

Diseño de un manual de prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.

Cristhian David Funeme Chaparro Cod. 34915

Jesus David Uribe Torres Cod. 24839

Sandra Milena Forero García Cod. 109939

Universidad ECCI

Posgrados

Gerencia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo

Bogotá, D.C.

2021

Diseño de un manual de prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.

Cristhian David Funeme Chaparro

Jesus David Uribe Torres

Sandra Milena Forero Garcia

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

July Patricia Castiblanco Aldana

Universidad ECCI

Posgrados

Gerencia de la Seguridad y la Salud en el Trabajo

Bogotá, D.C.

2021

Contenido

1.	Título.....	8
2.	Problema de Investigación.....	8
	2.1 Descripción del problema	8
	2.2 Pregunta de investigación	9
3.	Objetivos.....	10
	3.1 Objetivo General	10
	3.2 Objetivos específicos	10
4.	Justificación y delimitación	10
	4.1 Justificación	10
	4.2 Delimitación	12
5.	Marco de Referencia.....	13
	5.1. Estado del Arte	13
	5.2 Marco teórico.	30
	5.2.1. Riesgo químico ocupacional en actividades de agricultura.	30
	5.2.2. Antecedente histórico por uso inadecuado de plaguicidas en Colombia	32
	5.2.3. Panorama del riesgo químico en actividades de cultivo de papa.	32
	5.2.4. Medidas de prevención y protección frente al riesgo químico.	34
	5.3 Marco legal	35
	5.3.1 Legislación nacional:	36
	5.3.2 Legislación internacional:	41
6.	Diseño metodológico	42
	6.1 Tipo de investigación	42
	6.1.1 Participantes	42
	6.2 Instrumento de medida	43
	6. 3 Procedimiento	43
	6.3.1 Fases del proyecto	43
	6.3.2 Recolección de la información	45
	6.3.2.1 Fuentes de información primaria.	45
	6.3.2.2 Fuentes de información secundarias.	45
7.	Resultados.....	45
	7.1 Fase I	45
	7.1.1. Transporte	47
	7.1.2. Almacenamiento	48
	7.1.2.1 Ubicación.	49
	7.1.2.2. Materiales de construcción.	49
	7.1.2.3. Diseño.	49
	7.1.2.5. Preparación y respuesta ante emergencias.	50
	7.1.2.6. Orden y aseo.	50
	7.1.3. Aplicación	53
	7.1.4. Disposición final	57
	7.2. Fase 2	60
	7.2.1. Etiqueta agroinsumos	61
	7.2.2. Categorización agro tóxica de los productos químicos utilizados en la finca los colorados para el cultivo de papa.	65

	4
7.2.2. Medidas de prevención a nivel nacional.	71
7.2.2.1. Transporte	71
7.2.2.2. Aplicación.	73
7.2.2.3 Almacenamiento.	77
7.2.2.4. Disposición final.	80
7.3 Fase 3	81
8. Presupuesto	81
9. Conclusiones	83
10. Recomendaciones.	84
11. Bibliografía	86
12. Anexos	92

Lista de tablas

Tabla 1. Categorización agro tóxica de los productos químicos en el cultivo de papa.	65
Tabla 2. Presupuesto del proyecto	81

Lista de Fotografías

Fotografía 1 Aplicación entrevista	46
Fotografía 2 Diagnostico visitas de campo	47
Fotografía 3 Bodega de almacenamiento de insumos agrícolas.....	51
Fotografía 4 Bodega de almacenamiento de insumos agrícolas.....	51
Fotografía 5 Compatibilidad de almacenamiento de productos químicos.	52
Fotografía 6 Área de almacenamiento de producto final	52
Fotografía 7 Área de preparación de agroquímicos.	55
Fotografía 8 Aplicación de agroquímicos con equipo de bomba a presión.	56
Fotografía 9 Almacenamiento de elementos de protección personal.	56
Fotografía 10. Aplicación de agroquímicos con equipo de bomba a presión.	57
Fotografía 11 Almacenamiento temporal de residuos.	58
Fotografía 12 Almacenamiento temporal comunitario de residuos de agroquímicos.	59
Fotografía 13 Incorrecta segregación en la fuente de acuerdo a las características del residuo..	59
Fotografía 14 Cuarteo e inventario de residuos de agroquímicos generados.....	60

Lista de Figuras

Figura 1 Código NFPA 704 Diamante de Seguridad	63
Figura 2 Categoría Toxicológica de plaguicidas	64

1. Título

Diseño de un manual de prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca los colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.

2. Problema de Investigación

2.1 Descripción del problema

Según el código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas, emitido por la organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) define riesgo, como una función de la probabilidad de un efecto adverso en la salud o el medio ambiente, y la severidad de dicho efecto, provocado por la exposición de plaguicidas (World Health Organization, 2010). El sector agrícola en el país enfrenta grandes retos asociados al control de plagas y el incremento de la productividad de los cultivos, debido a estas necesidades se presenta un aumento en la utilización de agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes químicos, según el censo nacional del cultivo de papa presentado por el departamento nacional de estadística (DANE,2002) ejecutado entre los años 2001 y 2002 determinó que el municipio de Pasca, Cundinamarca cuenta con 668 unidades productoras de papa que ocupan una área de 1948 hectáreas, siendo uno de los municipios con mayor producción del tubérculo en el departamento una de estas unidades productoras corresponden a la finca LOS COLORADOS en la cual se emplean campesinos de la zona que realizan un uso y manejo continuo de agroquímicos.

Aunque los agroquímicos presentan un papel fundamental en las actividades de cultivo de papa también representan un riesgo para las familias campesinas y agricultores expuestos además del medio ambiente, La organización internacional del trabajo (OIT) señala que el inadecuado uso de plaguicidas se puede asociar con el 14% de los accidentes laborales y el 10%

de las fatalidades en el sector agrícola (organización internacional del trabajo, 1996). En este sentido el inadecuado manejo de agroquímicos en el cultivo de papa puede ocasionar afectaciones a la salud, agudos y crónicos ; los efectos agudos están relacionados con la exposición directa e inmediata al químico de los agricultores, transeúntes u otras personas que entren en contacto con los agroquímicos, sus efectos son inmediatos y los daños suelen ser graves, los efectos crónicos se presentan después de un tiempo, lo cual generan un reto mayor para la determinación del grado de exposición y sus futuras repercusiones, además de presentar enfermedades de origen laboral, otras consecuencias graves que se pueden presentar son los impactos negativos al medio ambiente en las fuentes hídricas, calidad del aire, calidad del suelo y factores bióticos, asociados principalmente al mal manejo y disposición final de los residuos generados de los productos químicos.

Por tanto, el presente manual pretende diseñar medidas y actividades que ayuden a disminuir los riesgos químicos asociados al inadecuado almacenamiento, transporte, uso y gestión final de residuos, en las actividades de cultivo de papa, realizando la identificación de los riesgos químicos, estableciendo las condiciones actuales del manejo de sustancias químicas y promoviendo medidas de prevención y protección que pueden ser aplicadas en sus actividades productivas.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar un manual de prevención de riesgos químicos que contribuya a mejorar las condiciones laborales y de salud de los agricultores en la finca los Colorados ubicada en Pasca Cundinamarca?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar un manual de prevención de riesgos químicos que permita generar directrices para el correcto manejo de sustancias químicas en el proceso de cultivos de papa en la finca los Colorados en el municipio de Pasca-Cundinamarca

3.2 Objetivos específicos

- 1- Identificar los riesgos químicos a los cuales están expuestos los agricultores de la finca los Colorados mediante la documentación de las sustancias químicas utilizadas en sus procesos productivos.
- 2- Proponer medidas de prevención y protección para los trabajadores de la finca los Colorados en la manipulación y uso de sustancias químicas en cultivo de papa.
- 3- Establecer directrices para el adecuado manejo de los residuos peligrosos (RESPEL) generados de los envases de agroquímicos utilizados por medio de programas de posconsumo, técnicas de triple lavado y destrucción de envases con el fin de evitar impactos negativos en el medio ambiente.
- 4- Sensibilizar a los agricultores sobre la importancia de fomentar las prácticas seguras en la ejecución de sus actividades laborales, promoviendo la cultura del autocuidado y la protección del medio ambiente.

4. Justificación y delimitación

4.1 Justificación

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, en el año 2020 cerca del 17% de la fuerza laboral del país se dedicó a labores de agricultura. En el Departamento de

Cundinamarca según datos emitidos por el Fondo Nacional de Fomento de Papa, el 37% de la producción total nacional de papa se realiza en el departamento de Cundinamarca.

En el municipio de Pasca Cundinamarca se encuentra ubicada la finca Los Colorados la cual se dedica principalmente al proceso de cultivo de papa, este suele tener en el proceso de siembra y cosecha la afectación de plagas y enfermedades, las cuales pueden afectar el adecuado desarrollo del cultivo por lo cual se emplean insumos químicos que se conocen como agroquímicos para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo (Soto Ccente, 2014), estos insumos se aplican en muchos casos sin medidas de prevención y protección del trabajador lo cual pueden causar accidentes y enfermedades laborales (García et al., 2002), además de afectar el desarrollo económico de la finca por el ausentismo del trabajador.

Por tal motivo es de suma importancia realizar un estudio sobre los diferentes riesgos químicos a los cuales están expuestos los agricultores dedicados a la fumigación y fertilización de cultivos de papa, dado que para el desarrollo de sus actividades económicas es necesario la utilización de sustancias o compuestos químicos como plaguicidas que pueden afectar de manera directa la salud de los trabajadores.

El desarrollo de esta investigación busca mejorar las condiciones laborales y establecer herramientas prácticas y eficaces en el manejo de agroinsumos de los agricultores de la finca Los Colorados en todo el proceso de siembra, mantenimiento y cosecha de la papa. Dentro de las actividades que realizan los trabajadores en las cuales se hace un uso directo de agroinsumos como son el transporte, manipulación y almacenamiento de los productos químicos utilizados en los procesos de cultivos de papas, de los cuales se pretende dar una orientación y capacitación a los empleadores y sus colaboradores sobre la adecuada realización de estas actividades y la

importancia de mantener medidas de prevención y protección al realizarlas además de la adecuada disposición de los residuos químicos, las medidas de seguridad aplicables para la manipulación de sustancias químicas, la utilización de EPP y la promoción de buenas prácticas ambientales, lo cual establecerá la disminución de la probabilidad de accidentes y enfermedades laborales. Por otro lado la disminución del ausentismo aumenta la productividad de la finca, además cuidar y desarrollar medidas y programas de autocuidado mejoraran la imagen de la comunidad frente a la finca Los Colorados.

Por lo anterior, se creará un manual para el manejo seguro de productos químicos en donde especificará las premisas básicas para el manejo de sustancias (etiquetado y/o rotulado, información de seguridad, prevención, emergencias, mejores alternativas), el manejo seguro de producto químicos (clasificación del producto y sus peligros, compra, recepción, manejo interno, almacenamiento, minimización de residuos, disposición final y capacitación), recomendaciones en caso de una emergencia química y el manejo ambiental en caso de accidente.

Este manual permitirá al gremio de agricultores de papa del municipio de Pasca, tener los conocimientos básicos con información debidamente estructurada y soportada para el correcto uso de los productos químicos en desarrollo de sus labores.

4.2 Delimitación

Se establece como lugar de investigación la finca Los Colorados ubicado en el municipio de Pasca Cundinamarca, esta investigación se encuentra enfocada en los 8 trabajadores que realizan las actividades de manipulación de químicos en el proceso de siembra y mantenimiento del cultivo de papa, el diseño de un manual de prevención de riesgos químicos establecerá

lineamientos pertinentes para evitar la incidencia de accidentes y enfermedades laborales a causa de un uso adecuado de estos insumos.

5. Marco de Referencia

5.1. Estado del Arte

Para realizar este proyecto de investigación se consultaron diversas fuentes de información de índole nacional como internacional, las cuales serán la base bibliográfica en el desarrollo y complemento de nuestra investigación, estas se seleccionaron por la afinidad en nuestro problema de investigación que se centra en la prevención del riesgo químico en actividades de cultivo de papa

Nacional

Título: Diseño de un programa de prevención de riesgo químico relacionado con el uso de plaguicidas para una microempresa agrícola

Autor: Yenny Cárdenas Puentes -Juan Carlos Largo Hurtado

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Año: 2018

Resumen: Realizaron una investigación en la cual se desarrolló un diagnóstico preliminar de las condiciones agrícolas de los trabajadores, ante el uso de agentes químicos en el entorno agrícola laboral y familiar, según el núcleo de trabajo, se analizó cómo estas actividades al no contar con

medidas de prevención generan accidentes y enfermedades laborales, finalmente se establecieron medidas ante la presencia del riesgo químico en el sector agrícola.

El estudio implementó una muestra poblacional además de la realización de formatos de inspección planeadas, se tuvo en cuenta el procedimiento general que requiere el sector agrícola y finalmente los lineamientos del programa de prevención de riesgos químicos al sector agrícola. (Cárdenas et al., 2018)

Título: Riesgo en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas

Autor: Cristhian Andrés Jiménez Quintero, Andrés Herlandu Pantoja Estrada, Hugo Ferney Leonel.

Institución: Revista Universidad y Salud.

Año:2017

Resumen: El estudio se realizó en el corregimiento de Cabrera del municipio de Pasto, para el estudio sobre el uso y manejo de productos químicos cuyo riesgo producen afectaciones en la salud por la inadecuada utilización de plaguicidas en sus labores de producción.

Para el estudio en mención hicieron una simulación de dispersión de plaguicidas a través del Software HYSPLIT libre y una evaluación de los riesgos por contacto inmediato identificados a través de criterios establecidos en la GTC 45 de ICONTEC.

Como resultado de la investigación se determinó que los agricultores de zona están expuestos a los riesgos de tipo químico y la dispersión de dichos contaminantes logran un máximo de 250

metros, lo cual sin una correcta utilización de los elementos de protección personal pueden ocasionar afectaciones en la salud. (Quintero et al., 2016)

Título: Agroquímicos y Afectaciones a la Salud de Trabajadores Agrícolas: Una Revisión Sistemática

Autor: Carmen Vásquez Venegas, Silvia León Cortez, Raquel González Baltazar.

Institución: Universidad Libre de Colombia

Año: 2014

Resumen: El área de estudio fue ubicada en la vereda de San Antonio del Municipio de San Bernardo Cundinamarca el objetivo general es diagnosticar el manejo de los empaques de agroquímicos.

Para el inicio del proyecto se realizaron jornadas de socialización con la comunidad circundante en las cuales se realizó con charlas de socialización y visitas a los cultivos, por otro lado se realizan entrevistas para reunir la información necesaria, adicional al obtener la información necesaria de las encuestas estructuradas y semiestructuradas, además del diagnóstico acerca del tipo la cantidad y el manejo de los empaques residuales de agroquímicos así como evaluar los efectos negativos que generan estos en el ambiente y en la salud de la población y de los trabajadores directos.

Finalmente se establecieron lineamientos participativos de las personas dispuestas a realizar estrategias de mejora en el manejo de empaques y la disposición final de estos en lugares estratégicos además del entrenamiento para aprender a entender las etiquetas de cada envase. (Venegas et al., 2015)

Título: Formulación De Un Plan De Gestión Integral De Residuos Agroquímicos Utilizados En El Cultivo De La Guanábana (*Annona Muricata*) En La Vereda Aguasal Del Municipio De Pauna-Boyacá

Autor: Lina María Ortiz Vallares-Yajaira G. Téll Moreno.

Institución: Universidad Cooperativa De Colombia

Año: 2020

Resumen: Colombia por su diversidad climática posee gran variedad de cultivos frutales uno de estos cultivos es el de Guanábana, una de las regiones donde se realiza la siembra cosecha y comercialización de este fruto es en el municipio de Pauna Boyacá, gracias al gran porcentaje productivo del país en temas de cultivos frutales en muchos casos para mantener este margen de producción se emplea el uso de agroquímicos los cuales gracias a la resiliencia que el cultivo genera hacia estos se genera la necesidad de intensificar su uso y la cantidad de dosis empleada para contrarrestar los efectos de enfermedades y plagas en el cultivo.

Este tipo de agroinsumos usados de manera intensiva en el cultivo de Guanábana ha generado una afectación en la calidad fisicoquímica del suelo, además de enfermedades laborales la falta de protocolos y medidas para el manejo, almacenamiento y disposición final de estos residuos los cuales entran en la categoría de residuos peligrosos.

Dentro del marco del proyecto se realizó un análisis inicial de las condiciones de manejo, almacenamiento y tratamiento final previsto para este tipo de residuos con la finalidad de tener claro los procedimientos realizados en el municipio para los residuos de los agroinsumos usados

en el cultivo de Guanábana, posterior se realizó una matriz de impacto ambiental la cual permitió comprender el manejo y el tratamiento de estos residuos y como su uso están generando una afectación en el entorno ambiental principalmente en los componentes suelo y agua, como respuesta a esta problemática analizada se estableció elaborar un PGIRS (Plan de gestión integral de residuos sólidos peligrosos) en el cual se implementan unos lineamientos específicos en el proceso de separación, almacenamiento y disposición final de los residuos peligroso generados en el proceso de siembra y cosecha de Guanábana en el municipio de Pauna Boyacá con el fin de disminuir el impacto en la salud de los agricultores y en el ambiente por la mala gestión de los residuos peligrosos generados en el proceso agrícola y productivo del cultivo.(Vallares et al., 2020)

Título: Prácticas agrícolas y riesgos a la salud por el uso de plaguicidas en agricultores subregión Mojana – Colombia

Autor: Candelaria Gordon Morante - José Luis Marrugo

Negrete

Institución: UNAD

Año: 2018

Resumen: El proyecto se realizó en la subregión de la Mojana en el departamento de Sucre- Colombia (Municipios de Majagual, Sucre y Guaranda) y su principal objetivo es analizar y comprender las implicaciones en la salud de los trabajadores en los factores de conocimientos, actitudes y prácticas en cara al uso de plaguicidas en el sector agrícola

Dentro del proyecto se tuvo una muestra de 200 trabajadores a los cuales se le realizó unas encuestas y entrevistas, esto con el fin de asimilar el contexto en el cual se encuentran los trabajadores dentro de las variables ejecutadas en la encuesta se tuvo en cuenta el sexo, edad, nivel educativo, tiempo de exposición a plaguicidas y usos de materiales de protección. Por otro lado, para evaluar el riesgo de exposición de los trabajadores se usó la GTC 45 2010 lo cual asumió que el riesgo de los trabajadores es muy alto ya sea por la exposición frecuente y elevada de los trabajadores a los plaguicidas como las afectaciones al ambiente por los residuos que generan en el suelo y en el fruto.

Finalmente como resultados de los estudios se reveló que en el municipio de Majagual Sucre y Guaranda el nivel educativo es bajo por lo cual la mayoría de la población se dedica a trabajos agrícolas, la mayoría de trabajadores expuestos al uso de plaguicidas son hombres aunque las fumigaciones se hacen en áreas circundantes a casas familiares, además de evaluar que el 100% de trabajadores no se encuentran afiliados a la seguridad social y cuentan únicamente con sisben, el 25% de los trabajadores ha manifestado tener intoxicaciones por el uso de plaguicidas lo cual los ha llevado asistir a centros de salud entre los principales síntomas se encontraron irritación y lagrimeo visual, cefalea, vómitos y mareos, además se tiene en cuenta que la sobre exposición a estos agentes químicos de los plaguicidas a largo plazo pueden generar enfermedades crónicas en el trabajador, dentro del proyecto se generaron algunas recomendaciones como son la necesidad de capacitar a la fuerza laboral, emplear materiales de protección personal, generar medidas para el almacenamiento y disposición final de los residuos, implementar estrategias para controlar las plagas de los cultivos por medios orgánicos que sean de menor peligrosidad para el trabajador y el ambiente.(Morante et al., 2018)

Título: Formulación de plan de gestión para residuos de agroquímicos para la finca Villa María, en la vereda Guarinocito en el municipio de la Dorada, Caldas.

Autor: Luisa Fernanda Escobar Toro

Institución: Universidad El Bosque

Año: 2019

Resumen: El proyecto se realizó en una finca ubicada en la vereda Guarinocito en el municipio de la Dorada Caldas la cual su principal economía se basa en el sostenimiento de ganado, producción de sebo y Heno, por lo tanto se hace empleo de agroquímicos para los herbales de la finca con el fin de prevenir la proliferación de malezas que puedan afectar el ganado por la ingestión

En el proyecto se hace análisis de los principales factores que afectan la salud de los trabajadores y el ambiente en el ciclo de vida de los agroquímicos desde que están en el sitio de distribución y venta hasta cuando son usados, el principal problema en la finca es la incorrecta disposición de los residuos que generan proliferación de roedores e insectos, además de la alteración de la seguridad y salud de los trabajadores por su falta de capacitación en el uso de estos, por otro lado se hace el análisis costo beneficio en cuanto al uso indiscriminado de estos además del desperdicio por falta de conocimiento en la dosificación de estos. Durante el proyecto se realizó primeramente un diagnóstico inicial de las características de compra venta almacenamiento y disposición de los residuos de los agroquímicos esta se realizó con listas de chequeo y un árbol de problemas además de encuestas semi estructuradas, en el segundo objetivos se establecieron estrategias para mejorar los procesos y garantizar las medidas

correctivas por medio de un plan de trabajo, de los resultados entregados en el diagnóstico se establecieron las hojas de seguridad, capacitaciones a los trabajadores además de tablas de dosificación de los agroquímicos por hectáreas y por tipo de toxicidad.(Escobar, 2019)

Título: Estudio de riesgos químicos inherentes al proceso de cultivo y cosecha de cebolla larga en la vereda Hato viejo del municipio de Aquitania.

Autor: Andres Felipe Pico Laverde - Jefersson Romero Barrera

Institución: Universidad Pedagógica y Tecnológica

de Colombia

Año: 2016

Resumen: El estudio se llevó a cabo en la vereda Hato Viejo del municipio de Aquitania se centra en los riesgos químicos que pueden afectar al trabajador y personas involucradas por el uso de fertilizantes y otros agroquímicos de manera prolongada causando efectos negativos en la salud del trabajador por lo tanto se hace empleo de la guía técnica Colombiana GTC 45 por la cual se identifican y valoran los riesgos y el nivel de exposición del trabajador.

En las estrategias empleadas se desarrollaron encuestas para los trabajadores de la región que cultivan cebolla larga de manera que se documente el proceso y las técnicas que emplean, por otro lado esta información se reforzó con consultas bibliográficas acerca del cultivo y los principales agroquímicos empleados en este cultivo, posterior se usó la GTC 45 por medio de la cual se generaron estrategias de prevención, protección e intervención que permitan minimizar el impacto en el trabajador en sus labores en el cultivo de cebolla además de reducir la probabilidad

de accidentes y enfermedades relacionadas con intoxicaciones inherentes a este riesgo.(Pico & Romero, 2016)

Título: Reconocimiento de la problemática del uso de plaguicidas en comunidades agrícolas de la Región del Sumapaz

Autor: Maria Nieves Avila Avila

Institución: Universidad de Cundinamarca

Año: 2016

Resumen: El estudio se realizó en la provincia del Sumapaz donde por medio de visitas se analizó una problemática frecuente entre los agrícolas de la región que consiste en la mezcla de varios plaguicidas para mejorar el desempeño de los cultivos, este procedimiento se realiza sin tener en cuenta varias condiciones estratégicas de los insumos. Como son su compatibilidad y el principio activo, por otro lado se usan insumos aún sin identificar la plaga o la enfermedad del cultivo, adicional se han identificado condiciones de salud alusivas a intoxicaciones en los trabajadores como son mareos, dolor de cabeza, irritación de ojos, cansancio etc lo cual puede ser alusivo a la mezcla de los plaguicidas y a el uso deficiente de protección personal, ya que durante las actividades se identifica la escasez de protección ocular y respiratoria en algunos trabajadores además usualmente usan las ropas comunes y otros usan delantal plástico para las actividades de fumigación y preparación de la mezcla.

En el caso de los residuos de los Plaguicidas se encontraron envases ubicados en sitios incorrectos como son al aire libre, cerca de viviendas y de los cultivos, además en algunos casos

se recurre a una práctica peligrosa como es reenvasar en ellos en este caso agua lo cual genera un riesgo a la salud de las personas. El almacenamiento de los plaguicidas se da sin ninguna precaución ya que se sitúan en cualquier parte de la vivienda o cerca a esta y en algunas condiciones hasta en la misma mesa donde se alimentan las familias.

De ahí la importancia de establecer medidas y capacitar a la comunidad agrícola en las buenas prácticas este proyecto nos ayuda a comprender las condiciones iniciales en varias regiones agrícolas del país referente al manejo de plaguicidas y cómo estas conductas pueden perjudicar en condiciones de salud a una parte estratégica de la cadena de abastecimiento alimenticia como son los campesinos. (Avila, 2016)

ECCI

Título: Elaboración de una guía para la mitigación del riesgo químico en cultivadores de piña de la asociación de productores de la vereda San Ignacio vinculados al programa de la compañía grupo biz Colombia s.a.s (Barranca de Upia - Meta)

Autor: Adriana Acosta Hernández- Andrea Patricia Florez Arango- Yenny Johanna Garcia Hernandez

Institución: Universidad ECCI

Resumen: El estudio se desarrolla en la Vereda San Ignacio donde la compañía grupo biz Colombia S.A.S donde los trabajadores se dedican al cultivo de piña, esta actividad requiere de fumigación y la aplicación de varios agroinsumos los cuales deben suministrarse por personas

capacitadas por el nivel de protección y seguimiento de normas e indicaciones a fin de evitar que se generen accidentes laborales.

Para evitar estos incidentes se establece la creación de una guía didáctica la cual garantice que el trabajador cuide su salud y realice adecuadamente los respectivos procedimientos de prevención y protección al aplicar estos insumos químicos, además de establecer recomendaciones para los empleadores en medidas de demarcación y buenas prácticas laborales establecidas para el riesgo químico.

Se consideró un estudio completo ya que se realizó el análisis preliminar de las condiciones de los trabajadores seguido de un análisis de la muestra, cómo fueron encuestas visitas de campo y el análisis del estado de salud de los trabajadores para finalmente con la recolección de la información realizar una guía práctica y de fácil manejo para las trabajadoras de la compañía y de esta manera reducir la incidencia de accidentes laborales. (Hernández et al., 2016)

Título: Diseño del programa de riesgo químico para los auxiliares de invernadero de Tocarema Green's para el año 2016.

Autor: Jenny Marcela Martínez Higuera - Édison Fabian Caicedo Martínez - Walter adán Quintero Aranzalez.

Institución: Universidad ECCI

Resumen: Empieza por establecer que la guía se desarrolló en la empresa Tocarema Grenn's dedicada a la producción de follajes ornamentales ubicada en el municipio de Cachipay Cundinamarca, en la cual se desempeñan siete empleados en las áreas administrativas y

operativas, se estableció que el riesgo más significativo al cual están expuestos estos colaboradores es el riesgo químico principalmente por el almacenamiento, transporte y manipulación de agroquímicos en sus procesos entre ellos fungicidas, herbicidas y abonos sintéticos, se definió como metodología una investigación de estudio de caso con una muestra definida de cuatro trabajadores que tienen una exposición directa a las sustancias químicas y tomando como criterio de exclusión a los trabajadores del área administrativas los cuales no están en contacto con estas sustancias químicas.

Durante el desarrollo de la evaluación inicial para el desarrollo de la guía se identificó un desconocimiento generalizado de las consecuencias asociadas al inadecuado manejo de estas sustancias los cuales no toman medidas preventivas como el adecuado uso y cambio efectivo de elementos de protección personal, la correcta administración de estas sustancias por métodos de aspersión, desconocimiento de las sustancias químicas sus características toxicológicas, acceso y consulta a información en caso de emergencias y procedimientos seguros de transporte y almacenamiento.

Con los resultados plenamente identificados en la evaluación inicial en el cual se caracterizó el perfil sociodemográfico y ocupacional, se diseñó un procedimiento seguro para el manejo de sustancias químicas, apoyándose de diferentes herramientas como matrices, encuestas, clasificación de sustancias peligrosas, programa de identificación y reconocimiento de sustancias peligrosas, transporte, atención de emergencias, chequeos médicos ocupacionales periódicos, actualización y sensibilización del riesgo. (Martínez et al., 2016)

Internacional

Título: Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú.

Autor: Ymelda Montoro-Rocío Moreno-Luis Gomero-María Reyes

Institución: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública

Resumen: El estudio se realizó en las provincias de Chupaca y Concepción en los andes centrales del Perú, donde se analizó las afectaciones en la salud de los trabajadores a causa de plaguicidas químicos que se emplean en las actividades agrícolas.

Para este estudio se tuvo una muestra de 435 agricultores, se investigó cuáles son los principales y más frecuentes insumos químicos que se adquieren en esta zona además del 7 nivel de toxicidad, se analizó algunos de los principales factores que causan las intoxicaciones por aplicación de insumos químicos para cultivos en esta zona, la falta de medidas de protección y prevención como es la falta de ropa adecuada para manipular y aplicar directamente estos químicos que se van a usar, además de la falta de medidas preventivas en el almacenamiento, también en el estudio se toma en cuenta el hecho de que los químicos con mayor adquisición se encuentra en la categoría de los más tóxicos como son el Tamaron y Furadan. (Montoro et al., 2009)

Título: Uso de agroquímicos en el cultivo de papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica

Autor: Fernando Ramírez, María Luisa Fournier, Clemens Ruepert, Carlos Hidalgo.

Institución: Revista agronomía Mesoamericana

Resumen: Se ubicó el sitio de investigación en Pacayas Cartago en Costa Rica, la investigación se concentró en el análisis del uso de plaguicidas y otros agroquímicos en el cultivo de papa, para este estudio se consideró realizar cuestionarios de campo a los trabajadores, con el fin de establecer el análisis de las cantidades y el tipo más frecuente de insumos agroquímicos que se usan en el proceso de siembra y mantenimiento del cultivo.

Por otro lado, se estableció las temporadas donde se establece un mayor uso de estos agroquímicos como son las épocas de alta precipitación que en Pacayas Cartago en Costa Rica se concentra de mayo a diciembre, otra conclusión del estudio es: a mayor área mayor cantidad de agroquímicos y a menor área se aplican menos, pero con mayor diversidad de productos. Adicional se concluyó que en la mayoría de casos se usan agroquímicos con alta capacidad de toxicidad aguda y crónica para los trabajadores, también se evidencia que el uso de estos agroquímicos en el suelo aumenta la resistencia del cultivo a algunas plagas o enfermedades del cultivo lo cual lleva a aplicar en algunos casos mayores cantidades o adquirir químicos más fuertes, generando una mayor exposición del trabajador a las dosis que se aplican. (Ramírez et al., 2014)

Título: El uso de plaguicidas químicos en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), su relación con el medio ambiente y la salud

Autor: Fidel Vadia Rodríguez Aguirre, Nelson Fabian Villacrés Espinoza

Institución: Universidad Técnica de Ambato

Resumen: La investigación se situó en las Comunidades de Hipolongo y Guangalo del Canton Quero en Ecuador a una muestra de 160 agricultores, con el fin de establecer los riesgos de intoxicación de los seres vivos y el deterioro del medio ambiente por el uso y manejo de plaguicidas en los cultivos de papa.

El estudio determinó que, debido a la resistencia y aumento de nuevas plagas en los cultivos, los agricultores se vieron en la necesidad de incrementar el uso de plaguicidas para poder contrarrestar los efectos que esto conlleva; sin embargo, el tiempo de exposición de los trabajadores con sustancia químicas fue aumentando al igual que las cantidades de dosis aplicada por cultivo, lo cual ha generado afectaciones en la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

Como resultado de la investigación se identificó que los agricultores realizaban mezclas de productos químicos en cantidades elevadas sin un previo control, así mismo se evidenció el mal manejo que le dan a los plaguicidas por falta de conocimiento y capacitación, por tal motivo los investigadores propusieron dos programas de capacitación llamados “plaguicidas y salud” y “pesticidas y enfoque general” que permitan concientizar a las comunidades sobre un correcto manejo de las sustancias químicas en los cultivos. (Villacrés et al., 2021)

Título: Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), en el distrito de Huando – Huancavelica.

Autor: Rafael Soto Ccente.

Institución: Universidad Nacional de Huancavelica – Perú.

Año: 2014

Resumen: La temática que aborda la tesis para optar por el título de ingeniero agrónomo se ejecutó con el objetivo principal de determinar la relación que existe entre el inadecuado manejo de los pesticidas utilizados en los cultivos de papa, el perfil socioeconómico, desconocimiento de los peligrosos asociados al riesgo químico y las instrucciones erróneas impartidas por parte del empleador sin tomar medidas de prevención y control enfocadas al bienestar de los agricultores en el distrito de Huando

Así pues se identificó el manejo actual de los pesticidas por los productores del tubérculo y sus conocimientos relacionados al manejo de los mismos, aquí es importante resaltar que se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo correlacional estableciendo una muestra de 313 agricultores encuestados, los datos arrojaron resultados preocupantes estableciendo una relación directa entre el bajo nivel de escolaridad de los agricultores y los inadecuados manejo de los pesticidas utilizados en el desarrollo del cultivo, las afectaciones asociadas al estado de salud y los impactos negativos en el medio ambiente por la gestión errónea de los residuos sólidos y líquidos generados de estos insumos, se proponen medidas enfocadas a mejorar las condiciones laborales por medio de la sensibilización y capacitación involucrando a instituciones académicas y el apoyo de los fabricantes y distribuidores de los productos (Soto,2014)

Título: Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos.

Autor: Paulina Guzmán Plazola - Rubén Darío Guevara Gutiérrez - José Luis Olguín López

- Oscar Raúl Mancilla Villa

Institución: Universidad de Guadalajara

Año: 2016

Resumen: La investigación se desarrolla por medio de la comparación estadística nacional en México acerca de las intoxicaciones por agroinsumos y plaguicidas en el sector agrícola en el intervalo (2001 – 2010) en las cuales se observa la afectación en la salud de los agricultores debido al uso y el manejo inadecuado de los agroinsumos y plaguicidas, además de considerar el tipo de materiales de protección usados de manera incorrecta o en algunos casos su uso es nulo durante toda la etapa de siembra y cosecha de los cultivos, la segunda área de influencia del proyecto se da en la ciudad de Jalisco México donde por medio de encuestas a agricultores de la región se evidencia que más de la mitad de agricultores manifiesta que el manejo y aplicación de estos insumos está generando repercusiones en la salud de ellos, por otro lado se evalúa que el índice de los agricultores que acuden a centros de asistencia de salud en caso de observar problemas de salud es bajo por lo cual recurren a remedio caseros en la mayoría de casos

También se evidencia en el estudio las características climáticas de la región afectan el porcentaje de uso de estos plaguicidas y agroquímicos ya que en épocas de mayor precipitación se aumenta el uso de estos y en algunos casos se usan unos con mayor frecuencia y cantidad para generar una mayor efectividad para el control de plagas y enfermedades en el cultivo, finalmente en el estudio se asumió que en la mayoría de casos los agricultores presentan enfermedades y accidentes laborales generados por el uso de plaguicidas y fertilizantes por otro lado manifiestan en una mayor cantidad de casos se generan por falta de capacitación en el uso y aplicación de estos además del escaso conocimiento técnico y las medidas de prevención al usarlos conjuntamente de la falta de elementos de protección personal, este estudio se basó

principalmente en encuestas a trabajadores reportadas en Jalisco por varios trabajadores. y a la realización de las estadísticas generadas a manera nacional. (Guzmán et al., 2016)

5.2 Marco teórico.

Las sustancias químicas están presentes en gran parte de las actividades cotidianas debido a la extracción, fabricación, procesamiento, utilización, comercialización, transporte, almacenamiento y generación de residuos, de manera que todas estas acciones anteriormente nombradas representan un factor de riesgo para la salud pública y el medio ambiente, algunas mucho más que otras, se puede estar expuesto a sustancias químicas en las actividades cotidianas debido a un contacto directo a causa o consecuencia del trabajo, vale la pena señalar que también se puede estar expuesto en las actividades cotidianas debido a la ingesta de agua o alimentos, contacto dérmico, inhalación de gases, vapores, polvos, humos presentes en la atmósfera y exposición con suelos antrópicos o naturales con concentraciones de sustancias químicas que pueden representar una amenaza.

5.2.1. Riesgo químico ocupacional en actividades de agricultura.

La guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional emitida por el ministerio de protección social en el año 2011 define el factor de riesgo químico de la siguiente manera " está constituido por elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición, según su estado físico pueden ser: sólidos, líquido, humos, gases y vapores"(Ministerio de la protección social,2011)

El riesgo químico se puede percibir por cinco factores principales, la vía de entrada al organismo, la naturaleza química del producto, tiempo de exposición, condiciones del entorno y la susceptibilidad del individuo ante las sustancias químicas.

En Colombia se desarrollan diferentes actividades laborales que están asociadas al factor de riesgo químico, pero muchas de estas se realizan de manera tradicional e informal de donde se infiere que dichas actividades no estén afiliadas al sistema general de riesgos laborales (S.G.R.L.) a diferencia de las actividades formales que cuentan con el apoyo y acompañamiento de los administradores de riesgos laborales (A.R.L), una de estas actividades es la agricultura tradicional en la cual se han venido incrementando con gran fuerza el uso agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes sintéticos que ayudan en el control de las plagas y aumenta la productividad del cultivo, estas actividades son ejecutadas por labriegos que devengan un jornal de sus actividades y muchas veces desconocen los riesgos laborales a los cuales están expuestos y cómo podrían aplicar medidas de prevención y protección referente a la manipulación adecuada de sustancias químicas.

La producción agrícola obliga a la utilización de variados y agresivos productos químicos para evitar la aparición de enfermedades en los cultivos, cuyo empleo en el ámbito laboral conlleva peligros y riesgos para la salud derivados del uso incorrecto de estos (Tabares L. & López A.2011).

La organización y el ambiente de trabajo, así como las condiciones y técnicas laborales, repercuten en el desempeño del trabajo, la salud y la satisfacción en el empleo (Álvares E, 2003)

5.2.2. Antecedente histórico por uso inadecuado de plaguicidas en Colombia

En el contexto histórico de Colombia se pueden resaltar varios casos significativos relacionados al inadecuado manejo de agroquímicos, entre ellos se destaca el caso ocurrido en el municipio de Chiquinquirá Colombia en el año 1967 en el cual se generó una intoxicación masiva debido al transporte inadecuado de alimentos y agroquímicos, los productos salieron en un mismo compartimiento desde la ciudad de Bogotá con destino a Chiquinquirá, en el trayecto se rompió un envase de 1000 centímetros cúbicos con folidol al 50 %, insecticida utilizado para el control de hormigas en los cultivos, el producto químico impregnó los sacos de harina que fueron entregados a una panadería que posteriormente fabrico y comercializo los productos desconociendo la contaminación de los sacos de harina, 165 personas se intoxicaron de las cuales fallecieron 63, siendo la mayoría de los afectados menores de 15 años (60,9%). El cuadro clínico fue muy variado; dolor abdominal, temblor, vértigo y astenia se presentó en más de 25% de los individuos; síntomas de intoxicación aguda como lagrimeo, visión borrosa y somnolencia en 2%; midriasis y edema pulmonar agudo en 5,9%; sialorrea en 7,8%; diarrea y cianosis en 9,8%; y disnea, sudoración, parestesias, disestesias y miosis en 11,8% de los casos. Antes del mediodía ya habían fallecido” (Ldrovo, 1999).

5.2.3. Panorama del riesgo químico en actividades de cultivo de papa.

En las actividades agrícolas asociadas al cultivo de papa se presentan de manera reiterada la exposición a factores de riesgos laborales entre ellos el riesgo químico, según los datos reportados por el sistema general de riesgos laborales (S.G.R.L) para el año 2012 se aceptaron 609.881 accidentes de trabajo (AT) en el sistema (tasa de 7,5 AT por cada 100 trabajadores),

48.957 accidentes (8% del total) convierten al sector de la agricultura en el de mayor siniestralidad, con una tasa de 15,9 accidentes por cada 100 trabajadores (Aristizabal,2013).

El código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas emitidos por la (F.A.O), "propone establecer normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas o tienen relación con las mismas, particularmente en los casos que no hay una legislación nacional para regular los plaguicidas o la que existe es inadecuada " (Word Health Organization, 2010).

En Colombia se cuenta con las guías ambientales para el subsector de plaguicidas emitida por el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y cámara de la industria para la protección de cultivos (A.N.D.I.) publicadas en el año 2003,estas guías generan directrices de carácter general para el correcto almacenamiento,transporte, aplicación aérea, terrestre y manejo de envases y residuos,su alcance está definido en "Mejorar el desempeño ambiental del subsector plaguicidas con el fin de orientar a la comunidad y a las autoridades ambientales. Busca promover las prácticas adecuadas en las actividades que contiene, con el fin de lograr sostenibilidad, productividad y competitividad del sector agropecuario en el mediano y largo plazo en un entorno global sano" (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003).

Estos códigos y manuales tienen un enfoque general de las actividades que involucran la manipulación de plaguicidas, sin embargo pueden ser desconocidos por los medianos y pequeños agricultores que no cuentan con la facilidad de acceder a esta información, desconocen o perciben que no es un factor de riesgo significativo en su vida cotidiana y desconocen que los residuos generados de los agroquímicos tienen un alto riesgo de contaminar el medio ambiente y afectar a otras comunidades biológicas, debido a esto es importante generar una serie de medidas

de prevención y control de manera más específica enfocada a determinar los riesgos químicos y generar directrices en las buenas prácticas de manejo de sustancias químicas asociadas a cada cultivo, entre ellos el cultivo de papa.

5.2.4. Medidas de prevención y protección frente al riesgo químico.

La manipulación adecuada de las sustancias químicas promueve la reducción de accidentes y enfermedades laborales, el manejo apropiado de sustancias químicas se puede establecer en etapas secuenciales para cada propósito de tal manera se dictan medidas preventivas referentes al almacenamiento, como lo son características de los productos, de las instalaciones, medidas frente a atención y control de derrames, orden y aseo, revisión de productos, equipos de protección, restricciones en zonas de almacenamiento, rotación de existencias, fichas de seguridad, matrices de compatibilidad de productos, en el transporte de sustancias químicas también se deben establecer condiciones mínimas de seguridad para el transporte de agroquímicos, como la incompatibilidad de productos y los riesgos asociados para la salud, cómo actuar en caso de emergencia ante incendios o derrames una de las fichas ambientales para el transporte de plaguicidas establecidas en las guías ambientales para el subsector de plaguicidas sugiere que para el transporte de carácter veredal "Debe poseer un compartimento fuerte y sellado aislado de los pasajeros donde pueda llevar en forma segura y bajo llave los plaguicidas de los usuarios del transporte" (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003).

Las medidas referentes al uso de plaguicidas pueden representar un mayor reto esto debido a la interacción directa del individuo con la sustancia química, las intervenciones previas que ayuden en la correcta identificación de las sustancias químicas, mantenimiento y verificación de equipos de aspersión, técnicas de aspersión, formulación de productos, identificación de

empaques o envases, normas de bioseguridad para la aplicación, importancia del uso, verificación y cambio de elementos de protección personal, por último y no menos importante los riesgos ambientales asociados al inadecuado manejo de residuos peligrosos como lo son los envases y empaques de agroquímicos (Jaimes Ospina et al., 2018)., asociados a afectaciones en las fuentes hídricas perjudicando los ecosistemas acuáticos y poniendo en riesgo fuentes de agua para consumo, los impactos atmosféricos asociados a las quemas al aire de residuos o la propagación de gases y vapores, contaminación del suelo y daños del paisaje son algunos de los impactos negativos asociados, es por esto que se debe sensibilizar a los trabajadores que manipulan sustancias químicas de la importancia de conocer y aplicar técnicas de manipulación segura de agroquímicos.

Partiendo de estos precedentes se pretende diseñar un manual de manera que contenga medidas y actividades enfocadas en la prevención y protección ante la presencia de riesgos químicos asociados al inadecuado almacenamiento, transporte, uso y gestión final de residuos, en las actividades de cultivo de papa desarrolladas en la finca Los Colorados del municipio de Pasca- Cundinamarca, realizando la identificación de los riesgos químicos, estableciendo las condiciones actuales del manejo de sustancias químicas y recomendando condiciones óptimas que pueden ser aplicadas en sus unidades productivas .

5.3 Marco legal

Para la presente investigación es importante conocer la normatividad que el estado colombiano y entidades externas han estipulado para la regulación y protección de las condiciones laborales de la población en estudio. Es por esta razón que se realizó una consolidación de las leyes, decretos, resoluciones, acuerdos, y en general todos los actos que

identifican las funciones, responsabilidades o competencias que tienen los empleadores y sus colaboradores frente a la prevención de riesgos químicos en cultivos agrícolas.

La información del marco legal se priorizó según el grado de relevancia y aplicación en la investigación, así mismo se organizó según el tipo de norma y año de publicación. Por lo tanto, se presentará en la primera parte la legislación nacional con norma entre los años 1979 y 2021, y en la segunda parte la legislación internacional con normas entre los años 2018 y 2019, siendo consultadas en las páginas oficiales de las entidades públicas de Colombia como Congreso, Ministerios e Institutos y entidades privadas como la Organización Internacional de Normalización Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo.

5.3.1 Legislación nacional:

- Ley 1196: Aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente por la presencia de doce compuestos denominados COPs, mediante el proceso de control, importación, exportación, uso y eliminación de las sustancias. (Congreso de la República, 2008)

El gobierno nacional estableció compromisos internacionales enfocados a la reducción y eliminación sustancias químicas contaminantes persistentes, entre ellas se encuentran plaguicidas utilizados en cultivos de papa como el Aldrin granulado, Dieldrin y el Toxafeno DDT
- Ley 1562: Modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional, permitiendo ampliar y establecer especificaciones para la implementación del programa de prevención y promoción en los trabajadores con algún tipo de contrato o afiliación. (Congreso de la República, 2012)

- Ley 1159: Se define mediante el Convenio de Rotterdam la aplicación del procedimiento de Consentimiento Fundamentado previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos que puedan tener efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. (Congreso de la República, 2007)
- Ley 822: Define los requisitos y procedimientos para realizar el registro, control y venta de agroquímicos genéricos a nivel nacional, incluidos sus ingredientes activos grado técnico y sus formulaciones, para minimizar los riesgos de la salud humana y su impacto en el medio ambiente. (Congreso de Colombia, 2003)
- Ley 55: Aprueba el Convenio 170 y la recomendación 177 sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, por lo cual se establece que todas las actividades que requieran la utilización de productos químicos, se deberán proporcionar a los empleados información sobre los productos utilizados en el lugar de trabajo como lo son las fichas técnicas, la responsabilidades de los proveedores y los empleadores frente a identificación, transferencia y exposición a productos químicos. Así como las medidas que se deben adoptar para mitigar posibles afectaciones en la salud. De igual manera la ley estipula que se debe garantizar que todos los productos químicos sean evaluados para determinar el grado de peligrosidad. Aplican los artículos 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,27. (Congreso de la República, 1993a)
- Ley 100: Crea el sistema de Seguridad Social Integral lo cual genera el reclutamiento y reorganización de las entidades relacionadas con la salud. Así mismo se definen los subsistemas de la salud conformados por las pensiones, salud, riesgos laborales y servicios sociales. Artículo aplicable 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 259, 260, 271, 288, 289.

(Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0100_1993], s. f.)

- Ley 55 de 1993: Aprobó el convenio número 170 y la recomendación número 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo; adoptados por la 77A Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990. (Congreso de la República, 1993a)
- Ley 09 de 1979: Desde el artículo 136 al 144 determina las normas que deben cumplir toda persona que fabrique, almacene, transporte, comercializarse, use o de disposición final de plaguicidas. Así mismo especifica los lineamientos, licencias y registros que se deben generar para utilizarlos en las actividades económicas. (Congreso de Colombia, 1979)
- Decreto 1496: Se adopta el Sistema Global Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. Según lo establece el decreto todas las actividades económicas que utilicen algunas sustancias químicas deberán implementar el sistema con el fin de que a cada producto se le haga la verificación de requisitos de compra, inventarios de los productos, relación de recursos disponibles y plan de acción frente al peligro que se puedan generar. (Presidencia de la República, 2018)
- Decreto 3213: Establece que el Consejo Intersectorial Nacional de Plaguicidas será el asesor técnico del Sistema de Protección Social y así mismo se estipula el grado de periodicidad de las sesiones. Este organismo tendrá la función de estudiar y evaluar respecto a los plaguicidas, presentar informes, estudiar y recomendar estructuras y contenido de los cursos de capacitaciones, estudiar y revisar el manual de Normas y

Procedimientos para el uso y manejo de plaguicidas. (Ministerio de la Protección Social, 2003)

- Decreto 1609: Especifica los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente. Artículo aplicable: Art: 1, 2, 4, 3, 11, 14, 15, 26, 27, 38, 40, 53, 54, 58, 59, 60 (Presidencia de la República, 2002)
- Decreto 1091 del 2000 expedida por el Ministerio de Relaciones Exteriores: en la cual se promulga la "Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción"
- Decreto 1295: Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Laborales lo cual permite establecer actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo, fijar las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores, reconocer y pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad y fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales (Congreso de la República, 1994)
- Resolución 0773: Esta norma define las nuevas acciones que deben desarrollar e implementar los empleadores con relación a la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y en materia de seguridad química. También se especifica cómo se debe realizar la clasificación y manejo de los peligros, etiquetado de sustancias químicas y las fichas de seguridad. (Ministerio del Trabajo, 2021)

- Resolución 0312 expedido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: Norma que determina los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST que deben cumplir todas las empresas de la empresa aplicando para el sector agrícola pequeñas, medianas y grandes. Para las unidades agropecuarias se tendrán que cumplir 3 requerimientos. (Ministerio del Trabajo, 2019)
- Resolución 630: Esta norma establece un manual técnico para el registro y control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola determinando los criterios, métodos, protocolos y procedimientos para la evaluación de los productos químicos y el cual debe ser aplicado en las actividades que requieren realizar actividades de fumigación. (Secretaria General de la Comunidad Andina, 2002)
- NTC: 1692 (25/01/2012) expedido por ICONTEC: Establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modalidades.
- Circular 1 expedida por la Dirección General de Riesgos Profesionales en el año 2003 donde se estipula la vigilancia y control para la afiliación, promoción y prevención en riesgos profesionales y específicamente el numeral 12 Obligaciones del empleador de suministrar EPP que permitan proteger al trabajador durante el desarrollo de sus actividades, teniendo en cuenta la exposición a los factores de riesgos y las necesidades de los mismos. (Presidencia de la República, 2018)
- Guía técnico para el análisis de exposición a factores de riesgos ocupacionales (físico, químico y biológico) en donde se especifica la clasificación de los factores de riesgos

ocupacionales, las metodologías de análisis de exposición y la guía de referencia para recolección de campo de análisis de exposición ocupacional.

- GTC 45: Esta guía permite establecer los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, siendo un instrumento indispensable para aplicar al sector agropecuario permitiendo identificar los efectos posibles, los controles y las medidas de intervención.

5.3.2 Legislación internacional:

- ISO: 45001 (13/03/2018) expedido por la Organización Internacional de Normalización Sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo - Requisitos y orientación para el uso. Esta norma técnica internacional proporciona un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades para la gestión en la seguridad y salud en el trabajo de todos los sectores productivos incluidos los agrícolas los cuales son el tema de estudio del presente manual.
- Guía de bolsillo de NIOSH sobre peligros químicos (NPG) permite tener información general de higiene industrial sobre varios productos químicos/clases para trabajadores, empleadores y profesionales de la salud ocupacional. Contiene información abreviada o tabulada sobre las sustancias químicas o grupos de sustancias que se encuentran en el entorno de trabajo. Esta información permite reconocer y controlar los peligros químicos ocupacionales lo cual es apropiada para adaptarla al entorno de los agricultores. (CDC - Guía de bolsillo de NIOSH sobre riesgos químicos, Introducción, 2019)
- Guía de salud y seguridad para los trabajadores OSHA, capítulo 8 apéndice B, informa sobre los diferentes peligros a los cuales está expuesto los trabajadores al manipular

sustancias químicas y las sustancias o productos químicos más comunes en un entorno laboral. (Presidencia de la República, 2018)

Con la consolidación del marco legal se identificó que el estado colombiano ha venido implementando y actualizando normatividad relacionadas al uso, almacenamiento y transporte de sustancias químicas utilizadas en el proceso de fumigación y fertilización de productos agrícolas. Así mismo ha determinado todos los aspectos necesarios para proteger la seguridad y vidas de los agricultores.

Es importante resaltar la normatividad de organismos internacionales como la NIOSH, OSHA e ISO que han dado parámetros para la clasificación, manipulación y control de las sustancias químicas y su implementación en las actividades económicas de la agroindustria.

6. Diseño metodológico

6.1 Tipo de investigación

Para el desarrollo del presente manual se establece que el tipo de estudio aplicable será cualitativo de tipo observacional descriptivo, inicialmente se propone un diagnóstico inicial por medio de técnicas reconocidas para recolectar datos, como lo establece Sampieri, la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades por medio de visitas de inspección programadas (Sampieri,2018)

6.1.1 Participantes

La población escogida para la investigación son los agricultores dedicados al cultivo de papa de la finca Los Colorados ubicada en el municipio de Pasca Cundinamarca; por tal motivo, se

seleccionó una muestra de 8 empleados dedicados al proceso de cultivo que han tenido contacto directo con sustancias químicas para los procesos de fertilización y fumigación de sembrado.

6.2 Instrumento de medida

Para realizar una recolección de información se diseñaron dos instrumentos de medición que permitirá conocer de manera más detallada las condiciones a las cuales están expuestos los agricultores de papa de la finca Los Colorados.

Enfoque cualitativo

- **Listas de Chequeo:** Mediante este instrumento se registran las actividades que sean repetitivas y que se deban verificar dentro del proceso de siembra y fumigación de los cultivos de papa.
- **Entrevistas:** Se planificará una serie de preguntas abiertas que nos permitan recolectar los datos sobre las condiciones en la cuales ejecutan su actividad los agricultores de la Finca Los Colorados y los productos químicos que deben manipular en el proceso.

6.3 Procedimiento

6.3.1 Fases del proyecto

Para la investigación se desarrollarán las siguientes fases:

Fase I

El diagnóstico inicial permite caracterizar las condiciones laborales actuales de los agricultores en el desarrollo del cultivo de papa debido al manejo de agroquímicos durante todo el proceso, para determinar las condiciones laborales actuales se proponen visitas de campo

programadas, aplicación de entrevistas, listas de chequeo, registros audiovisuales, análisis observacional y discusiones en grupo que fomenten el compartir experiencias de los agricultores sus familias, profesionales que acompañan el proceso y otras partes interesadas.

Fase II

En la segunda fase del proyecto se revisarán los parámetros establecidos por el Gobierno Nacional con relación al adecuado manejo de los agroquímicos que son utilizados en el proceso de cultivo de papa, iniciando desde la siembra de la semilla hasta la cosecha del producto final. Por lo tanto, se tendrá en cuenta la diferente normatividad vigente emitida por entes gubernamentales e instituciones privadas en Colombia.

Así mismo en esta fase se realizará una categorización de los agrotóxico más utilizados por los agricultores en los cultivos de papa de la finca Los Colorados ubicada en Pasca – Cundinamarca, identificando el uso, agrotóxico, categoría toxicológica, ingrediente activo, presentación, riesgos asociados, clasificación y tiempo de utilización.

Por último, se darán unas recomendaciones de manera general para el correcto transporte, almacenamiento, aplicación y disposición final de los agroquímicos utilizados.

Fase III

Dentro del marco del proyecto como resultado se consolida el diseño de un manual que permita evidenciar los diversos parámetros requeridos para el correcto transporte, uso, manejo y disposición final de los productos químicos empleados en el cultivo de papa con el fin de reducir la probabilidad de enfermedades y accidentes a los cultivadores de la finca Los Colorados

ubicada en Pasca - Cundinamarca, la obtención de la información se realizará por medio de visitas in situ en la finca, además de la investigación de estudios asociados al riesgo químico en actividades agrícolas.

6.3.2 Recolección de la información

La información para el estudio del proyecto se recolectó mediante las siguientes fuentes:

6.3.2.1 Fuentes de información primaria.

Se establecieron como fuentes de información primaria la recolección de información de visitas de campo programadas, socialización con los agricultores de cultivo de papa, por medio de la aplicación de listas de chequeo y entrevistas estructuradas. En la finca Los Colorados ubicado en el municipio de Pasca Cundinamarca. Adicionalmente se socializarán todo el proceso de recolección de datos que serán posteriormente evaluados en la investigación.

6.3.2.2 Fuentes de información secundarias.

Para las fuentes de información secundarias se consultaron referencias bibliográficas relacionadas a los riesgos químicos a los cuales pueden estar expuestos las personas que se dedican a la agricultura, por tal motivo se consultaron documentos nacionales e internaciones como tesis, trabajos de grado, artículos académicos y legislación aplicable.

7. Resultados

7.1 Fase I

El desarrollo de la fase I se ejecutó durante las visitas de campo programadas los días 02 y 09 de octubre de 2021 en la finca los Colorados ubicada en el municipio de Pasca Cundinamarca, como parte del proceso investigativo se realizó un análisis observacional, realizando un recorrido

detallado por las instalaciones que tienen injerencia en el manejo de agroquímicos, allí se tuvo en cuenta los métodos de transporte, instalaciones de almacenamiento, puntos de preparación, aplicación de agroquímicos, métodos de manejo y disposición final de los residuos generados .

Adicionalmente se aplicaron las listas de chequeo del diagnóstico inicial detallado asociado a las instalaciones, técnicas de manejo y aplicación de agroquímicos, las entrevistas estructuradas se desarrollaron en una muestra de ocho trabajadores que pueden ser afectados por el riesgo químico en el desarrollo de sus actividades laborales y cotidianas, las evidencias encontradas durante el desarrollo de esta fase se describen a continuación.

Fotografía 1

Aplicación entrevista



Fuente: Autores

Fotografía 2

Diagnostico visitas de campo



Fuente: Autores

7.1.1. Transporte

Para el transporte de los agroquímicos desde el punto de venta que generalmente son adquiridos en el municipio de Sibaté Cundinamarca y el despacho hasta el sitio de almacenamiento de la finca, se realiza mediante vehículos particulares conducidos por personal que trabaja en las siembras de los cultivos de papa. También se identificó que durante el transporte hay contacto directo con personas vulnerables como niños, ancianos y mujeres embarazadas que en algunas ocasiones acompañan a los agricultores en la adquisición de productos químicos.

Estas personas no tienen claridad sobre la clasificación de los agroquímicos y los riesgos que se pueden presentar durante el transporte, esto genera que las materias primas e insumos utilizados sean mezclados sin tener en cuenta la compatibilidad de los productos al no contar con

correcto control en el transporte. Así mismo se identificó que no tienen estipuladas medidas de prevención en la manipulación y transporte en caso de presentarse alguna fuga o derrame de las sustancias químicas.

Otra falencia identificada es que los productos químicos no están debidamente embalados e identificados lo cual puede ocasionar posibles rupturas o equivocaciones por parte del transportista.

Dentro del vehículo se cuenta con un botiquín de primeros auxilios y un extintor de clase B vigente, pero aun así no se evidencio un kit de derrames y elementos de protección personal para actuar en caso de presentarse alguna emergencia por fuga o derrame de producto químico durante el transportado.

El transportista no cuenta con hojas de seguridad de los productos químicos ni tampoco tienen claridad de qué documentos se está hablando, lo cual es preocupante ya que en caso de una emergencia no saben la correcta manera de actuar para minimizar el riesgo. Estos documentos son indispensables cuando se transportan materiales peligrosos, ya que allí se suministra información sobre la manipulación, uso y almacenamiento del material con seguridad.

Una de las principales causas evidenciadas se debe a la falta de capacitación por parte de los empleadores y la constante rotación del personal.

7.1.2. Almacenamiento

Durante el desarrollo de las visitas de campo programas y la aplicación de la lista de chequeo se evidencio que el almacenamiento de agroquímicos se realiza de forma tradicional sin contar con la información suficiente, desconociendo los peligros asociados al incorrecto

almacenamiento o adecuación de las áreas destinadas para tal fin, los hallazgos encontrados relacionados al almacenamiento de agroquímicos.

7.1.2.1 Ubicación.

La bodega de almacenamiento se encuentra ubicada cerca de una zona de descanso donde habita población vulnerable, no cuenta con señalización clara que identifique qué productos pueden ser almacenados, advertencias y restricciones, así mismo un aspecto positivo encontrado durante la visita consiste en el acceso restringido a la bodega por el propietario del cultivo y el administrador de la finca.

7.1.2.2. Materiales de construcción.

Los materiales de construcción son variados, se encontró que el piso de la bodega es en suelo natural (tierra) lo cual dificulta las tareas de limpieza y métodos de contención ante posibles derrames de sustancias químicas que pueden infiltrarse en el suelo y agua subterránea generando un impacto al medio ambiente, materiales inflamables como madera y plástico utilizados en muebles, vigas estructurales y mesones de almacenamiento.

7.1.2.3. Diseño.

Se evidencia que la bodega de almacenamiento de los productos agrícolas presenta inconformidades debido a que no cuenta con ventilación suficiente que evite la concentración de gases y vapores tóxicos, se encontró que la iluminación es en su mayoría de fuentes artificiales ya que no cuenta con ventanas o techos que permitan el acceso de iluminación natural, en cuanto a la señalización no se encuentra alguna información que permita identificar los peligros y la correcta distribución de materiales, las redes eléctricas son rústicas no se cumple con la norma

RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) por lo cual presenta un riesgo eléctrico significativo.

7.1.2.4 Distribución y almacenamiento temporal.

No se cuenta con una distribución interna adecuada, se almacenan diferentes productos utilizados en las actividades agropecuarias como alimento para animales (concentrados o purinas), abonos orgánicos, semillas productos inflamables derivados de hidrocarburos como combustibles líquidos (Gasolina y aceites minerales), gaseosos (propano), herramientas y elementos de protección personal sin contar con el conocimiento suficiente de la compatibilidad de productos químicos y sus posibles afectaciones debido a la contaminación cruzada en las personas y animales que interactúan con dichos insumos.

7.1.2.5. Preparación y respuesta ante emergencias.

No se cuenta con elementos y equipos que ayuden a contener eventos como incendios, derrames o atención de primeros auxilios, señalización que permita identificar los peligros, contactos de emergencia en un lugar visible de fácil acceso o sistemas de ventilación.

7.1.2.6. Orden y aseo.

No se realizan jornadas de orden y limpieza los materiales de construcción no son impermeables lo cual dificulta este proceso, algunos productos se encuentran vencidos con etiquetas deterioradas de difícil lectura y se envasan sustancias químicas en envases de alimentos sin una rotulación que permita distinguir qué sustancia contiene.

Fotografía 3

Bodega de almacenamiento de insumos
agrícolas.



Fuente: Autores

Fotografía 4

Bodega de almacenamiento de insumos agrícolas



Fuente: Autores

Fotografía 5

Compatibilidad de almacenamiento de productos
químicos.



Fuente: Autores

Fotografía 6

Área de almacenamiento de producto final



Fuente: Autores

7.1.3. Aplicación

Durante la aplicación de los agroquímicos en el cultivo de papa se incrementa el riesgo de afectación por sustancias químicas en los agricultores, medio ambiente y población cercana ya que se puede presentar una distribución de las sustancias por distintos medios o vectores como lo son el aire al realizar la preparación y aplicación en áreas exteriores expuestos a flujos de viento, agua por fenómenos como la escorrentía superficial o disposición de envases en fuentes hídricas, temperatura facilitando la evaporación, alimentos de tipo vegetal o animal debido a las trazas de las sustancias y uso inadecuado de elementos de protección personal, durante el desarrollo de la fase I se encontraron los siguientes hallazgos relacionados a la aplicación.

- No se ha contemplado o se desconocen opciones de agroquímicos sintéticos o naturales que puedan reemplazar y cumplir las mismas condiciones de funcionamiento y efectividad en el desarrollo del cultivo disminuyendo el riesgo a las personas y el medio ambiente.
- Las dosificaciones de los productos se realizan de manera tradicional utilizando envases para medir volúmenes con un aforo poco confiable y utilizados de manera general para cualquier tipo de producto sin protocolos de limpieza, además de ello no se cuenta con un equipo que permita reducir el factor de error ante sustancias químicas presentadas en estado sólido como polvos o gránulos.
- Algunas veces se adquieren productos en cantidades superiores a las necesarias con fechas de expiración cercanas o con etiquetas deterioradas de difícil lectura.
- No se lee cuidadosamente las etiquetas del producto previo a su aplicación para determinar las medidas de prevención y sus posibles efectos.

- Los equipos utilizados para la aplicación de los insumos químicos no son sometidos a una inspección preoperacional que permita identificar posibles fallas, fugas y derrames los cuales pueden incrementar el riesgo de exposición a la salud humana, medio ambiente e incrementar los costos de producción.
- Los utensilios utilizados durante la preparación no son lavados de manera adecuada asegurando su descontaminación, se recomienda el uso exclusivo de utensilios de medida debidamente identificados por tipo de insumo químico utilizado.
- Algunos animales domésticos como perros o aves de corral se encuentran en las zonas de aplicación sin ninguna restricción.
- No se cuenta con equipos de atención de emergencias como botiquín de primeros auxilios o estaciones de lavado que permita actuar de manera ágil ante un derrame o contacto directo con la sustancia.
- Los elementos de protección personal utilizados en su mayoría son impermeables como botas de caucho, petos, gafas de seguridad transparente y guantes, sin embargo son de uso común y general para todos los trabajadores, los elementos de protección respiratoria consiste en tapabocas de tipo industrial de tres capas el cual es utilizado hasta en periodos de dos meses antes de cambio, la ropa de protección adicional no es impermeable se utilizan las prendas de trabajo de uso corriente sin hacer cambio antes ni después de la preparación y aplicación, además de esto los elementos de protección personal no se almacenan en lugares ventilados, tampoco se tiene definidos los protocolos de limpieza y lavado.
- Durante las jornadas de fumigación o aplicación de agroquímicos se realizan mínimo dos paradas de descanso y alimentación antes de las 10 de la mañana y después del mediodía

en estos periodos se realiza la ingesta de alimentos y bebidas sin retirar las prendas de trabajo, sin realizar un adecuado lavado de manos y cerca de la zona de preparación lo cual aumenta el riesgo de intoxicación por ingestión de sustancias químicas.

- No se evidencia algún elemento que permita indicar la dirección e intensidad del viento esto con el fin de evitar la propagación de partículas que puedan afectar la salud de la población cercana, fuentes hídricas y medio ambiente en general al igual que disminuir las pérdidas de los insumos durante la aplicación.
- Se realizan actividades de trabajo diferentes en el cultivo hasta un día después de la aplicación sin generar espacios de asimilación y secado del producto químico, sin contar con los elementos de protección personal mínimos.
- No se tiene contemplado un cronograma de mantenimiento preventivo e inspección de equipos de aplicación de insumos bien sean manuales o mecánicos que ayuden a asegurar la eficiencia en la distribución de los insumos y reducir pérdidas.

Fotografía 7

Área de preparación de agroquímicos.



Fuente: Autores

Fotografía 8

Aplicación de agroquímicos con equipo de bomba a presión.



Fuente: Autores

Fotografía 9

Almacenamiento de elementos de protección personal.



Fuente: Autores

Fotografía 10.

Aplicación de agroquímicos con equipo de bomba a presión.



Fuente: Autores

7.1.4. Disposición final

En la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca se evidenció las siguientes condiciones para la disposición final de residuos agroquímicos generados en el proceso del cultivo de papa

- Los envases y empaques se almacenan en lonas, una se encuentra colgada y otra a la altura del suelo, el sitio de almacenamiento de residuos se encuentra expuesto a condiciones de aguas lluvia ya que no se encuentra cubierto en todas las áreas, por otro lado, los residuos peligrosos se encuentran junto con algunos residuos aprovechables.
- Los empaques no evidencian el debido triple lavado actividad que se debe realizar para la debida entrega de los residuos

- Los empaques y envases no evidencian la adecuada inutilización la cual consiste en romper y perforar los envases y empaques de manera que no se puedan utilizar ilegalmente o sean usados para otros fines.
- El municipio de Pasca Cundinamarca se estableció un área de almacenamiento de residuos generados en las actividades agrícolas, el sitio de almacenamiento se evidencia en mal estado, no se encuentra cubierto, el lugar no tiene un control de almacenamiento de residuos, las tejas del techo se encuentran caídas, el sitio está expuesto a lluvias lo cual genera lixiviados los cuales pueden ser peligrosos para el ambiente, trabajadores y familias
- Se evidencio empaques y envases en sitios inadecuados como son caminos y sitios cerca de las cosechas.

Fotografía 11

Almacenamiento temporal de residuos.



Fuente: Autores

Fotografía 12

Almacenamiento temporal comunitario de
residuos de agroquímicos.



Fuente: Autores

Fotografía 13

Incorrecta segregación en la fuente de acuerdo a
las características del residuo



Fuente: Autores

Fotografía 14

Cuarteo e inventario de residuos de agroquímicos generados.



Fuente: Autores

7.2. Fase 2

Durante el desarrollo de la fase II se proponen medidas de prevención y promoción frente al riesgo químico asociado al cultivo de papa en la finca los Colorados en el municipio de Pasca Cundinamarca, luego de recopilar la información obtenida durante el desarrollo de la fase I, etapa de diagnóstico se lograron identificar las fortalezas y debilidades asociadas al transporte, almacenamiento, aplicación y disposición final del manejo de los agroquímicos, de acuerdo a este plan de trabajo se propone la caracterización agro tóxica de los insumos químicos utilizados en el cultivo de papa, recomendaciones establecidas por entes gubernamentales y fabricantes y distribuidores de los productos químicos utilizados teniendo en cuenta la normatividad nacional e internacional vigente, hojas de seguridad, recomendaciones y antecedentes históricos recopilados durante la etapa de investigación y consulta.

7.2.1. Etiqueta agroinsumos

La Etiqueta es uno de los parámetros más importantes que debe contener los envases y empaques que tienen un uso agroquímico, la principal finalidad de la etiqueta es informar al usuario final del producto de manera sencilla y clara la información estratégica durante todo el ciclo de uso del producto de manera que su uso sea lo más seguro posible.

Los empaques y envases deben tener su debida etiqueta, la cual debe estar adherida debe ser legible, en el caso de los envases de tamaño inferior estos deben contener en el empaque la información pertinente, normalmente la etiqueta está dividida en 3 partes

Cuerpo central: En esta parte se ubica principalmente el logo de la empresa productora, nombre comercial o la marca, tipo de plaguicida en esta categoría se encuentran los (Herbicidas, Fungicidas, Insecticidas), Formulación del producto (concentración, cantidades, estructura liquido polvo) uso registrado (Pecuario, agrícola).

Cuerpo derecho: En esta parte se encuentra orientado al uso correcto del plaguicida, información referente a compatibilidad, volúmenes de mezcla, toxicidad, estos datos son importantes al momento de realizar la debida aplicación es importante tener en cuenta los tiempos del cultivo para la debida aplicación también la asesoría de un agrónomo el cual contestara las dudas al momento de la aplicación

Cuerpo Izquierdo: contiene la siguiente información estratégica las cuales deben ser obligatorias para las etiquetas como son (Lea la etiqueta antes de usar el producto; Manténgase fuera del alcance de los niños; en caso de intoxicación llame al médico inmediatamente o lleve al

paciente al médico y muestre la etiqueta del producto; después de usar el contenido enjuague el envase tres veces este procedimiento se conoce como triple lavado este residuo debe vertirse en la mezcla de aplicación, por último los envases y empaques deben ser perforados con el fin de que no se puedan volver a utilizar lo cual puede ser perjudicial

Pictogramas

Los pictogramas se encuentran ubicados en lo que se conoce como la banda toxicológica, la principal funcionalidad de los pictogramas en los plaguicidas y productos químicos consisten en informar los peligros las medidas de protección además de las advertencias que se deben considerar antes y durante la aplicación del producto.

Rotulado de sustancias químicas

Mediante el uso del código NFPA 704 se presenta el Diamante de Seguridad este pertenece al Sistema Estándar para la identificación y comunicación de los peligros de materiales para respuesta a emergencias.

Aspectos relevantes del diamante de seguridad

- El rombo se encuentra dividido en cuatro partes de diferente color, cada uno indica la peligrosidad de la sustancia a clasificar
- Cada nivel del rombo indica los diferentes niveles de peligrosidad, con una escala numérica
- Por medio del rombo se puede identificar cuando un producto es de procedencia peligroso

- Proporcionar una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de las mercancías.
- El rombo puede ser una fácil guía para un correcto almacenamiento de los insumos agroquímicos.

Significado de los colores

- Azul: Riesgo para la salud
- Rojo: Peligro de Inflamabilidad
- Amarillo: Riesgo por reactividad e Inestabilidad:
- Blanco: Riesgo Especial productos como producto oxidante reactivo con agua o asfixiante simple

Dentro de cada recuadro se indican los niveles de peligrosidad, los cuales se identifican con una escala numérica, así:

Figura 1

Código NFPA 704 Diamante de Seguridad

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS		CÓDIGO NFPA / NORMA 704 National Fire Protection Association	
PELIGRO PARA LA SALUD 0 NORMAL. 1 POCO PELIGROSO. 2 PELIGROSO. 3 MUY PELIGROSO. 4 MORTAL.		RIESGO DE INFLAMABILIDAD 0 NO ARDE. 1 ARDE A MÁS DE 93° C 2 ARDE A MENOS DE 93° C 3 ARDE A MENOS DE 37° C 4 ARDE A MENOS DE 25° C	
PELIGRO ESPECÍFICO INFLAMABLE. W NO USAR AGUA. TÓXICO. RADIATIVO. COR /  CORROSIVO. OX /  OXIDANTE. ACID ÁCIDO. ALK ALCALINO.		RIESGO POR REACTIVIDAD 0 ESTABLE. 1 INESTABLE AL CALENTAMIENTO. 2 CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO. 3 PUEDE EXPLOTAR POR CHOQUE O CALENTAMIENTO. 4 PUEDE EXPLOTAR.	
<small>Las cuatro divisiones con colores indican un determinado riesgo. El azul hace referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo los riesgos por reactividad (o inestabilidad) del producto. El grado de riesgo se clasifica con un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). La sección blanca referencia al peligro específico, con un pictograma que indica si son oxidantes, corrosivos, reactivos con agua, radiactivos, tóxicos, etc.</small>			

Autor: Sura

Categoría Toxicológica de los plaguicidas

Para la clasificación de los plaguicidas se establecen diferentes categorías toxicológicas las cuales se encuentran en la etiqueta banda de color de los envases y empaque de los plaguicidas, en las categorías identificamos las siguientes (Acosta Hernandez et al.,2016)

CATEGORÍA I: Extremadamente Tóxicos

CATEGORÍA II: Altamente Tóxicos

CATEGORÍA III: Medianamente Tóxicos

CATEGORÍA IV: Ligeramente Tóxicos

Figura 2 Categoría Toxicológica de plaguicidas

Categoría	Denominación	Color de la banda
I	Extremadamente tóxico	Rojo
II	Altamente tóxico	Amarillo
III	Medianamente tóxico	Azul
IV	Ligeramente tóxico	Verde

Autor: Ministerio de Salud

Para determinar el riesgo del trabajador que se encuentra expuesto en su jornada laboral contamos con el tiempo de exposición y la toxicidad del elemento químico que se está empleando.

En todo caso para disminuir el riesgo de exposición del trabajador se deben emplear los EPPS de manera adecuada, estar en un estado de salud óptimos además de realizar la actividad de manera responsable ya que el nivel de toxicidad del producto no se puede modificar

7.2.2. Categorización agro tóxica de los productos químicos utilizados en la finca los colorados para el cultivo de papa.

Tabla 1

Categorización agro tóxica de los productos químicos en el cultivo de papa.

U S O	CARACTERÍST ICAS GENERALES	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS ASOCIADOS
F e r t i l i z a n t e	RAIZAL CRECER 500	IV Ligeramente tóxico	Crecer 500 es un fertilizante en polvo soluble quelatado su formulación completa ayuda a recuperar plantas en condiciones de estrés ocasionado por toxicidad (plaguicidas), sequía temporal, encharcamiento transitorio y heladas gracias a que tiene un alto contenido en Nitrógeno(N) y balance con Fósforo(P), Potasio(K), elementos secundarios y menores. Crecer 500 está indicado para un adecuado desarrollo vegetativo. Crecer 500 contiene la	Tras ingestión en grandes cantidades: dolor abdominal, vómito y dificultad al respirar. Tras contacto con la piel: irritación leve de la piel. Tras contacto con los ojos: irritación Tras inhalación: tos.
N ú m e r o	Número de registro ICA: 2704	Estado: Sólido forma: Polvo		
A p l i c a c i o n	Aplicación : Foliar			
A p a r t i r	A partir de los 15 días de la germinación o hasta el inicio de la floración.			
D o s i s	Dosis recomendada: 0.9-1.8 kg/200 L			

U S O G E N E R A L E S	C A T E G O R Í A T O X I C O L Ó G I C A	D E S C R I P C I Ó N	R I E S G O S A S O C I A D O S
<p>I n s e c t i c i d a g r í c o l a</p> <p>VIVORAL</p> <p>Número de registro ICA: 1868</p> <p>Aplicación: Pie de la planta</p> <p>Dosis recomendada: 100-120 g/200 L</p>	<p>III</p> <p>Moderadamente tóxico</p> <p>Estado: Sólido forma: Gránulos</p>	<p>fitohormona ANA que cuando se suministra en los primeros estados de desarrollo de las plantas este hace que se estimule el crecimiento.</p> <p>Se recomienda realizar no más de una aplicación de VIVORAL 25 WG por año, cuando se observen las primeras infestaciones de la plaga en el cultivo. Utilizar un volumen apropiado de agua para lograr una adecuada cobertura sobre toda la planta.</p>	<p>Toxicidad oral aguda: CAT 5 Toxicidad dermal aguda: CAT 5 Toxicidad inhalatoria: CAT 4 A</p>
<p>F u n g i c i d a</p> <p>MANZATE 200 WP</p> <p>Ingrediente activo: Mancozeb</p> <p>Número de registro ICA: 2465</p> <p>Aplicación : Comenzar los</p>	<p>III</p> <p>Moderadamente tóxico</p> <p>Estado: Sólido forma: Polvo</p>	<p>Manzate 200 WP es un fungicida protector de gran espectro de acción, recomendado para ser usado en el control preventivo tanto de Tizón Temprano como Tardío en Papas.</p>	<p>Puede irritar ojos, nariz, garganta y piel. Puede ser dañino si se absorbe por la piel, se inhala o se ingiere. Evite respirar el polvo o la nube de aspersion. Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Mantenga lejos del fuego o chispas</p>

U S O	CARACTERÍSTICAS GENERALES	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS ASOCIADOS
	tratamientos cuando las plantas tienen 10 – 15 cm de altura y se repiten a intervalos de 7 – 10 días. Dosis recomendada: 1.5 a 2.5 Kg/ha			
F u n g i c i d a	MORFY 350 EC Ingrediente activo: Carbofuran Número de registro ICA: 1989 Dosis recomendada : 1L /ha	III Moderadamente tóxico Estado: Líquido forma: Líquido	Inhibidores del complejo enzimático de succinato deshidrogenasa - SDHI actuando en el complejo II de la cadena respiratoria, el cual está presente en los hongos basidiomicetos pero ausente en hongos de otras clases. Inhibidores de la demetilación en la biosíntesis de esterol en las membranas de los patógenos, el cual es necesario para la estabilidad de la membrana celular.	Provoca irritación cutánea Provoca irritación ocular grave Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
F u n g i c i d a	FORUM 500 SC Ingrediente activo: Dimethomorph	III Moderadamente tóxico Estado: Sólido forma: Polvo	Fungicida para papa y otras hortalizas No permita que el Tizón tardío o el Mildiú afecten a su cultivo. El Tizón tardío y el Midiu son enfermedades que reducen el	Nocivo en caso de ingestión. Tóxico para los organismos acuáticos. Tóxico para los organismos

U S O G E N E R A L E S	CARACTERÍSTICAS GENERALES	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS ASOCIADOS
	Número de registro ICA: 0339 Dosis recomendada : 0.6 a 0.8 Kg/ha		rendimiento de sus cultivos de papas y cebollas, si no se las trata con un fungicida efectivo en el momento correcto. • Controla cepas de Tizón tardío que han demostrado resistencia a fungicidas de uso común. • Protección de tallos, hojas y tubérculos. • Largo período de protección	acuáticos, con efectos nocivos duraderos
I n s e c t i c i d a	INGEEO Ingrediente activo: thiametoxan + lambda-cyhalotrin Número de registro ICA: 0162 Dosis recomendada : 250 cc/200 L	II Altamente tóxico Estado: Líquido forma: Líquido	Para el manejo de Gusano blanco se requiere realizar una aplicación al desyerbe (volumen de aplicación 200 litros/Ha), una aplicación al aporque (volumen de aplicación 400 litros/Ha) y en caso de alta incidencia de la plaga una tercera aplicación al inicio de la floración del cultivo de papa; la tercera aplicación se recomienda hacerla con un producto de diferente modo de acción.	Perjudicial si se ingiere. Causa irritación de los ojos y la Piel. La exposición a altos niveles de vapor puede causar dolor de cabeza, disnea, náuseas, incoordinación u otros efectos del sistema nervioso central. Puede causar temporalmente picazón, sensación de quemazón de la piel expuesta, llamada parestesia. Peligros para el ambiente en caso de accidente (derrame/escape) Muy tóxico para

U CARACTERÍSTICAS GENERALES	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS ASOCIADOS
<p>FORKAMIX 13-26-10 + 4</p> <p>Ingrediente activo: Nitrógeno y fósforo</p> <p>Número de registro ICA: 5417</p>	<p>IV</p> <p>Ligeramente tóxico</p> <p>Estado: Sólido forma: Granular</p>	<p>Abonamiento de las papa aplicación al suelo . Garantiza una mayor producción en la cosecha por su alto contenido en fósforo ya que este induce el proceso de tuberización</p>	<p>organismos acuáticos, puede causar efectos adversos duraderos en el ambiente acuático</p> <hr/> <p>Enrojecimiento. Irritación, dolor y picazón.</p> <p>Enrojecimiento, dolor. Causa irritación y dolor.</p> <p>Ardor de garganta, dolor estomacal. Irritación en vías gastrointestinales, síntomas de náusea, vómito y diarrea. Causa dolor de cabeza, confusión y agotamiento.</p> <p>Ardor de garganta, tos, paro respiratorio. Causa irritación en vías respiratorias, síntomas, tos, dificultad para respirar.</p>
<p>LATIGO EC</p> <p>Ingrediente activo: Clorpirifos</p> <p>Número de registro ICA: 1047</p>	<p>II</p> <p>Altamente tóxico</p> <p>Estado: Líquido forma: Líquido</p>	<p>mezcla de un insecticida organofosforado (clorpirifos) y un piretroide (cipermetrina), formulado como concentrado emulsionable, recomendado para el control de diferentes plagas en</p>	<p>Puede ser letal si es inhalado. no respirar (polvo, vapor o aspersión). Causa irritación moderada a los ojos.</p> <p>Evite el contacto con los ojos, piel y ropa.</p> <p>El contacto prolongado o repetido</p>

U S O G E N E R A L E S	CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RIESGOS ASOCIADOS
	Dosis recomendada : 0.25 – 0.5 L/Ha		los cultivos de algodón, café, sorgo y papa.	puede causar reacciones alérgicas en ciertas personas
H e r b i c i d a	SELECT ONE PACK Ingrediente activo: Clethodim Número de registro ICA: 1943 Dosis recomendada : 1,0 - 1,25 L/ha	III Moderadamente tóxico Estado: Líquido Forma: Líquido	Herbicida post-emergente que se recomienda aplicar sobre malezas en activo crecimiento, desde que estas tengan más de tres hojas verdes hasta máximo cuando tengan una altura de 30 cm.	Irritante para los ojos. Puede causar irritación Puede ser tóxico Puede incluir irritación gastrointestinal, náusea, vómitos y diarrea Puede ser tóxico
I n s e c t i c i d a	RAFAGA 2.5 DP Ingrediente activo: Clorpirifos Número de registro ICA: 779 Dosis recomendada : 35 g / M2	III Moderadamente tóxico Estado: Sólido Forma: Polvo	Controla insectos plagas del suelo y hormigas arrieras. Actúa por contacto, ingestión e inhalación. Aplicado en el momento de la siembra no afecta la germinación de la semilla	La exposición continuada y por largos periodos de tiempo en áreas con elevadas concentraciones de la aspersion puede ocasionar leve irritación ocular, nasal y sobre la piel si no se utilizan los equipos de protección personal recomendados.
H e r b i c i d a	GLYFOSAN 747 WG Ingrediente activo:	III Moderadamente tóxico	Herbicida sistémico, no selectivo de absorción foliar. Actúa inhibiendo las enzimas que	Nocivo por ingestión Posible riesgo de daño al feto

U S O G E N E R A L E S	C A R A C T E R Í S T I C A S	C A T E G O R Í A T O X I C O L Ó G I C A	D E S C R I P C I Ó N	R I E S G O S A S O C I A D O S
			controlan la síntesis de los aminoácidos en la formación de las proteínas. Penetra por las hojas y se mueve por las partes aéreas y subterráneas de las plantas causando la muerte total de las malezas en un periodo de 7 a 15 días después de la aplicación	Irritante para los ojos. Puede causar irritación Puede ser tóxico Puede incluir irritación gastrointestinal, náusea, vómitos y diarrea Puede ser tóxico
		Estado: Sólido Forma: Gránulos		
	Número de registro ICA: 2750			
	Dosis recomendada: 1.5 - 1.0 kg/Ha			

Fuente: Autor.

7.2.2. Medidas de prevención a nivel nacional.

7.2.2.1. Transporte

Para el correcto transporte de productos agroquímicos se recomienda que los empleadores y agricultores adopten las siguientes medidas para minimizar los riesgos con el fin de prevenir accidentes de trabajo durante su manipulación y traslado.

Vehículo: Para el transporte de los agroquímicos el vehículo deberá estar en condiciones óptimas de tal manera que se pueda transportar los productos de manera segura, es decir se cuenta con los documentos que exige la ley colombiana como la licencia de tránsito, licencia de conducción, seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT) y el certificado de revisión técnico-mecánica y de gases.

Adicional se sugiere revisar que al interior no se encuentren elementos cortopunzantes que puedan generar la ruptura de los empaques o envases de los plaguicidas. También se debe

asegurar que el vehículo no transporte otro tipo de productos diferentes a los agroquímicos, ya que estos pueden ser contaminados o desatar una reacción química.

Conductores: El personal que realice el transporte de los agroquímicos deberán contar con las capacitaciones suficientes sobre los productos químicos transportados y cómo actuar en caso de presentarse alguna emergencia.

Clasificación de las mercancías peligrosas: Para un correcto transporte de las mercancías peligrosas utilizadas en los cultivos de papa se recomienda que los transportistas acojan parte de las sugerencias establecidas en la norma técnica colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas definición, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado” la cual permitirá clasificar los productos químicos según el grado de riesgo asociado a cada uno, además de brindar parámetros para actuar ante una emergencia de manera apropiada.

Documentación: Para el transporte de mercancías peligrosas dentro del territorio nacional los transportistas deben portar una documentación mínima que identifique los productos y cuáles son las medidas frente al desarrollo de sus actividades:

- **Hoja de seguridad:** Estos documentos consigan información sobre el material peligroso detallando los riesgos asociados, la manipulación, el uso y almacenamiento de manera segura.

En la hoja de seguridad se deberán contar con los siguientes apartados: identificación del producto y de la empresa, composición e información sobre los ingredientes, identificación de los peligros para la salud (agudo y crónicos), medidas de primeros auxilios, medidas de lucha contra incendios, medidas de control de derrames o fugas, manipulación y

almacenamiento, control de exposición y protección personas, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológicas, información ecológicas, exámenes sobre tratamiento y disposición, información sobre transporte, información reglamentaria y un espacio para colocar información adicional en caso de requerirse.

Equipos de emergencia: El vehículo deberá contar con dos extintores multipropósito con una vigencia no mayor a un año, un botiquín de primeros auxilios con medicina para atender posibles intoxicaciones causadas por los agroquímicos transportados y elementos de protección personal.

Kit de derrames: El vehículo deberá contar con un kit de emergencia que contenga material absorbente, pala no metálica, diques de contención, un recipiente para recolectar el desecho y cinta demarcadora para aislar la zona del derrame.

Este kit deberá estar debidamente conservado y sellado.

7.2.2.2. Aplicación.

Para la preparación, dosificación, fumigación y fertilización de los cultivos de papa los agricultores deberán contar con los elementos mínimos de protección personal con el fin de evitar posibles enfermedades o accidente de trabajo durante el desarrollo de las actividades.

Al dosificar el producto

Al momento de realizar la dosificación del producto tenga en cuenta las siguientes acciones con el fin de evitar riesgos a la salud y el ambiente

- Leer las instrucciones del producto.
- No mezclar cerca de fuentes de agua.

- Agitar el producto antes de usar.
- Evitar salpicaduras que afecten a los ojos o al contacto con la piel.
- Usar la cantidad exacta recomendada en la etiqueta del producto.
- Evitar derrames y autocontaminación.
- Cerrar el producto de manera segura.
- Mantener animales y personas lejos del lugar de la mezcla.
- Al momento de realizar la mezcla lave todos los insumos usados y desocupe totalmente los envases.

Elementos de protección personal

Los agricultores que realicen la fumigación de los cultivos de papa deberán portar los siguientes elementos de protección personal con el fin de minimizar una posible afectación a la salud.

- **Máscara médica (Tapabocas):** Cubre la boca de contaminantes externos biológicos, además evita que se inhalen sustancias químicas que puedan perjudicar la salud de los agricultores.
- **Filtro de respiración:** O frecen protección contra algunos gases o vapores mediante el uso de un filtro químico que purifica el aire que se inhala.
- **Overol:** Esta ropa de trabajo de cuerpo entero es recomendada para manejar materiales peligrosos o en ambientes tóxicos. Suelen venir de una sola pieza o en su defecto de dos separando el pantalón y la camiseta.

Debe ser enterizo es decir con magas largas en brazo y piernas, así mismo el supervisor del cultivo debe comprobar que los trajes no estén dañados o tengan alguna clase de

ruptura y se lavan constantemente. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003)

- **Delantal:** Es de un material impermeable y se coloca encima como una capa final de ropa protectora.
- **Botas de goma impermeables caña media o alta:** Están fabricadas en caucho o de policloruro de vinilo, permiten una correcta protección del trabajo en la parte inferior del cuerpo.

Si no se cuenta con botas disponibles, los trabajadores deben usar calzados cerrados y resistentes a los fluidos.

- **Cubre cabeza:** Se pueden utilizar gorros quirúrgicos, cascos o sombreros de tal manera que garantice una protección de la cabeza y en algunas partes de parte del cuello. Una vez utilizados se deberá hacer la correcta disposición del elemento.
- **Lentes protectores:** En su gran mayoría están fabricadas en plástico que es altamente resistente al contacto con productos químicos. Este elemento protege los ojos de salpicaduras y tienen una cobertura anti empañamiento.
- **Guantes:** Son fabricados en neopreno, nitrilo o Viton, deberán contener un espesor superior a los 0,4 mm y su uso se hará sobre las mangas del traje.

Los trabajadores deben cambiarse los guantes cuando estos sufran algún tipo de fisura o desgaste, y lavarse las manos cuidadosamente antes de ponerse un par nuevo.

La efectividad de los elementos de protección personal dependerá del correcto uso de los mismos y de la calidad.

Envases y empaques

Para la aplicación de los agroquímicos se debe revisar que los empaques y envases de los productos no tengan ninguna ruptura para evitar posibles fugas al momento de hacer mezclas.

Materiales de apoyo

- **Embudo:** Este material está fabricado en plástico o porcelana, y está diseñado para canalizar los flujos de líquidos a otros recipientes para que las personas no tengan contacto directo con los productos, así mismo ayuda a que este no se derrame en ninguna superficie.
- **Dosificadores:** Este material está fabricado en plástico y permite medir con exactitud la cantidad de producto que se debe utilizar para la fumigación de los cultivos. Con la utilización de este material hay una disminución de los riesgos asociados a la contaminación y se optimizan los insumos químicos.

Abertura de los productos

Los agroquímicos deberán ser destapados o abiertos siguiendo las indicaciones dadas en cada empaque o envase donde viene el contenido, es importante evitar hacer más de dos orificios y colocar tapas que no corresponden al envase.

Método de aplicación

- Para la aplicación de los productos ya sea con la bomba de palanca o con bombas de presión se deberá hacer de caminado hacia atrás o de lado (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003)

- Utilizar materiales adicionales para la fumigación como aguilonos los cuales se pueden conectar a las bombas, y direccionar la nube de aspersión del producto hacia atrás de los trabajadores.

Condiciones climatológicas

Antes de hacer la fumigación de los cultivos se deberá revisar que las condiciones meteorológicas sean favorables, evitando hacer esta actividad bajo condiciones de lluvia, vientos fuertes o temperatura extremas.

7.2.2.3 Almacenamiento.

Para un correcto almacenamiento de los agroquímicos se sugieren adoptar las siguientes recomendaciones para evitar acciones o enfermedades laborales en los agricultores.

Ubicación de la bodega

- La bodega debe ser ubicada en un punto con fácil acceso para el descargue de los agroquímicos.
- Debe estar en un sitio alejado de lugares de esparcimiento, viviendas, albergues, parques o cualquier sitio donde pueda haber contacto de personas diferentes a la organización.
- Deberá estar alejada de zonas donde haya afluentes hídricos, humedales, lagunas o cualquier cuerpo de agua, con el fin de evitar contaminación.

Instalaciones de la bodega

- Debe ser un sitio debidamente ventilado y fresco, además se debe garantizar sólo el acceso a las personas que efectuarán la labor de fumigación.
- Deberá contar con la iluminación adecuada para la identificación de los productos.

- No debe haber ningún tipo de cables eléctricos rotos o sueltos dentro de la bodega. Se deberá garantizar que toda la parte eléctrica se encuentre en óptimas condiciones.
- Se recomienda la instalación de punto de lavado de manos para ser utilizado luego de terminar la fumigación de los cultivos.

Medidas de control

- Los agroquímicos deberán ser clasificados y almacenados de acuerdo al tipo de producto, es decir si es líquido su ubicación será en la parte inferior de las estanterías, pero si es tipo polvo o granulado su ubicación será en la parte superior.
- Los agroquímicos deberán estar almacenados en estantería de tal forma que se tenga una buena ventilación, por ningún motivo deberán estar guardados en cajas de madera.
- La estantería donde se dispongan los agroquímicos deberá ser de metal.
- No se deberán almacenar productos adicionales como alimentos, ropa, elementos del hogar y materiales inflamables como gasolina, aceites, diésel, alcohol, entre otros.
- En el lugar de la estantería donde se dispone el agroquímico deberá estar debidamente rotulado para una correcta identificación.
- Al interior de la bodega se deberá contar con extintores en caso de presentarse una emergencia al igual que un kit de derrames y primeros auxilios.
- Se deberá contar con un cartel o afiche donde los agricultores puedan tener la información sobre el grado de toxicidad y peligrosidad de los agroquímicos almacenados.
- En la puerta de ingreso a la bodega o en un lugar visible se deberá colocar un letrero donde se le coloque el nombre de “Almacén de agroquímicos”.

- La bodega deberá estar debidamente cerrada y solo será manipulada por el personal encargado de la preparación de agroquímicos para la fumigación. Se deberá restringir el ingreso de personas ajenas a la operación.
- La bodega deberá contar con una buena señalización para identificar las rutas de ingreso y salida.
- Al interior de la bodega se debe tener una lista con los números de contactos en caso de presentarse una emergencia.
- Los plaguicidas deberán estar debidamente protegidos ante temperaturas extremas y condiciones de humedad desfavorables.
- Por ningún motivo los agroquímicos deberán colocarse en el suelo, todo debe ir en las estanterías.
- Como medida preventiva se deberá revisar periódicamente los agroquímicos almacenados, con el fin de identificar productos con rupturas, fugas, derrames, deterioros.
- Se deberá verificar que la fecha de vigencia de los agroquímicos no está vencida, en caso contrario comprar productos nuevos.
- Se deberá garantizar un correcto sellado o tapado de los envases o empaque que hayan sido utilizados previamente por los agricultores. Para un correcto sellado de los empaques se debe asegurar que el aire sea extraído en su totalidad y posteriormente colocar la cinta de sellado.
- De igual manera se deberán gastar primero los agroquímicos que ya hayan sido destapados o utilizados.
- Al interior de la bodega se deberá mantener un correcto orden y aseo.

7.2.2.4. Disposición final.

Al realizar la disposición final de los residuos generados en el proceso agrícola del cultivo de papa se entregan las siguientes recomendaciones de manejo responsable de estos residuos los cuales entran en la categoría de peligrosos.

- A todos los envases y empaques se les debe realizar el triple lavado durante la preparación de la mezcla, esta actividad permite al agricultor aprovechar el insumo en la totalidad y reducir la probabilidad de que los residuos del químico lleguen más adelante a fuentes hídricas de manera directa. A continuación, se define en qué consiste la técnica de triple lavado.
 - **Técnica de triple lavado:** Esta técnica consiste en agregar al envase o empaque agua hasta cubrir un cuarto del espacio, posterior cierre el envase y agítelo por 30 segundos, por último, vierta el contenido en el tanque de fumigación. Déjelo escurrir por 30 segundos.
- Realizar el proceso adecuado de inutilización de los envases y empaques esta actividad se realiza rompiendo o perforando los empaques, de manera que estos no se puedan utilizar ilegalmente o sean usados para otros fines lo cual puede ser perjudicial.
- Se debe establecer un lugar alejado de las fuentes hídricas, niños y animales además se debe contar con las siguientes características debe estar cubierto de manera que el agua lluvia no tenga contacto con los residuos debe estar seco y limpio, además de evitar la mezcla de los residuos peligrosos con otro tipo de residuos.
- El municipio de Pasca cuenta con un lugar asignado para el almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las actividades agrícolas del municipio.

Otras recomendaciones

- No dejar envases o empaques cerca de los cultivos o zonas con niños ya que puede ser peligrosos para la salud de los trabajadores y otros.
- Por ninguna razón use los envases de los agroinsumos con otros fines.
- Siempre manipule estos residuos con los elementos de protección personal pertinentes.

7.3 Fase 3

Diseño de dos manuales de prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.

En esta fase del proyecto se elaboraron dos (2) manuales, el primero con un enfoque informativo con alcance a la comunidad en general y a las entidades territoriales, el segundo manual se diseñó con un alcance específico para los agricultores y comunidad campesina, cuenta con un diseño ilustrativo y de fácil interpretación. (Ver anexos)

8. Presupuesto

Para desarrollar el proyecto se realizó un análisis de los principales costos asociados a la recolección de la información, análisis y elaboración de los documentos del proyecto.

Tabla 2

Presupuesto del proyecto

ITEM	ELEMENTO	OBJETIVO	VALOR	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1	Profesionales de SST.	Adelantar el levantamiento de la información, análisis de los datos y creación de los manuales.	\$ 2,000,000	1 profesionales	\$ 2,000,000
2	Computadores.	Equipos utilizados para procesar todos los datos recolectados.	\$ 1,300,000	3 equipos	\$ 3,900,000

ITEM	ELEMENTO	OBJETIVO	VALOR	CANTIDAD	VALOR TOTAL
3	Servicios de comunicación (internet, minutos).	Contar con la disponibilidad de internet y minutos para investigar, recibir, enviar y compartir información.	\$ 70,000	3 meses	\$ 210,000
4	Gastos por logística	Traslado hacia el lugar de recolección de información (visita a la bodega de almacenamiento). incluye transporte y alimentación	\$ 50,000	3 personas	\$ 150,000
5	Papelería y útiles.	Materiales útiles empleados en labores de la investigación, siendo los principales papel tamaño carta, registros, bolígrafos, lápices, borradores, tajalápiz, etc.	\$ 100,000	1 paquete	\$ 100,000
6	Improvistos	Representan un egreso de económico que no teníamos presupuestado	\$ 200,000	1	\$ 200,000
Valor total					\$ 8,560,000

Fuente: Autores.

Según resultados arrojados en el análisis del presupuesto del proyecto, se considera la viabilidad luego de identificar que los beneficios que obtendrá el empleador van a ser mayor que los gastos o costos asimilados por la implementación de los manuales propuesto.

Este presupuesto fue proyectado para los tres (3) meses que dura todo el ciclo de proyectos desde la recolección de los datos hasta la entrega de los manuales para la prevención de riesgos químicos en los cultivadores de papa del municipio de Pasca.

9. Conclusiones

1- Los empleadores deberán garantizar que las personas involucradas en el proceso de fumigación cuenten con todas las condiciones óptimas para ejercer su labor de forma segura, es decir tener los EPP disponibles y en buen estado, la bodega con todas características requeridas para almacenar los agroquímicos, vehículos con toda la papelería y adecuación necesarias para el transporte de los productos, equipos para atender las emergencias causadas por mala manipulación, y asegurarse de generar las capacitaciones necesarias a los agricultores. .

2- Para evitar la materialización de un accidente o una enfermedad en los cultivadores de papa que se dedican a la fumigación, se requiere que adopten todas las medidas de prevención en las actividades de transporte, almacenamiento, aplicación y disposición final de los productos. establecidas en los manuales.

3- Durante el desarrollo de la fase I, etapa de diagnóstico y la recolección de la evidencias del trabajo de campo se identificaron diferentes falencias en toda la cadena de manejo de los agroquímicos, principalmente en la aplicación de los productos, si bien no se han presentado accidentes o enfermedades laborales asociadas a la fecha el riesgo de exposición para los trabajadores y medio ambiente es significativo y requiere atención de las diferentes partes interesadas, privadas y públicas.

4-En la fase II se proponen las debidas medidas de prevención y promoción frente al riesgo químico asociado al cultivo de papa en la finca Los Colorados estas medidas de prevención son importantes establecerlas para mantener la salud de los trabajadores y el ambiente, ya que actualmente no cuentan con el debido conocimiento y capacitación para el correcto manejo de los plaguicidas, entre estas denotamos la lectura e importancia de comprender los componentes

de las etiquetas, pictogramas y rotulado de los productos químicos, junto con el usos de las hojas de seguridad para cada producto.

5- Se identificaron y clasificaron los principales agroquímicos utilizados en el desarrollo del cultivo de papa, en su mayoría se encuentran en categoría toxicológica como moderadamente tóxico o ligeramente tóxico excepto para los insecticidas identificados como (Latigo EC y Engeo) los cuales son categorizados como altamente tóxicos presentados comercialmente en estado líquido y representan un peligro latente para la salud humana y el medio ambiente principalmente afectación en organismos acuáticos.

6. Se evidencio en el área de almacenamiento de los insumos mezcla de varios productos y técnicas de reenvasados, el área no se encuentra en estado óptimo ya que carece de señalización y la adecuada ventilación, en el caso de los residuos finales del proceso no se emplean estrategias como el triple lavado de envases y empaques además de la inutilización de los mismos la razón es el desconocimiento de estas técnicas, el lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos que quedan del proceso se encuentra expuesto a condiciones de lluvia lo cual pueden generar un riesgo para el trabajador el ambiente y animales por la generación de lixiviados.

10. Recomendaciones.

- Se recomienda implementar las diferentes técnicas y buenas prácticas de manejo en los cultivos expuestas en el presente documento con el fin de minimizar los riesgos químicos que pueden generar afectación a la salud humana y medio ambiente.
- Se recomienda que los agricultores revisen los agroquímicos utilizados para que hagan un análisis de cuáles son los menos perjudiciales para la salud. Es importante revisar cuales

son los componentes de cada uno y los posibles riesgos que pueden generarse al aplicarse el producto.

- No se recomienda la mezcla de dos o más plaguicidas o productos químicos en los cultivos de papa, para disminuir riesgos que puedan afectar la salud de los agricultores.
- Se recomienda que los agricultores conozcan claramente los productos utilizados realizando una adecuada lectura de las etiquetas e implementando las recomendaciones establecidas por el fabricante.
- Por ningún motivo se deberá realizar la mezcla de los productos directamente con alguna parte del cuerpo, para esto se deberán utilizar los materiales y elementos de protección personal mencionado en el presente documentos.
- Se recomienda hacer pruebas previas de compatibilidad de los productos en caso de requerirse hacer mezcla de dos o más agroquímicos.
- Por ningún motivo se deberán reenvasar los agroquímicos en envases utilizados en otros fines.
- Se deberá hacer un correcto lavado de todos los materiales utilizados en la fumigación de los cultivos.
- Se debe garantizar una correcta disposición final de los envases y empaque utilizados en la fumigación, para así evitar contaminación.
- Posterior a la aplicación de los agroquímicos, las personas no deberán ingresar a los cultivos hasta tanto no se garantice que los productos aplicados se encuentren secos.
- Se recomienda realizar adecuaciones a la bodega de almacenamiento realizando una mejor distribución de los materiales almacenados, teniendo en cuenta las características de compatibilidad, adecuando estructura eléctrica, materiales impermeables de fácil

limpieza como plástico o pisos de material impermeable, evitar el almacenamiento de alimentos, acceso de animales domésticos, mejorar la ventilación, señalización y dotar con elementos de preparación y atención de emergencias.

- Implementar medidas agroecológicas para prevenir las enfermedades y plagas de los cultivos de manera que se reduzca el costo de la compra de plaguicidas y la exposición a agentes tóxicos
- El lugar de almacenamiento de los residuos finales del proceso debe estar en un área cerrada cubierta sin exposición a lluvia, los elementos deben estar totalmente desocupados y limpios
- Durante la preparación de los plaguicidas se debe realizar el proceso de lavado de los envases y empaques de los plaguicidas de manera que se use todo el producto y no queden residuos

11. Bibliografía

Organización Internacional del Trabajo. (1996) *Los asalariados agrícolas: condiciones de empleo y de trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo – Programa de Actividades Sectoriales. Ginebra: TMAWW.

World Health Organization. (2010). *Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas: directrices para el registro de plaguicidas* (No. WHO/HTM/NTD/WHOPES/2010.7). Ginebra: Organización mundial de la Salud.

Ministerio de la Protección Social – Colombia. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. Imprenta nacional de Colombia.

Alvarez, E.; García Cachau, M.; Campi, A. & Larrieu, E. (2003). *Normas de Bioseguridad y Seguridad Laboral en Facultades de Ciencias Veterinarias de Argentina*. Repositorio de la Universidad Nacional de La Pampa

<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/n04a05alvarez.pdf>

Tabares L, J.C, & López A, Y. L, (2011), *Salud y riesgos ocupacionales por el manejo de plaguicidas en campesinos agricultores, municipio de Marinilla, Antioquia*. Tomado de la Revista Facultad Nacional de Salud Pública, pp. 432-444

<https://www.redalyc.org/pdf/120/12021522018.pdf>

Ldrovo, A. J. (1999). *Large-scale Pesticide Poisoning in Colombia*. Tomado de la revista

Biomédica, 19(1), 67-76. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v19it.1009>

García, L. H., Castro, T. D. J. C., Aragón, R. B., & López, A. B. (2002). *Efectos de plaguicidas agroquímicos*. Revista Médica del IMSS, 40(1), 19. [https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-](https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-medica-del-instituto-mexicano-del-seguro-social/articulo/efectos-de-plaguicidas-agroquimicos-perfil-epidemiologico-ocupacional-de-trabajadores-expuestos)

[medica-del-instituto-mexicano-del-seguro-social/articulo/efectos-de-plaguicidas-agroquimicos-](https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-medica-del-instituto-mexicano-del-seguro-social/articulo/efectos-de-plaguicidas-agroquimicos-perfil-epidemiologico-ocupacional-de-trabajadores-expuestos)
[perfil-epidemiologico-ocupacional-de-trabajadores-expuestos](https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-medica-del-instituto-mexicano-del-seguro-social/articulo/efectos-de-plaguicidas-agroquimicos-perfil-epidemiologico-ocupacional-de-trabajadores-expuestos)

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (E.d.), (2003). *Guías ambientales para el subsector de plaguicidas: almacenamiento, transporte, aplicación aérea y terrestre. manejo de residuos*. El ministerio, ANDI.

Aristizabal J. C. (2013). *Riesgos laborales y el agro colombiano*. Revista Fasecolda. 152, 19-24.

<https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/27>

Soto, R. (2014). *Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (solanum tuberosum l.) en el Distrito de Huando—Huancavelica*. Universidad Nacional de

Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/198>

Jaimes Ospina, O. M., Leyton Jiménez, L. C., & Tautiva Vergara, H. D. (2018). *Factores que influyen en el uso de elementos de protección personal en los trabajadores de la vereda Lagunitas*. Tomado del repositorio Universidad ECCI

<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1113>

Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L., & Reyes, M. (2009). *Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.*,

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000400009&lng=es&tlng=es

Cárdenas, Y. y Largo, J. (2018). *Diseño de un programa de prevención de riesgo químico relacionado con el uso de plaguicidas para una microempresa agrícola* (Trabajo de grado).

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8119>

.Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Mexico [https://www.uca.ac.cr/wp-](https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf)

[content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf](https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf)

Quintero, J., Pantoja, A. & Leonel, H. (2016). *Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”*. *Universidad y Salud*, 18(3), 417.

<https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>

Venegas, C., León, S. & González, R. (2015). *Agroquímicos y afectaciones a la salud de trabajadores agrícolas. Una revisión sistemática*. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(1), 35-37. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2015.4878>

Ortiz, L., Telléz, Y. (2020). *Formulación De Un Plan De Gestión Integral De Residuos Agroquímicos Utilizados En El Cultivo De La Guanábana (Annona Muricata) En La Vereda Aguasal Del Municipio De Pauna- Boyacá*. 85. (Trabajo de grado). Universidad Cooperativa de Colombia. Repositorio Institucional UCC <http://hdl.handle.net/20.500.12494/19901>

Gordon, C., & Marrugo, J. (2018). *Prácticas Agrícolas Y Riesgos A La Salud Por El Uso De Plaguicidas En Agricultores Subregión Mojana – Colombia*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9, 29-40. <https://doi.org/10.22490/21456453.2098>

Escobar, L. (2019) *Formulación de plan de gestión para residuos de agroquímicos para la finca Villa María, en la Vereda Guarinocito en el municipio de La Dorada Caldas*. (Trabajo de grado) Universidad el Bosque. Repositorio Institucional: <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2700>.

Pico, A., & Romero, J. (2016). *Estudio de riesgos químicos inherentes al proceso de cultivo y cosecha de cebolla larga en la vereda Hato Viejo del municipio de Aquitania* (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1905>

Avila, M. (2016). *Reconocimiento de la problemática del uso de plaguicidas en comunidades agrícolas de la región del Sumapaz*. (Trabajo de grado) Universidad de Cundinamarca. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1005>

Acosta, A., Flórez, A., & Garcia, Y. (2016). *Elaboración de una guía para la mitigación del riesgo químico en cultivadores de piña de la asociación de productores de la vereda San Ignacio vinculados al programa de la Compañía GRUPO BIZ COLOMBIA S.A.S (BARRANCA DE UPIA - META)*. (Trabajo de grado) Universidad ECCI. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/691>

Martínez, J., Caicedo., & Quintero, W. (2016). *Diseño del programa de riesgo químico para los auxiliares de invernadero de TOCAREMA GREEN´S para el año 2016*. (Trabajo de grado) Universidad ECCI. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/258>

Ramirez, F., Fournier, M., Ruepert, C., & Hidalgo, C. (2014). *Uso de agroquímicos en el cultivo de papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica*. Tomado de la revista Agronomía Mesoamericana, 25(2), 339-345. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212014000200011&lng=en&tlng=es.

Villacrés, N., Vadia, F. (2014). *Uso de Plaguicidas Químicos en el cultivo de Papa (Solanum tuberosum L), su relación con Medio Ambiente y la Salud*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(2), 1482-1503. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.366

Soto, R. *Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (solanum tuberosum l) en el Distrito de Huando Huancavelica*. (s. f.). Tomado de la tesis Universidad Nacional de Huacavelica <https://1library.co/document/zpn2m00y-instruccion-pesticidas-agricultores-cultivo-solanum-tuberosum-distrito-huancavelica.html>

Guzmán, P., Guevara, R., Olguín, J., & Mancilla, O. (2016). *Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos*. Idesia (Arica), 34(3), 69-80. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>

Congreso de la República. (1993a). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0055_1993]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0055_1993.html

Congreso de la República. (1993b, diciembre 23). *Ley 100 de 1993*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248>

Congreso de la República. (1993c, diciembre 23). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [DECRETO_1295_1994]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

Congreso de la Republica. (2003, Julio 10). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0822_2003]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0822_2003.html

Congreso de la República. (2007, Septiembre 20). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1159_2007]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1159_2007.html

Congreso de la República. (2012, Junio 11). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1562_2012]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html

Congreso de la República. (2018, Junio 15). *Leyes desde 1992—Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1196_2008]*.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1196_2008.html

Ministerio del Trabajo. (2019, Febrero 13). Resolución 0312 de 2019. *SafetYA*®.

<https://safetya.co/normatividad/resolucion-0312-de-2019/>

Presidencia de la Republica. (2015, Agosto 10). *Decreto 1609 de 2015*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6288>

ICA. (10 de 2009). Mis buenas prácticas agrícolas. ICA GOV.CO

<http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx>

Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España. (1981) (*NTP143*) *Pesticidas: clasificación y riesgos principales*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_143.pdf

12. Anexos

Anexo 1. Manual de prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.

Anexo 2. Manual práctico para la prevención de riesgos químicos en actividades de cultivo de papa en la finca Los Colorados ubicada en Pasca - Cundinamarca.