



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Propuesta de manejo de residuos peligrosos por la utilización de productos agroquímicos en el
Centro Poblado Huariammasga - Huachis

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Cesar Augusto Fernandez Reyes

Asesor

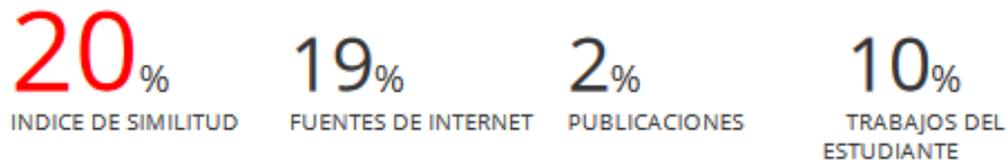
Dra. María del Rosario Utia Pinedo

Huacho - Perú

2023

PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROQUÍMICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIAMASGA - HUACHIS

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	cicom.uagro.mx Fuente de Internet	1%
2	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambientales

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Propuesta de manejo de residuos peligrosos por la utilización de productos agroquímicos en el centro poblado Huariamasga Huachis



César Augusto Fernandez Reyes

TESISTA




MARÍA DEL ROSARIO UTIA PINEDO
INGENIERO AGRONOMO
DNZ 006

Dra. María del Rosario Utia Pineda

ASESOR

MIEMBROS DEL JURADO



.....

Dr. Ranulfo Flores Briceño
(Presidente)



.....

Mg. María del Rosario Grados Olivera
(Secretario)



.....

Mg. Lucero Katherine Castro Tena
(Vocal)

DEDICATORIA

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

De igual forma, dedico esta tesis a mi madre por los valores que me inculco, a mi padre que guía siempre mis pasos. A mi pareja por su apoyo incondicional y a mi hijo que me motiva a buscar un futuro mejor para todos.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir buenos y malos momentos.

César Augusto Fernández Reyes

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento profundo A la Universidad José Faustino Sánchez Carrión, quienes me pudieron permitir el acceso a la información relevante con mi investigación, a mi asesor por su invaluable apoyo durante el proceso de investigación, por sus conocimientos y experiencias científicas en la conducción de este trabajo, a los jurados por sus observaciones, indicaciones y sugerencias, las cuales fueron fundamentales para culminar el trabajo con el marco científico de rigor.

ÍNDICE

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivo específico.....	5
1.4. Justificación de la investigación.....	5
1.4.1. Justificación teórica.....	5
1.4.2. Justificación práctica	6
1.5. Delimitación del estudio	6
1.5.1. Delimitación espacial.....	6
1.5.2. Delimitación temporal.....	7
1.6. Viabilidad del estudio	7
1.6.1. Recursos humanos.....	7
1.6.2. Recurso económico	7
1.6.3. Recursos bibliográficos.....	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. A nivel internacional	8
2.1.2. A nivel nacional	9

2.2. Análisis desde el ordenamiento jurídico ambiental vigente.....	11
2.3. Discusión Teórica.....	14
2.3.1. Residuos sólidos.....	15
2.3.1.1. Definiciones	15
2.3.1.2. Clasificación de residuos.....	15
2.3.2. Residuos peligrosos.....	18
2.3.2.1. Definiciones	18
2.3.2.2. Características de un residuo peligroso.....	18
2.3.2.3. Manejo de residuos peligrosos agrarios	20
2.3.2.4. Efectos en la salud humana	21
2.3.3. Productos agroquímicos.....	23
2.3.3.1. Definiciones	23
2.3.3.2. Tipos de productos agroquímicos	23
2.3.3.3. Los productos agroquímicos y los daños al medioambiente.....	24
2.3.3.5. Control químico de las plagas	25
2.3.3.6. Tecnología de aplicación de agroquímicos	27
2.3.3.7. Características de los agroquímicos	28
2.4. Definiciones conceptuales.....	28
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	30
3.1. Diseño metodológico	30
3.1.1. Enfoque de la investigación	30
3.1.2. Diseño de investigación	30
3.1.3. Tipo de investigación	30
3.2. Población y muestra	30
3.2.1. La población.....	30

3.2.2. Muestra.....	31
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.3.1 Técnicas a emplear.....	32
3.3.2 Descripción del instrumento.....	32
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	33
3.5. Operacionalización de variables e indicadores.....	34
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....	35
4.1. Información general del Centro Poblado de Huariamasa, Huachis.....	35
4.1.1. Generalidades.....	35
4.1.2. Localización geográfica.....	35
4.1.3. Superficies y límites.....	35
4.1.4. Factores demográficos.....	36
4.3. Diagnóstico actual de los residuos agrarios.....	37
4.3.1. Situación actual del manejo de residuos sólidos.....	37
4.3.2. Análisis FODA.....	46
4.3.3. Diagnóstico de participación.....	47
4.4. Plan de manejo de residuos sólidos agrarios.....	47
4.4.1. Objetivos.....	49
4.4.2. Equipo responsable.....	50
4.4.3. Características de los residuos.....	51
4.4.4. Gestión de residuos sólidos agrarios.....	55
4.2.4. Educación ambiental en manejo de residuos.....	70
CAPÍTULO V DISCUSION.....	73
5.1. Discusión de resultados.....	73
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76

6.1 Conclusiones	76
6.2. Recomendaciones.....	76
REFERENCIAS	78
7.1. Fuentes bibliográficas	78
7.2 Fuentes hemerográficas.....	78
7.3 Fuentes documentales	79
7.4 Fuentes electrónicas	80
7.5. Fuentes legales	82
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Principales residuos generados en la agricultura</i>	20
Tabla 2. <i>Enfermedades originadas por inadecuado manejo de residuos peligrosos</i>	22
Tabla 3. <i>Cultivo de los agricultores de Huariamasga</i>	37
Tabla 4. <i>Hectárea de los agricultores de Huariamasga</i>	39
Tabla 5. <i>Insumos de los agricultores de Huariamasga</i>	40
Tabla 6. <i>Frecuencia de aplicación de agroquímicos de los agricultores de Huariamasga</i>	41
Tabla 7. <i>Tipo de envase de los productos agroquímicos</i>	42
Tabla 8. <i>Modo de aplicación de los productos agroquímicos</i>	43
Tabla 9. <i>Manejo de residuos de los productos agroquímicos</i>	44
Tabla 10. <i>Conocimiento de manejo de residuos de los productos agroquímicos</i>	45
Tabla 11. <i>FODA de los agricultores del Centro Poblado de Huariamasga</i>	46
Tabla 12. <i>Registro de productos fitosanitarios - Centro Poblado de Huariamasga</i>	51
Tabla 13. <i>Estimación de residuos sólidos del Sector Agrario - Centro Poblado de Huariamasga en lt.</i>	53
Tabla 14. <i>Estimación de residuos sólidos del Sector Agrario - Centro Poblado de Huariamasga en kg.</i>	53
Tabla 15. <i>Técnicas de minimización</i>	55
Tabla 16. <i>Proceso del Triple Lavado</i>	56
Tabla 17. <i>Modelo de Tacho</i>	59
Tabla 18. <i>Código de colores para almacenamiento de residuos sólidos</i>	60
Tabla 19. <i>Programación de actividades</i>	71
Tabla 20. <i>Actividades de difusión</i>	72

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación del Centro Poblado de Huariamasga (2019).....	2
<i>Figura 2.</i> Envases de plaguicidas esparcidos en C.P. Huariamasga (2019)	3
<i>Figura 3.</i> Recojo informal de envases de plaguicidas y agroquímicos (2019).....	4
<i>Figura 4.</i> Clasificación de residuos sólidos	17
<i>Figura 5.</i> Símbolos pictóricos utilizados para nominar residuos peligrosos	20
<i>Figura 6.</i> Clasificación de agroquímicos	25
<i>Figura 7.</i> Proceso de aplicación de agroquímicos	27
<i>Figura 8.</i> Macro localización del Centro Poblado	36
<i>Figura 9.</i> Micro localización del Centro Poblado.....	36
<i>Figura 10.</i> Cultivo de los agricultores de Huariamasga	38
<i>Figura 11.</i> Hectáreas de los agricultores de Huariamasga.....	39
<i>Figura 12.</i> Insumos de los agricultores de Huariamasga.....	40
<i>Figura 13.</i> Frecuencia de aplicación de agroquímicos de los agricultores de Huariamasga ...	41
<i>Figura 14.</i> Tipo de envase de los productos agroquímicos	42
<i>Figura 15.</i> Modo de aplicación de los productos agroquímicos	43
<i>Figura 16.</i> Manejo de residuos de los productos agroquímicos	44
<i>Figura 17.</i> Conocimiento del manejo de residuos de los productos agroquímicos	46
<i>Figura 18.</i> Organigrama	50
<i>Figura 19.</i> Almacén Central de residuos	65

RESUMEN

Objetivo: Proponer un manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por los envases de productos agroquímicos utilizados en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis. **Metodología:** es de tipo descriptiva y de aplicación, puesto que la propuesta de manejo de residuos peligrosos se puede aplicar para dar una solución directa e inmediata a los problemas de contaminación por el uso de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga. A su vez, es de diseño no experimental, por cuanto se estudian los fenómenos tal y como se manifiestan en la realidad, donde se llevó a cabo una propuesta de manejo de residuos peligrosos para la sostenibilidad ambiental en el Centro Poblado de Huariamasga. De enfoque cualitativo y cuantitativo (mixto), en tanto se recolectó información que fue tratada de forma numérica y, por otro lado, se desarrolló un proceso analítico basado en la observación, y cuyos resultados, posteriormente fueron tratados de manera interpretativa o diagnóstica. **Resultado:** se realizó el diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos de la actividad agrícolas y se elaboró un plan de manejo de residuos peligrosos agrarios, con lo que se espera reducir el 30 % de residuos agrarios, proceso en el que se incluye la participación de todos los agricultores y recicladores formales para el transporte y destino final de los desechos, para así formar el ciclo ecológico. **Conclusión:** finalmente, se evidenció que el 69% de la población estudiada carece de capacitación y concientización para manipular los diferentes tipos de residuos provenientes de agroquímicos, más del 70% aplica malas prácticas de tratamiento de los residuos sólidos generando esto un riesgo de contaminación en el Centro Poblado de Huariamasga.

Palabras clave: residuos sólidos, peligrosos, agroquímicos, productos.

ABSTRACT

Objective: To propose a safe and responsible management of hazardous waste generated by the use of agrochemicals in the Huariamasga-Huachis Town Center. **Methodology:** It is of applied type, since the proposal of hazardous waste management can be applied to give a direct and immediate solution to the problems of contamination by the use of agrochemicals in the Huariamasga Town Center. Non-experimental design, because the phenomena are studied as they manifest themselves in reality, where a proposal for hazardous waste management for environmental sustainability will be carried out in the Huariamasga Village Center. Qualitative and quantitative (mixed) approach, because information will be collected that will be treated numerically and, on the other hand, an analytical process based on observation will be developed that will subsequently be treated interpretively or diagnostically. **Result:** A management plan for hazardous agricultural waste was carried out, which is expected to reduce 30% of agricultural waste, including the active participation of all farmers and formal recyclers for the transport and final destination of the waste, thus forming the cycle of ecological. **Conclusion:** Finally, the lack of training and awareness in people who manipulate the different types of agrochemicals was evidenced; which leads to the informal management of hazardous solid waste in the Centro Poblado de Huariamasga.

Keywords: solid, hazardous, agrochemical waste, products.

INTRODUCCIÓN

La investigación se desarrolló en el Centro Poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari en la región Ancash. Una de las principales actividades, que se llevan a cabo en la localidad es la agricultura, cultivo de la palta, durazno, chirimoya y granadilla, las cuales demandan una gran cantidad de insumos químicos con el fin de mejorar y acelerar el desarrollo y productividad de la planta.

Estas actividades generan residuos peligrosos como los envases, bolsas y utensilios que quedan esparcidos en el campo, debido a la nula capacitación, supervisión y a la falta de control por parte de la autoridad ambiental del sector agrario.

Por esa razón, el estudio se orientó a dar una propuesta de manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.

Este documento consta de seis capítulos, y en los siguientes párrafos se hace una descripción de estos:

En el capítulo uno se presenta y puntualiza la situación del problema, se presenta el problema, los objetivos, las justificaciones y delimitaciones de la investigación.

En el capítulo dos se detalla todo lo concerniente al marco teórico, que se subdivide en los antecedentes, bases legales y teóricas; este apartado finaliza con la definición de la terminología.

En el capítulo tres se pormenorizan las características metodológicas del estudio, allí se detalla el nivel, diseño y enfoque de investigación, así como la población que estuvo conformada por 51 agricultores del Centro Poblado de Huariamasga, las técnicas e instrumentos.

En el capítulo cuatro se exhiben los resultados que implica la realización de la propuesta de manejo de residuos sólidos: Plan de manejo de residuos sólidos agrarios.

En el capítulo quinto se realiza la discusión de los resultados, y se detallan las conclusiones y recomendaciones pertinentes para mejorar el proceso de gestión ambiental que se viene efectuando en el ámbito de estudio.

Por último, en el capítulo seis se presentan todas las fuentes de información empleadas para fundamentar la presente propuesta.

Igualmente, se viene ejerciendo un manejo inadecuado de los residuos peligrosos, que en su mayoría son las bolsas, envases y los utensilios utilizados en los trabajos de riego por aspersión de sustancias químicas, se suma a la poca supervisión que se da por parte de la autoridad ambiental competente, la Dirección General de Asuntos Ambiental Agrarios (DGAAA), que está incluida dentro del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, conocido por sus siglas MIDAGRI. Lo anterior también se debe a la falta de información que tienen los trabajadores encargados de manipular dichos residuos, dado que no conocían la forma correcta de segregar los residuos según su tipo, por consiguiente, llegaban a incumplir el “Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario” (Decreto Supremo N° 016-2012-AG, 2012).



Figura 2. Envases de plaguicidas esparcidos en C.P. Huariamasga (2019)



Figura 3. Recojo informal de envases de plaguicidas y agroquímicos (2019)

El uso inadecuado de los residuos peligrosos, sumado a la falta de un plan de contingencia que pueda contrarrestar lo producido, hacía proliferar diversos vectores que causaban enfermedades tanto en la población como en los animales que se encuentran dentro del distrito de Huachis.

Por todo lo mencionado, se veía necesario elaborar un plan de manejo de residuos sólidos, que ayude y sirva de guía a los trabajadores respecto a la forma correcta de segregar los residuos generados en sus labores. Este plan debe ser acorde a los lineamientos que rige la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Decreto Supremo N° 016-2012-AG (2012), para que llegue a garantizar la buena calidad de la salud de las personas del Centro Poblado de Huariamasga y sus alrededores.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo realizar un plan de manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cuál es la situación actual de los residuos peligrosos generados por la utilización de

productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?

- b) ¿Qué proceso de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos es el más adecuado en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?
- c) ¿Qué programa es el conveniente para el manejo de residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Proponer un plan de manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.

1.3.2. Objetivo específico

- a) Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.
- b) Caracterizar el proceso de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.
- c) Diseñar un programa para el manejo de residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

El estudio brindó una propuesta para el manejo de residuos peligrosos, la cual es necesaria para mitigar los impactos ambientales que produce la utilización de los productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga. En ese sentido, esta investigación ofrecerá una herramienta teórica y científica a los agricultores para que cuenten con un plan alternativo que permita manejar y minimizar la contaminación de los desechos agroquímicos en la localidad de Huariamasga.

Además, servirá como herramienta de evaluación a la autoridad ambiental del sector agrario (DGAAA del MIDAGRI) para evidenciar que existen esfuerzos serios por mejorar la situación actual, y así evitar la aplicación de cualquier tipo de sanciones, conforme al artículo N° 59 del Decreto Supremo N° 016-2012-AG (2012).

1.4.2. Justificación práctica

Esta investigación se llevó a cabo en el Centro Poblado de Huariamasga, en donde existe una urgente necesidad de contar con un instrumento que permita diagnosticar, evaluar y mejorar aspectos relevantes sobre el deficiente manejo de residuos peligrosos (por ejemplo, la disposición inadecuada de envases de productos agroquímicos) que tienen efectos negativos directos en el medioambiente y en la salud de los pobladores.

En ese sentido, el presente estudio busca contribuir con una alternativa de solución, que de ser desarrollada eficientemente por la asociación de agricultores de Huariamasga, quienes tienen la responsabilidad de los generadores estipulados en el artículo 31 del Decreto Supremo N° 016-2012-AG (2012), podría contribuir a un manejo responsable de los residuos peligrosos. Por otro lado, permitiría realizar una mejor labor de supervisión a la entidad correspondiente (DGAAA - MIDAGRI).

De igual manera, el estudio buscó que la municipalidad de la localidad realizara un trabajo colectivo, educativo, que se pueda transmitir y ayude a concientizar a las diferentes instituciones de la problemática, para así trabajar en conjunto. Según el artículo 52 del Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario: “Las autoridades municipales podrán establecer los incentivos que consideren necesarios, a las personas naturales y jurídicas que cumplan con lo establecido en la presente norma” (2012, p. 8).

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

El trabajo de investigación se desarrolló en el Centro Poblado de Huariamasga, perteneciente al distrito de Huachis, de la provincia de Huari, región de Ancash en Perú.

1.5.2. Delimitación temporal

El presente estudio de investigación se desarrolló durante el periodo de 2019 a 2023.

1.6. Viabilidad del estudio

1.6.1. Recursos humanos

Se contó con la autorización y el apoyo de las principales autoridades del Centro Poblado de Huariamasa y del distrito de Huachis para la realización de la investigación. Igualmente se obtuvo la colaboración de los pobladores y los agricultores en general, quienes participaron con sus respuestas a los instrumentos de recojo de información (cuestionario o entrevistas).

1.6.2. Recurso económico

Para desarrollar esta investigación se requirió de un presupuesto, el cual fue autofinanciado por el investigador, así se solventó la compra de materiales bibliográficos y otros instrumentos que se necesitaron durante el proceso de desarrollo de la tesis.

1.6.3. Recursos bibliográficos

Se contó con materiales bibliográficos, tanto digitales como físicos, para sustentar teóricamente la investigación.

En consecuencia, quedó demostrado que se cuenta con todos los recursos necesarios (recursos humanos, bibliográficos y económicos), para desarrollar la investigación en todos sus alcances y magnitudes, así, es factible la realización del estudio.

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Los autores Ávalos, Alcaraz y Alvarado (2018: 151-172) realizaron una investigación denominada: “Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente” (México). Ellos se fijaron como objetivo identificar la forma de manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, y su investigación fue de alcance exploratorio. Finalmente, los investigadores concluyeron que los pobladores hacen un mal manejo de residuos peligrosos agrarios, a pesar de conocer el impacto y manejo de tales residuos peligrosos. Por otro lado, se estableció en ese documento que los fitosanitarios como plaguicidas, arsénicos, radón y plomo aumentan el riesgo de que la población sufra daños como una intoxicación u otros problemas de salud.

Por su parte, Cuéllar y Jajoy (2017) llevaron a cabo una investigación titulada “Evaluación del manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de frijol en el municipio de Colón-Putumayo” (Colombia). En su caso, el objetivo era estudiar el manejo de residuos peligrosos agroquímicos generados en la producción de frijol. El estudio consistió en realizar un diagnóstico adecuado de la problemática, estudiar el impacto ambiental y formular la propuesta de manejo de residuos sólidos peligrosos. Posteriormente, los investigadores concluyeron que los agricultores realizan práctica de quema de los residuos agroquímicos (envases y bolsas), lo cual produce contaminación atmosférica y expone su salud. Allí también se estableció que la mala gestión de los residuos peligrosos, generados en el cultivo de frijol, impacta en la sostenibilidad del medioambiente, sobre todo al suelo, al agua y al aire, producto de los desechos agroquímicos.

En Argentina, Portocarrero, Sopena y Valeiro (2017: pp. 67-70) ejecutaron una investigación llamada “Estimación del volumen de residuos de envases plásticos de agroquímicos generados por el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán”. Estos autores se fijaron como objetivo estimar el volumen de desechos agroquímicos producidos en el manejo del cultivo de la caña de azúcar. Dedujeron entonces que los residuos sólidos, como los envases de fertilizantes y fitosanitarios, se quedan en los campos de cultivo amontonados, y en ciertas oportunidades les dan uso doméstico o a veces son quemados, lo mismo ocurre en otras provincias. Estos envases son

fuentes contaminantes del suelo y del agua, además, pueden causar daños a la fauna y al espacio doméstico, así como a la salud de los agricultores por la dispersión del contaminante en el aire y el agua.

Por último, Montoya, Restrepo, Moreno y Mejía (2014: pp. 26-35) realizaron una investigación denominada “Impacto del manejo de agroquímicos, parte alta de la microcuenca Chorro Hondo, Marinilla, 2011” (Colombia); su objetivo fue determinar el impacto que se produce por el manejo de agroquímicos, y la investigación fue de alcance descriptivo-exploratorio. Finalmente, los investigadores concluyeron que casi la totalidad de la población de la parte alta de la microcuenca Chorro emplea agroquímicos en sus cultivos; a su vez, que conocían los riesgos que se producen por la manipulación irresponsable de los agroquímicos. En ese caso, los autores hallaron que las tiendas que comercializan productos agroquímicos conocen los riesgos de estos productos, y que tales establecimientos cuentan con las propiedades básicas para que puedan ser almacenados los agroquímicos.

2.1.2. A nivel nacional

En este contexto, Maraví (2018) realizó una investigación titulada: “Situación del manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola en la Cuenca San Alberto del distrito de Oxapampa, región Pasco – 2018”, y se propuso determinar la forma de manejo de los envases vacíos de productos agroquímicos generados por los agricultores. El estudio fue de alcance descriptivo y de diseño cuasiexperimental.

Se trabajó con una población de 15 agricultores, y en los resultados se encontró que el 100 % de los agricultores hace uso de insecticidas, herbicida, abono foliar y fungicida en sus cultivos, de los cuales el 68 % deja los envases en el campo y el 24 % realiza la quema, mientras que el 8 % entierra los envases de plaguicidas en los mismos terrenos de cultivos. Al final del estudio, el investigador concluyó que los agricultores hacen un mal manejo de los residuos generados por el empleo de agroquímicos, e identificó que poseen poco conocimiento sobre el manejo de estos residuos y sobre la implicancia de las normas legales.

Asimismo, Guevara y Medina (2016) realizaron una investigación titulada “Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque 2016”, con el propósito de desarrollar un plan de manejo de los materiales residuales

peligrosos que se producen en el centro urbano de Pítipo. El estudio fue de nivel descriptivo, y contó con una población de 24 039 ciudadanos, a quienes se les hicieron encuestas; en este caso, la muestra estuvo representada por el 17 % de la población general.

Entre los resultados encontraron que en el distrito de Pítipo se producen alrededor de 13,3 tn/día de residuos sólidos per cápita, con una densidad de 182,98 kg/m³. Como conclusión indicaron que los residuos sólidos que más se originan en el distrito de Pítipo tuvieron como fuente las materias orgánicas con un 40 %, generado este último por la producción de compost.

En el estudio “Beneficios de un plan de gestión de residuos agrícolas en los cultivos de arroz y algodón, en el instituto de desarrollo agrario de Lambayeque - Idal”, Morante (2019) tenía como fin diseñar una propuesta de gestión de residuos agrícolas que fuera apropiada y sanitaria de acuerdo con las normativas vigentes. El estudio fue de alcance descriptivo, de enfoque mixto y de tipo aplicado. Así, el autor dedujo que el instituto no cuenta con un plan de manejo adecuado de residuos peligrosos agrarios, no tiene contenedores para depositar residuos y no capacita a sus trabajadores; a su vez, encontró que el manejo de los residuos se hace a través de la quema y se reciclan solo los envases de fertilizantes.

Por ello, el tesista consideró que la implementación de una propuesta para gestionar los residuos agrícolas era importante para minimizar y segregar de forma eficiente tales desechos, y de ese modo obtener beneficios tanto económicos como ambientales.

En la investigación titulada “Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en el distrito de Fernando Lores: Centro poblado de Panguana primera Zona, Tamshiyacu y Santa Ana, primera zona-Loreto 2015”, Ruiz (2015) pretendía diagnosticar la forma de uso de pesticidas en el sector agrario; su estudio fue de diseño no experimental y de tipo exploratorio. En los resultados se evidenció que el 74 % de los agricultores entierra los residuos de pesticidas; el 58 % realiza la quema y el 38 % opta por almacenarlos o desecharlos en el campo. En consecuencia, el investigador encontró que las acciones de manejo de envases de pesticidas son inadecuadas y ponen en riesgo la salud de los habitantes y al medioambiente, pese a que los agricultores entienden que los pesticidas impactan en el medio biológico y físico.

Para finalizar, el estudio “Número, tipo de envases y cantidad de residuos tóxicos de plaguicidas abandonados en dos agroecosistemas de hortalizas, en Chiclayo, Perú”, hecho por Calderón (2010), tuvo como fin establecer la cantidad y el tipo de envases de plaguicidas utilizados en la

producción de hortalizas. En los resultados la autora encontró que la cantidad promedio fue de 4,54 envases/ha., valor en el que prevalece un 72,6 % de envases de plaguicida; por otro lado, se halló que el 53,8 % de los envases de plaguicidas usados eran arrojados a los canales de regadío y el 33,4 % eran amontonados en los campos de cultivo.

En este caso, Calderón concluyó que el volumen de residuos de plaguicidas osciló entre 723 ml, y que la falta de conocimiento de los agricultores ocasiona que no se desarrolle un adecuado manejo de los residuos de plaguicidas; lo anterior implica que no se lleve a cabo una correcta aplicación y que no reconozcan la peligrosidad, inclusive estas personas no emplean protección para cuidarse de los efectos dañinos de los recipientes.

2.2. Análisis desde el ordenamiento jurídico ambiental vigente

Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (15 de octubre del 2005)

La presente ley estipula normas y principios jurídicos, con el propósito de concretar actividades responsables en relación con los derechos de un medioambiente sano, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Adicionalmente, tiene como propósito medir los distintos instrumentos que aportan a la gestión del medioambiente y que brindan una adecuada responsabilidad si existieran daños a este (Ley General del Ambiente, 2005)

En su artículo 119 se establece cómo llevar a cabo una adecuada gestión de los residuos, sea por parte de un ente municipal (residuos de tipo doméstico, comercial o similares) o por industriales (de tipo industrial, minero o similares) (2005: art. 119).

Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, D.S N° 016-2012-AG

El propósito de este reglamento es regular el manejo de los residuos sólidos que han sido producidos por la actividad agrícola, para cuidar el estado de salud de las personas y el ambiente; con ese propósito se priorizan los principios de reducción y prevención de los riesgos, así como el cuidado de la salud de la población, para aportar al desempeño de la nación.

Paralelamente, tiene como fin cumplir las disposiciones normativas para un adecuado manejo de los residuos, considerándose como meta la prevención de los riesgos sanitarios y el cuidado de la fauna y flora; en ese sentido, se proponen medidas que sean favorables para el ecosistema y que contribuyan a una actividad agrícola libre de impactos desfavorables al medioambiente. Por

último, realizar ciertas actividades de segregación, cumplir la minimización de los residuos, el almacenado en una zona adecuada, el reciclaje y la reutilización, pueden ser acciones útiles, sin dejar de lado la disposición final de los residuos que son altamente peligrosos y los no peligrosos, generados por las agroindustrias y agropecuarias.

Decreto Ley N° 21147: Ley Forestal y de Fauna Silvestre, sus ampliatorias, modificatorias, reglamentarias y conexas

Esta norma tiene como propósito el cuidado y conservación del medioambiente de una nación, mediante un uso responsable de los recursos para actividades antropogénicas, las cuales han de ser debidamente argumentadas con informe técnico al MINAGRI (Decreto Ley N° 21147, 1975).

Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.L N° 1278 (24 de abril de 2017)

Esta norma constituye los derechos, atribuciones y obligaciones de una población en su totalidad, con el objetivo de propender hacia el aumento constante de la eficiencia en cuanto a uso de ciertos materiales en las actividades diarias, de modo que se asegure que estas sean gestionadas y manejadas de manera económica, sanitaria y ambientalmente eficiente, de acuerdo con las obligaciones y principios establecidos en el D. L (Decreto Supremo No 0142-2017-MINAM, 2017). Cabe precisar que la optimización de la eficiencia de los materiales usados en el día, y su respectivo manejo, empieza desde la generación hasta el término del ciclo de vida de ese producto, para asegurar la sostenibilidad en el tiempo.

En el artículo 12 se estipula los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes se involucran activamente, según corresponda, a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, para lo cual podrán tomar en consideración medidas que involucren el uso eficiente de los materiales y ecodiseño de los bienes, la prevención de la generación de los residuos en sus actividades y participar de uno o más procesos del manejo de los residuos sólidos, priorizando su recuperación y valorización. Cabe precisar que para ejecutar un proceso adecuado de manejo.

En el artículo 13 se estipula Régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizados Es materia de este régimen, los bienes de consumo masivo que directa o indirectamente inciden significativamente en la generación de residuos sólidos en volúmenes considerables o que por sus características de peligrosidad requieran de un manejo especial. El Ministerio del Ambiente, mediante Decreto Supremo refrendado por los sectores vinculados, aprueba los bienes priorizados

que se encuentran sujetos a este régimen especial de gestión de residuos sólidos, así como los objetivos, las metas y los plazos para la implementación de los sistemas de manejo.

En el artículo 14 estipula Convenios con municipalidades Los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes pueden celebrar convenios de colaboración con las municipalidades o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, destinados a la segregación en la fuente, a la recolección selectiva, al establecimiento y/u operación de instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos priorizados, o a la ejecución de otras acciones que faciliten la implementación.

En este documento se establecen organismos que se encargarán de controlar actividades relacionadas con el medioambiente, como el OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental), y a nivel de gobiernos descentralizados se ubican los gobiernos regionales y las municipalidades. La función principal de esta entidad, según el artículo 22, es que las entidades municipales, en lo que se refiere a distritos cercados y municipios de cada distrito, asuman bajo su responsabilidad la gestión de los residuos que se originan en los domicilios, especiales y otros residuos de gran similitud, en el ámbito de su jurisdicción (2017: art. 22).

Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.S N° 014-2017-MINAM (20 de diciembre de 2017)

El SEIA (Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental) tiene la responsabilidad de promocionar y desarrollar actividades esenciales de productividad, extracción y servicios que están enfocadas a instaurar disposiciones, con el objetivo de lograr un uso eficiente de las materias extraídas de la naturaleza, así como de los insumos extraídos de estas actividades, mediante constante coordinación con el MINAM (Ministerio del Ambiente), para así lograr que cualquier actividad sea amable con el medioambiente (Decreto Supremo No 014-2017-MINAM).

Sumado a ello, el artículo 25 establece que los centros comunitarios que tienen una población inferior a los 10 000 habitantes, o solo los centros poblados que cuenten con un municipio estipulado de acuerdo con la Ley Orgánica de Municipios y sus respectivas normas, pueden estar exentos al cumplimiento de tales disposiciones del D.L que les resulten incompatibles según sus condiciones económicas, equipamiento e infraestructura, o por su condición socioeconómica (El Peruano, 2018). Un hecho importante a resaltar es que los municipios tienen el compromiso innato

de realizar el recojo y el respectivo manejo de los residuos que tienen origen en los domicilios y otros de gran similitud, lo cual se hace según la jurisdicción del municipio (2017).

“Proceso de transferencia de funciones de supervisión, fiscalización y sanción del MINSA al OEFA, D. S N° 002-2018-MINAM”.

Respecto al decreto anteriormente mencionado, se aprobó lo siguiente: iniciar el proceso de transición de funciones en cuanto a las responsabilidades de fiscalización, supervisión y sanción estrictamente en residuos sólidos; en este caso, quien cede es el MINSA (Ministerio de Salud) y quien asume es la OEFA, según lo establecido en el inciso b (2017: art. 16), d (2017: art. 23), a (2017: art. 78) y la segunda disposición de D.S. 014-2017, D.L. que confirma la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En este decreto se estipula que las municipalidades están obligadas, teniendo en cuenta la planificación, a garantizar situaciones adecuadas y eficientes en el manejo de este tipo de residuos, desde que se generan hasta el final de su ciclo de vida. Para tal fin, tienen la posibilidad de efectuar gestiones que estén acordes a la normatividad nacional para el manejo de tales residuos que son altamente dañinos para el medioambiente. Sin duda, la mala gestión ocasiona efectos desfavorables en los seres vivos (Decreto Supremo N° 002-2018-MINAM, 2018).

2.3. Discusión Teórica

Los desperdicios peligrosos son materiales que presentan características particulares como los altos niveles de corrosividad y reactividad, pueden ser tóxicos, infecciosos, inflamables y explosivos, lo cual da lugar a daños irreversibles al medioambiente y a la salud de las personas. También son considerados residuos peligrosos todos los empaques, recipientes y embalajes que hayan tenido alguna cercanía con ellos.

Hoy en día, los desechos con alto índice de peligrosidad son establecidos como fuente altamente afectante a la estabilidad del medioambiente y de la salud. Este tipo de residuos producidos por las actividades agrícolas e industriales, incluso en las actividades domésticas, representan un asunto ambiental de importancia, especialmente por los altos volúmenes de este material que con el transcurso de los días van en un aumento incontrolable.

Este hecho se agrava por la poca práctica operacional para tratar estos productos y por la baja tecnología. En este contexto, la mayor preocupación recae en la misma población, a causa de los

efectos perjudiciales en la salud y el medioambiente que son generados por un mal manejo de estos residuos.

Por este motivo, los Gobiernos han empezado a tomar medidas en aras de la minimización de los altos riesgos de estos contaminantes, del fortalecimiento de conocimientos que promuevan una mayor conciencia acerca de este problema, y de las instituciones, normas legales y políticas que estén relacionadas con los residuos de alta peligrosidad. Las sustancias químicas son los contaminantes en los que más se han centrado, por lo que se estructuraron estrategias que han ido mejorándose a partir de una declaración firmada en Río de Janeiro entre los países subdesarrollados.

2.3.1. Residuos sólidos

2.3.1.1. Definiciones

Hoy en día, la generación de residuos sólidos se ha convertido en una problemática de mayor impacto en la conservación del medioambiente. Para dar mayor detalle a lo que es este término, se citan algunas definiciones:

Para el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2014), “los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador” (p. 9).

Por su parte, el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018) explicó que se trata de “cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse” (p. 31).

Para finalizar, según el aporte literario de Márquez (2011), los “residuos sólidos tienen como consecuencia el deterioro del paisaje y graves riesgos para la salud pública, por el aumento de los vectores de transmisión de enfermedades (roedores, aves, insectos, etc.)” (p. 46).

2.3.1.2. Clasificación de residuos

De acuerdo con los lineamientos de Martínez (2015), todos los residuos por su capacidad inherente pueden traer como consecuencia efectos irreversibles. Así, el autor sugirió que se deben

clasificar los residuos para así minimizar los riesgos. Estos residuos pueden ser clasificados según distintos criterios, entre estos están los siguientes: según estado, origen y tipo de efecto.

A. Clasificación por estado

La clasificación de los residuos según su estado se da por la diferencia de estado físico, a este se hace alusión en los siguientes grupos:

- Sólidos
- Líquidos
- Semisólidos
- Gaseosos

B. Clasificación por origen

La clasificación de los residuos según su origen se basa en el sector de donde provienen, por ejemplo, estos podrían ser:

- Industriales
- Domiciliarios o urbanos
- De construcción
- Portuarios
- Hospitalarios
- Radioactivos
- Agrícolas, forestales o ganaderos.

C. Clasificación según peligrosidad

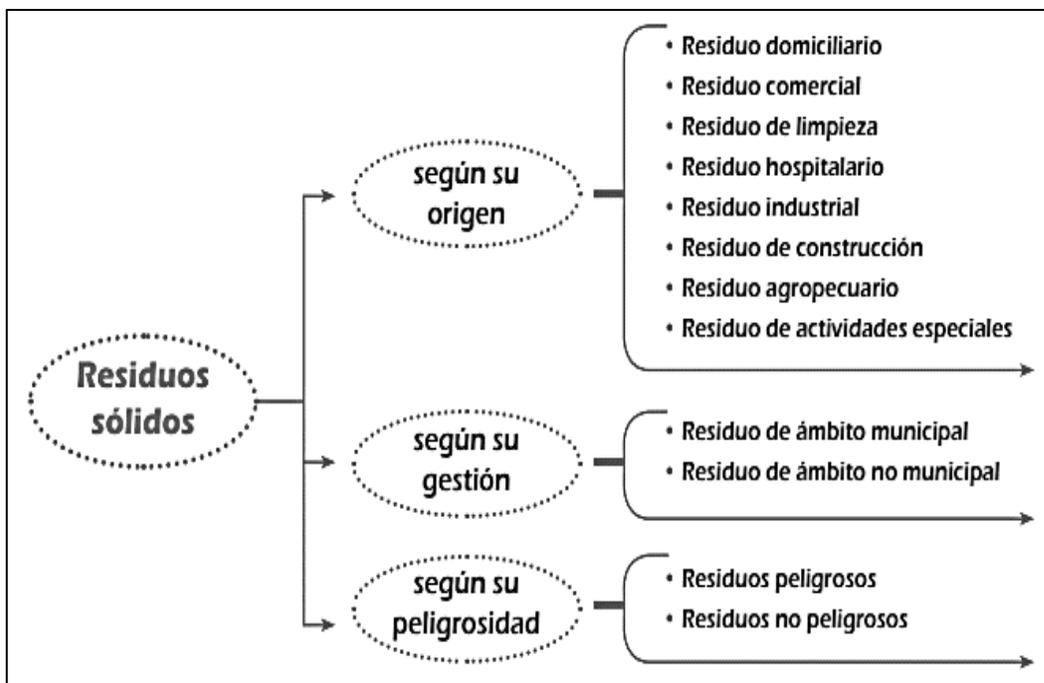


Figura 4. Clasificación de residuos sólidos

Fuente: MINAM, 2018

La clasificación de los residuos sólidos se distingue debido a la composición del material, la cual supone diferentes tipos de disposición final. Esta clasificación se presenta de la siguiente manera (véase Figura 1):

- **Residuos peligrosos**

Son residuos que se caracterizan por su nivel elevado de peligrosidad en su composición y por la toxicidad en el momento de tener contacto con otros cuerpos, de modo que requieren un control y cuidado especial para minimizar los efectos negativos que podrían producir (Martínez, 2015).

- **Residuos no peligrosos**

Son residuos que no causan ningún tipo de peligro en ninguna de sus etapas, es decir, desde la acumulación hasta su disposición final (Martínez, 2015).

- **Residuos inertes**

Son residuos que se logran descomponer fácilmente, de manera que no causan daños a su alrededor al momento de ser depositados en un vertedero, por ende, cumplen con el reglamento determinado (Martínez, 2015).

2.3.2. Residuos peligrosos

2.3.2.1. Definiciones

Como ya se ha explicado, son residuos que en su composición representan un riesgo para los seres vivos y al tiempo afectan la preservación ambiental.

En el Perú, el organismo encargado de la fiscalización ambiental es la OEFA (2014), la cual afirmó que “los residuos sólidos peligrosos son aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente” (p. 13).

Para Leiton y Revelo (2017) “son aquellos desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y al ambiente” (p. 105).

Finalmente, según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA, 2016), los “residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente” (p. 15).

2.3.2.2. Características de un residuo peligroso

Desde el punto de vista de Leiton y Revelo (2017), un residuo peligroso debe poseer las siguientes características:

A. Corrosividad. Todo residuo que puede causar un efecto negativo a la salud de las personas o afectar negativamente al medioambiente, esto se debe a su capacidad de corroer, destruir y movilizar (Leiton y Revelo, 2017).

B. Reactividad. Estos tipos de residuos tienen la característica de provocar inestabilidad, debido a que pueden ocasionar una reacción violenta sin que exista una explosión o algún

inhibidor, o pueden producir mezcla detonante tan solo al tener contacto con el agua, gases tóxicos u otros gases (Leiton y Revelo, 2017).

C. Explosividad. Se refiere al tipo de residuo capaz de generar reacciones explosivas de forma precipitada o motivado por alguna fuente de energía (Leiton y Revelo, 2017).

D. Toxicidad. Estos residuos se caracterizan por ser peligrosos y tóxicos, incluso hasta causar la muerte, lesiones irreversibles, entre otras consecuencias mortales en la salud de las personas; un residuo de este tipo puede ser absorbido por el cuerpo humano cuando se ingiere, respira o se llega a tener contacto físico con este (Leiton y Revelo, 2017).

E. Inflamables. Estos residuos llegan a ser inhibidos por fuerzas como el calor o la presión. Se presentan en estado líquido, sólido o como gases inflamables (Leiton y Revelo, 2017).

F. Riesgo biológico. Son capaces de originar enfermedades infecciosas; se caracterizan por tener microbios patógenos y en grandes cantidades, los cuales solo con el contacto pueden ocasionar una enfermedad (Leiton y Revelo, 2017).

G. Radiactividad. Son aquellos residuos que contienen y a su vez pueden emitir radiaciones. Las radiaciones significarían las emisiones de elementos como “neutrones alfa, beta, gama, o rayos X; y electrones de alta energía, protones u otras partículas atómicas; exceptuando ondas de sonido o de radio y de luz visible infrarroja o ultravioleta” (Leiton y Revelo, 2017, p. 106).

H. Oxidantes. Son los residuos que, sin tener propiedades de combustibles, pueden producir la combustión de los materiales al juntarse con el óxido.

I. Ecotóxicos. Aquellos que producen impactos negativos sobre el medioambiente, debido a la acumulación de tóxicos en su composición biótica.

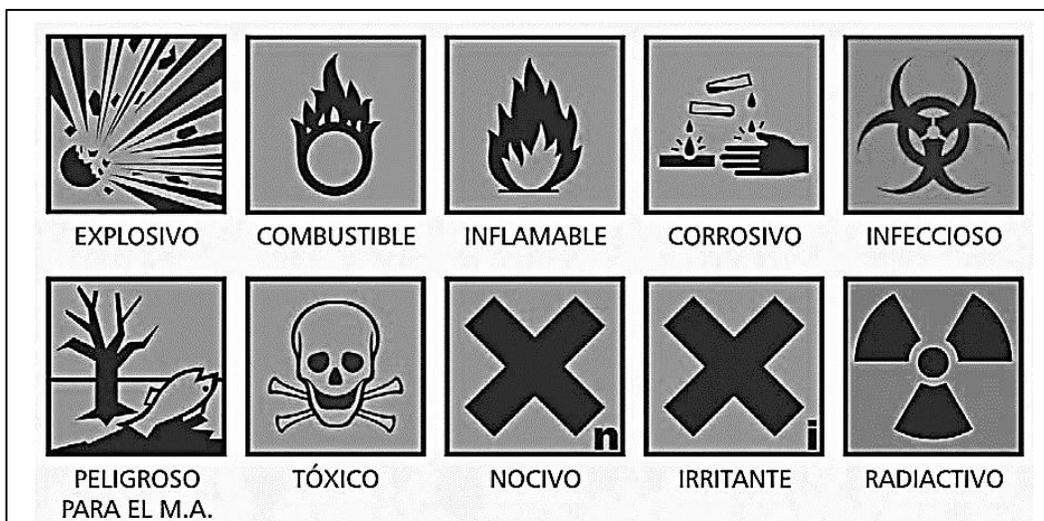


Figura 5. Símbolos pictóricos utilizados para nominar residuos peligrosos

Fuente: DIGESA (2016)

2.3.2.3. Manejo de residuos peligrosos agrarios

En el sector agrícola se generan distintos tipos de residuos con materiales peligrosos, como los productos fitosanitarios y los envases en agricultura; hay otros con un volumen mucho más amplio, como la materia vegetal o los plásticos de invernadero en agricultura; o algunos mal percibidos por la población aledaña, como los estiércoles y purines.

En la siguiente tabla se muestran los principales residuos peligrosos agrarios, detallados por Dupuis (2016):

Tabla 1.

Principales residuos generados en la agricultura

Tipo de residuo	Destino
Plásticos y mallas de invernadero o mangueras.	Reciclable. A gestor autorizado
Sacos de papel, cartón de abonos y fertilizantes.	Reciclable. A gestor autorizado
Envases de plástico de ácidos, fertilizantes y abonos.	Reciclable. A gestor autorizado
Envases de rafia de fertilizantes (PP).	No reciclable. A Vertedero
Estructura metálica de los invernaderos, alambres.	Reciclable. A gestor autorizado

Fuente: Dupuis (2016)

A. Gestión de los residuos peligrosos agrarios

Según Dupuis (2016), para evitar que se produzcan impactos negativos en el ámbito ambiental y los recursos naturales, e incluso poder evitar algunos efectos negativos en la salud de las personas, es necesario gestionar y priorizar tales residuos según prioridad: el reciclaje, la prevención y la reutilización.

Todo residuo que sea aprovechable o potencialmente reciclable debe ser dirigido a los siguientes puntos, para evitar así su desecho de forma incorrecta:

Prevención. Según Dupuis (2016) “es la única manera de reducir los residuos a gestionar” (p. 30). Consiste en desarrollar programas de prevención. El mejor residuo es el que no existe.

Reutilización. “La reutilización es una forma de valorizar los residuos, que consiste en el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente” (2016, p. 31). Dicho en otras palabras, se trata de darle un nuevo uso a materiales que ya han sido utilizados, para reducir la generación de residuos.

Reciclaje. “Es un proceso de transformación del material, que posteriormente se utiliza para el mismo u otro fin” (2016, p. 31).

Eliminación. Este método se da en casos en que ya no exista ningún tipo de reutilización. Se puede hacer a través de un vertido, lo cual produce un alto costo, ocasiona algunos daños al ecosistema y puede ocupar espacios muy grandes.

2.3.2.4. Efectos en la salud humana

El Ministerio de Salud (MINSA) ha manifestado que un inadecuado manejo de residuos peligrosos llega a provocar la aparición de moscas, cucarachas y roedores; este es un riesgo latente para la salud del ser humano y en algunos casos afecta al medioambiente en niveles mínimos, tales como la aparición de enfermedades que pueden ser transmitidas con facilidad (2018).

Este tipo de enfermedades se producen cuando un microbio llega a tener contacto con el agua, y después es ingerido mediante alimentos o bebidas por las personas o animales. Del mismo modo, el MINSA (2018) mencionó en la siguiente tabla los microbios causantes de dichas enfermedades:

Tabla 2.

Enfermedades originadas por inadecuado manejo de residuos peligrosos

Vector	Formas de transmisión	Principales enfermedades
Ratas	Mordisco, orina, heces.	Peste bubónica, leptospirosis, tifusmurino.
Moscas	Vía mecánica	Fiebre tifoidea, cólera, amebiasis, giardiasis, disentería.
Mosquitos	Picadura	Malaria, fiebre amarilla, dengue, fialarisis.
Aves	Heces	Toxoplasmosis

Fuente: MINSA (2018)

Por su parte, Tovar, Losada y García (2015) en su artículo científico indicaron los efectos producidos por los residuos peligrosos:

a) Efectos en la salud por la contaminación del aire

Los residuos peligrosos que causan enfermedades se pueden transformar en distintos tipos, tales como gases, humo, polvo y partículas, originados de forma externa e interna. Tovar et al (2015) mencionaron que “el contaminante más fuertemente asociado a las muertes prematuras, bronquitis y afecciones respiratorias es el material particulado, en especial las partículas de menos de 2.5 micras de diámetro” (p. 47).

La exposición ante estos compuestos puede causar enfermedades al corazón, al vaso sanguíneo y a los pulmones, en ese caso, provoca alteración en hiperplasia celular e inflamación en el aparato respiratorio, también conocidos como neumonía, laringitis y traqueítis (Tovar et al, 2015).

b) Efectos en la salud a causa de sustancias químicas

Las sustancias químicas son otra de las sustancias que provocan enfermedades a la salud, según Tovar et al (2015), “su incidencia en la salud se basa en las intoxicaciones y muertes que se producen anualmente, derivadas de la inadecuada manipulación de los plaguicidas y su uso por personas sin entrenamiento adecuado” (p. 48). Algunos investigadores han evidenciado que la

exposición prolongada a estos contaminantes llega a causar enfermedades vasculares, desórdenes neuropsiquiátricos y cáncer.

Entre los compuestos químicos más importantes, y causantes de estas enfermedades, se hallan el uso de medicamentos, adicionados por plaguicidas, sustancias psicoactivas que a largo plazo causan efectos negativos en la salud.

2.3.3. Productos agroquímicos

2.3.3.1. Definiciones

Actualmente, la definición se refiere al trabajo de la agricultura relacionado con el uso de componentes químicos que sirven para mejorar el rendimiento o minimizar el riesgo de plagas agrícolas. Al respecto, Ferdin (2015) afirmó que “son sustancias químicas o que se producen sintéticamente, encaminadas a disminuir, controlar o erradicar una plaga o cualquier organismo patógeno de una planta o cultivo” (p. 1).

Según Wang et al (2018) estos son productos químicos que se utilizan en la agricultura para combatir plagas, malas hierbas o enfermedades de los cultivos, de igual modo, Udvardi, (2015) argumentó que son sustancias químicas o mezclas de sustancias, destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas y que pueden generalmente generar graves problemas en el ecosistema.

Por último, Plimmer (2014) sostuvo que “se utilizan como fertilizantes y plaguicidas y para regular el crecimiento de las plantas” (p. 13).

2.3.3.2. Tipos de productos agroquímicos

Los agroquímicos, comúnmente conocidos como productos químicos, se presentan de diversas maneras, pueden ser líquidos, granulados, emulsiones, gaseosos o en forma de polvo, todos estos de origen artificial y utilizados para diferentes casos, entre ellos están: proveer nutrientes a los suelos conocidos como fertilizantes; eliminar plantas por los llamados herbicidas; eliminar hongos y algunas algas con los compuestos químicos llamados fungicidas; matar insectos por los químicos de insecticidas; matar gusanos del suelo; y controlar roedores o acelerar el crecimiento y floración.

En caso de un manejo inapropiado de estos productos, podría haber afectación a los cultivos, a la salud de la población o al medioambiente (Izquierdo, 2017). Según la literatura de Izquierdo (2017), los agroquímicos se clasifican en los siguientes ítems:

Fertilizante. Producto de origen natural o sintético que se utiliza para mejorar la capacidad productiva del vegetal (Izquierdo, 2017). Concretamente, los fertilizantes están compuestos por elementos químicos que al ser adicionados al suelo son absorbidos por las raíces de las plantas.

Insecticidas. Son productos químicos utilizados para contrarrestar la aparición de insectos o larvas. Los insecticidas entran en contacto con los insectos en el momento en que estos absorben su alimento o vuelan en un espacio aéreo que contiene el compuesto (Izquierdo, 2017).

Herbicidas. Son productos químicos que se utilizan para controlar las malezas. En la mayoría de los casos son utilizados junto con herbicidas cuando se trabaja con cultivos de arroz, trigo, maíz, entre otros (Izquierdo, 2017).

Pesticidas. Son productos químicos elaborados y aplicados para combatir aquellos organismos que pueden afectar cualquier tipo de producción agrícola. Su uso va a depender de si se va a controlar a malezas o plagas, mediante el uso de herbicidas o plaguicidas (Izquierdo, 2017).

2.3.3.3. Los productos agroquímicos y los daños al medioambiente

Utilizar estos productos agroquímicos puede ocasionar efectos negativos a los componentes del medioambiente, como el agua, el suelo y la atmósfera, ocasionados en la producción de campos de cultivo.

Para Izquierdo (2017), el problema fundamental del uso de plaguicidas se debe al tiempo prolongado que se mantienen en el medioambiente, dado que tardan en descomponerse, una característica que se debe a la estructura que tienen estos compuestos.

a) Contaminación al suelo

El uso constante de compuestos como fumigantes, insecticidas, y más aún herbicidas, afecta la diversidad biológica que contiene el suelo, e incluso llega a esterilizarlo cuando se aplican fertilizantes químicos, lo cual hace que las plantas lleguen a ser más propensas a plagas y enfermedades (Izquierdo, 2017).

b) Contaminación al agua

El uso constante de plaguicidas llega a contaminar el agua de pozos profundos, así como de ríos, lagos, lagunas, arroyos y estuarios. Debido a que el agua es la fuente de vida y sustento para el ser humano, se le debe dar mayor importancia a la conservación y preservación de este elemento (Izquierdo, 2017).

2.3.3.4. Daños a la salud por productos agroquímicos

Según López y Cargnel (2014), una gran cantidad de personas llegan a fallecer a causa de la penetración de productos químicos en el cuerpo; en su gran mayoría esta circunstancia se da por inhalación, ingestión (aparato digestivo) y absorción cutánea (piel).

a) Inhalación. Se da cuando los productos químicos que son utilizados en la agricultura están en forma de gases, polvo, humo, emanaciones o gotitas finas de pulverización, y penetran en los pulmones mediante la respiración (López y Cargnel, 2014).

b) Ingestión. Sucede cuando las personas que han estado en contacto con productos químicos, debido a una mala higiene, permiten que estos lleguen a la zona de los labios y los ingieren por la boca (López y Cargnel, 2014).

c) Por contacto. Ocurre cuando los agroquímicos llegan a atravesar la piel del ser humano, de igual forma que atraviesan los cuerpos de insectos (López y Cargnel, 2014).

2.3.3.5. Control químico de las plagas

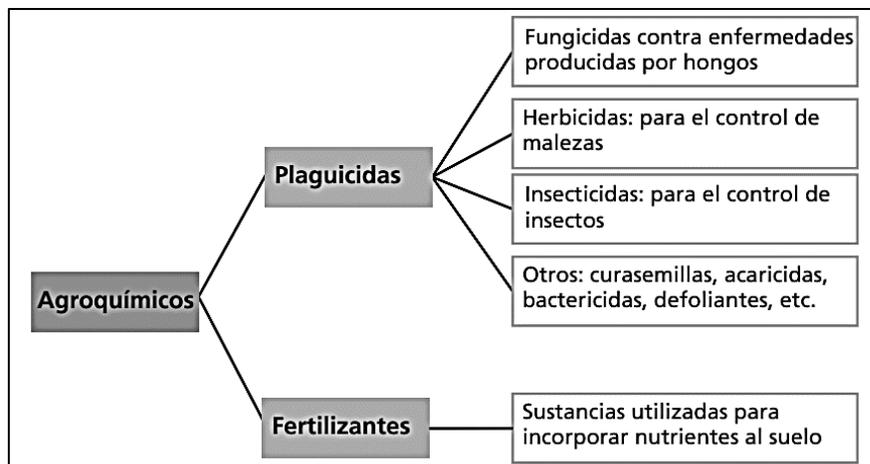


Figura 6. Clasificación de agroquímicos

Fuente: Pacheco y Itatí (2017)

Contrarrestar las plagas en la agricultura siempre ha sido uno de los mayores trabajos, este es un proceso necesario para mejorar el producto agrícola y optimizar las ganancias. Según Pacheco y Itatí (2017), el término plaga “se refiere a todos los animales, plantas, agentes patógenos que tienen efecto negativo sobre la producción agrícola. El control químico se refiere al control de plagas por medio productos químicos, entre ellos se encuentran los herbicidas, nematocidas, insecticidas, acaricidas (...)” (p. 8).

2.3.3.6. Tecnología de aplicación de agroquímicos

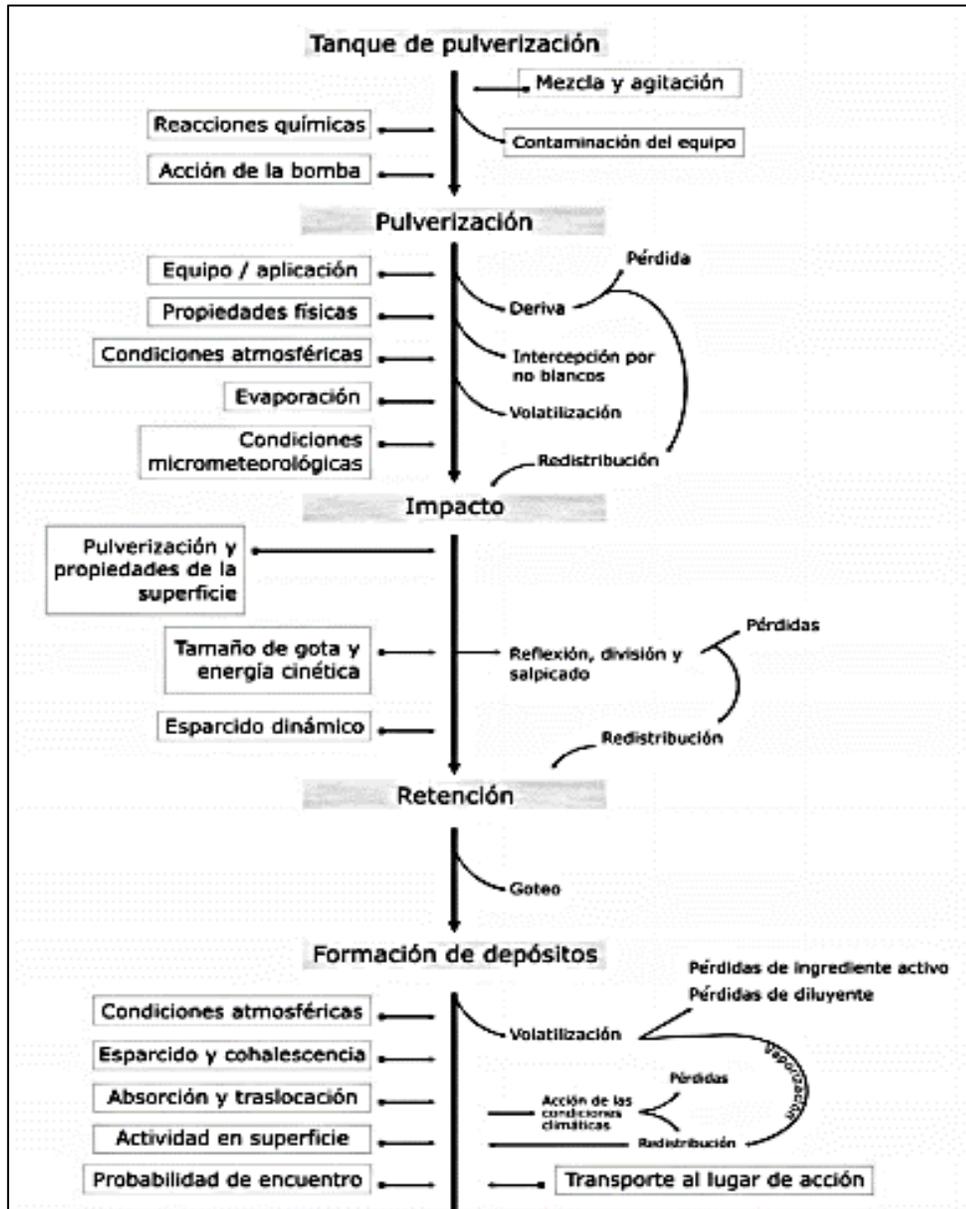


Figura 7. Proceso de aplicación de agroquímicos

Fuente: Magdalena (2010)

El proceso de aplicación de sustancias agroquímicas es complicado, desde su preparación con elementos químicos hasta su aplicación en las plagas. Es necesario tener mucho cuidado, puesto que puede originar problemas para la producción, afectar el medioambiente y ocasionar efectos negativos en la salud humana.

Para algunos expertos, la aplicación de agroquímicos ha sido uno de los errores del hombre en su evolución, dado que en pocos casos esta llega a contrarrestar las plagas de las agriculturas, y en cambio es un contaminante más para el medioambiente.

2.3.3.7. Características de los agroquímicos

El grado de toxicidad de un agroquímico está relacionado con el nivel de alteración que produce a la salud, y su clasificación se ha hecho de acuerdo con los efectos agudos que produce. Para saber el grado de toxicidad aguda de una sustancia se utilizan los siguientes valores: Concentración Letal 50 (CL50 Inhalatoria) o Dosis Letal 50 (DL50 Oral o Dermal).

La DL50 es la cantidad de sustancia necesaria para provocar la muerte del 50 % de un grupo de animales de prueba, esta es una forma de medir el nivel de potencialidad de envenenamiento. Comúnmente su unidad de medida es mg de sustancia tóxica por kg de peso del animal (mg/kg) (Navarro et al, 2010).

2.4. Definiciones conceptuales

Eliminación

Es un método utilizado para el manejo de residuos, y se considera como la última opción. Una alternativa es llevarlo a cabo mediante un vertido, pero así habría una afectación al medioambiente, y además implica un alto costo de inversión (Dupuis, 2016).

Fertilizante

Producto natural o sintético que se utiliza para optimizar la productividad vegetal (Izquierdo, 2017).

Herbidas

Productos usados para controlar las malezas. Son utilizados en cultivos de arroz, trigo o maíz (Izquierdo, 2017).

Insectidas

Son pesticidas usados en el control de insectos. Los insecticidas pueden entrar en contacto con el insecto a través de la alimentación, es lo más habitual, cuando tocan alimentos pesticidas o vuelan en un aire con dicho componente (Izquierdo, 2017).

Pesticidas

Son productos químicos que son elaborados y aplicados para combatir aquellos organismos capaces de afectar cualquier tipo de producción agrícola. El uso va a depender de si se van a controlar malezas o plagas, mediante herbicidas o plaguicidas (Izquierdo, 2017).

Productos agroquímicos

Desde el punto de vista de Ferdin (2015), “son sustancias químicas o que se producen sintéticamente, encaminadas a disminuir, controlar o erradicar una plaga o cualquier organismo patógeno de una planta o cultivo” (p. 1).

Residuos sólidos

Según el MINAM (2018), “es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse” (p. 31).

Residuos no peligrosos

Son los residuos que contienen en su composición sustancias que provocan un efecto negativo al hacer contacto con otro componente (Martínez, 2015).

Residuos peligrosos

Para el OEFA (2014), “los residuos sólidos peligrosos son aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente” (p. 13).

Reutilización

“La reutilización es una forma de valorizar los residuos, que consiste en el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente” (Dupuis, 2016, p. 31).

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Enfoque de la investigación

La investigación es de enfoque cualitativo y cuantitativo (mixto), debido a que se recolectó información a través de encuestas que fue tratada de forma numérica y, por otro lado, se desarrolló un proceso analítico basada en la observación, cuyos resultados, más adelante, fueron tratados de manera interpretativa o diagnóstica (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019).

3.1.2 Diseño de investigación

Este estudio es de diseño no experimental, por cuanto se estudió a los fenómenos tal y como se manifiestan en la realidad, donde se llevó a cabo una propuesta de manejo de residuos peligrosos para la sostenibilidad ambiental en el Centro Poblado de Huariamasga (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019).

Simultáneamente, es de corte transversal, puesto que se realizó el diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en un solo tiempo.

3.1.3 Tipo de investigación

Es de tipo descriptivo y aplicativo; según Carrasco (2008), las investigaciones de tipo aplicado se caracterizan por su intención de cambiar la realidad problemática y de describir ordenadamente el proceso para su puesta en práctica. En este caso, la propuesta de manejo de residuos peligrosos se puede aplicar para dar una solución directa e inmediata a los problemas de contaminación por el uso de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga asimismo describir los aspectos importantes.

3.2. Población y muestra

3.2.1. La población

En esta investigación, la población estuvo conformada por 51 agricultores del Centro Poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari en la región Ancash.

3.2.2. Muestra

La muestra estadística para determinar una muestra representativa de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 P * Q * N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P * Q}$$

Donde:

n : número de la muestra ($n = ?$)

N : número de la población ($N = 51$)

P : probabilidad de que ocurra el evento ($P = 0.5$)

Q : probabilidad de que no ocurra el evento ($Q = 0.5$)

Z : nivel de confianza de 95 % ($Z = 1.96$)

E : error muestral ($E = 5$ %)

Al reemplazar los datos en la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 51}{0.05^2 (51 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 46$$

Por consiguiente, 46 agricultores del Centro Poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari, región Ancash (entre hombres y mujeres) fueron encuestados.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas a emplear

La observación

Según Carrasco (2008), la observación es “el proceso sistemático de obtención, recopilación y registro de datos empíricos de un objeto, un suceso, un acontecimiento o conducta humana con el propósito de procesarlos y convertirlo en información” (p. 282). En este caso, durante el proceso de la investigación se observó el manejo de residuos peligrosos generados por el uso de productos agroquímicos que se emplean en las actividades agrícolas.

Encuestas

En este estudio se aplicó la técnica de la encuesta, esta es un proceso técnico que consiste en recopilar datos e informaciones sobre las variables de estudio. La aplicación correcta de esta técnica permitió una confiabilidad alta de la investigación (Carrasco, 2008).

3.3.2 Descripción del instrumento

Ficha de observación

En consonancia con la técnica consignada, el instrumento que le corresponde a esta es la ficha de observación, la cual “se emplean [sic] para registrar datos que se generan como resultado del contacto directo entre el observador y la realidad que se observa” (Carrasco, 2008, p. 313).

Otras fichas son:

- Ficha de diagnóstico.
- Ficha de evaluación.
- Ficha de monitoreo y seguimiento.

Cuestionario

Para el recojo de datos se estructuró un cuestionario mixto, el cual estuvo conformado por un conjunto de preguntas cerradas y abiertas que permitieron recopilar datos e información directamente de los agricultores (Carrasco, 2008).

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento se usaron programas estadísticos como Microsoft Excel y Word, en los que se ingresaron los datos obtenidos luego de los análisis y del uso de los instrumentos.

En tales programas se realizó la tabulación para obtener las tablas y gráficos. Luego, se observó la varianza, y a partir de allí se efectuaron los análisis correspondientes, para de esta forma llegar a las conclusiones y proponer las recomendaciones.

3.5. Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	INDICADORES	INSTRUMENTOS	VALORACIÓN
X: PROGRAMA ALTERNATIVO	<i>X1:</i> Organizaciones Locales	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de observación. Acta de reuniones. 	<ul style="list-style-type: none"> Valores numéricos observados. Número de organizaciones. Cantidad de residuos. Gasto por día. Posibilidades financieras. Ubicación de zonas. Definición de rutas. Reducción de costos. Empleo de mano de obra. Uso de equipos y herramientas.
	<i>X2:</i> Diagnóstico	Ficha de diagnóstico.	
	<i>X3:</i> Logro de los objetivos del programa	Ficha de monitoreo y seguimiento.	
Y: MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	<i>Y1:</i> Identificación y evaluación de las acciones	Ficha de evaluación para: <ul style="list-style-type: none"> Planeamiento. Operación. Financiamiento. Administración y capacitación. Monitoreo. 	Consulta de los costos, servicios.
	<i>Y2:</i> Aplicación de la Estrategia	Ficha de observación para registrar la: <ul style="list-style-type: none"> Planificación. Sensibilización. Capacitación. Ejecución. Evaluación. 	Compromiso de instituciones. <ul style="list-style-type: none"> Plan de manejo de residuos sólidos. Educación ambiental. Instalación de relleno sanitario.
VARIABLES INTERVINIENTES			
Dirección General de Asuntos Agrarios (DGAAA) – MINAGRI.	Supervisión y evaluación	Ficha de monitoreo y seguimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del plan.
Agricultores	Cumplimiento de sus compromisos	Cronogramas de ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> Difusión del plan. Ejecución del plan

Fuente: elaboración propia

4.1. Información general del Centro Poblado de Huariamasga, Huachis**4.1.1. Generalidades**

El Centro Poblado de Huariamasga fue creado por Ordenanza Municipal N° 016-2011-MPHi el 26 de octubre del año 2011 y está integrado por su sede Huariamasga y las localidades de Quecas, Caballo Armanan, Ticramache, Mancacashca, Pucarraga, Jacujitanan, Limapampa, Tucuhuaganan, Playa, Huanchaco, Shongu y Llanquish. El centro poblado se encuentra a una altitud de 2,300 M.s. n. m., el clima es agradable por la presencia del sol, el cual se encarga de amainar las corrientes del aire frío. Entre los meses de junio a septiembre la temperatura alcanza hasta los 30 °C, mientras que de octubre a marzo a menudo corren fuertes vientos y llueve frecuentemente.

4.1.2. Localización geográfica

El Centro Poblado de Huariamasga se encuentra ubicado en el distrito de Huachis ubicada en las coordenadas UTM siguientes: E 0269349, N 8959148. Altitud promedio: 3,268 M.s. n. m.

Su ubicación política:

- Region: Ancash.
- Provincia: Huari.
- Distrito: Huachis.
-
- Localidad: Huariamasga.

4.1.3. Superficies y límites

Tiene como límites actuales los siguientes:

- Norte: con los distritos de Rahuapampa, Masin, Cajay y Huari.
- Este: con los distritos de Ponto y San Pedro de Chana.
- Sur: con el distrito de San Marcos.

- Oeste: con los distritos de San Marcos y Huari respectivamente.

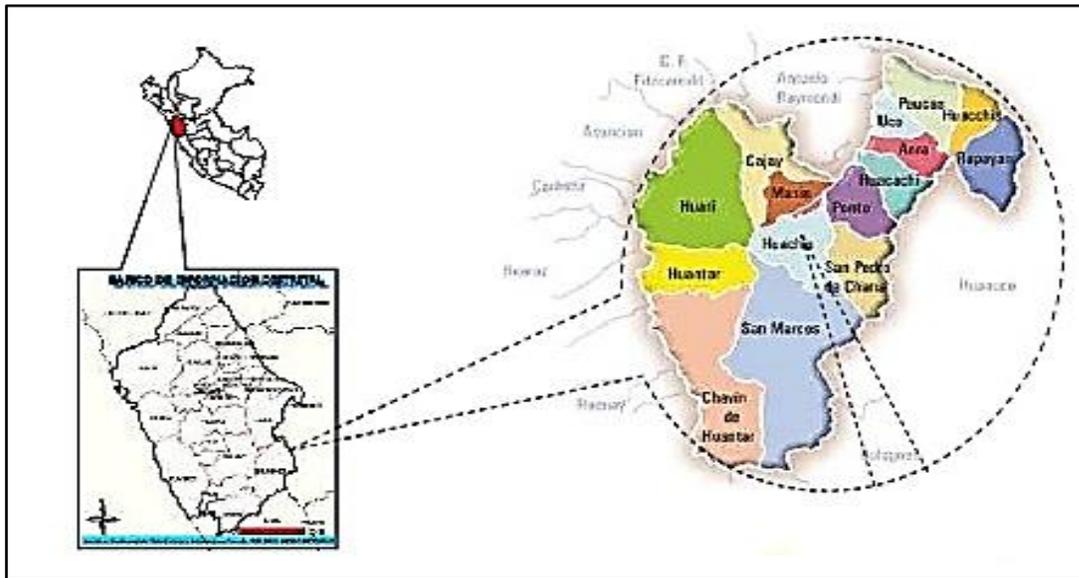


Figura 8. Macro localización del Centro Poblado

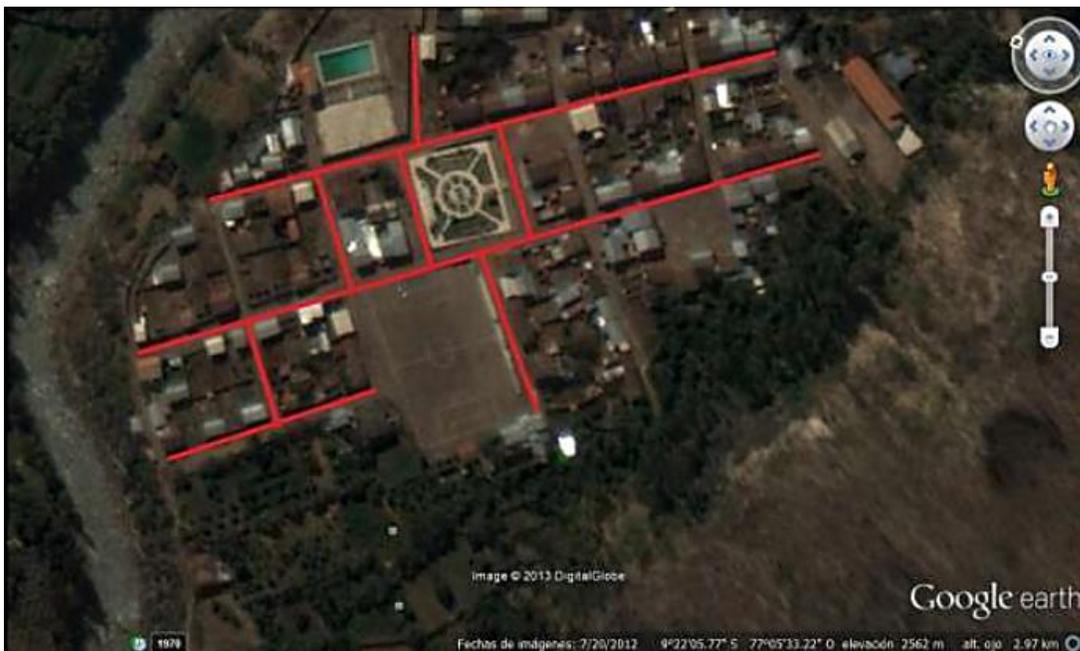


Figura 9. Micro localización del Centro Poblado

4.1.4. Factores demográficos

Actualmente el Centro Poblado de Huariamasga cuenta con una población aproximada de 210 habitantes según información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al

año 2018.

4.2. Marco legal

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).
- Decreto Legislativo N° 997, que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura.
- Decreto Supremo N°016-2012-AG - Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario.

4.3. Diagnóstico actual de los residuos agrarios

4.3.1. Situación actual del manejo de residuos sólidos

¿Que cultivan los agricultores del poblado de Huariamasga?

Tabla 3.

Cultivo de los agricultores de Huariamasga

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Palta	11	47,8	47,8	47,8
	Chirimoya	2	8,7	8,7	56,5
	Maíz	3	13,0	13,0	69,6
	Naranja	2	8,7	8,7	78,3
	Guayaba	1	4,3	4,3	82,6
	Mandarina	1	4,3	4,3	87,0
	Limón	1	4,3	4,3	91,3
	Plátano	1	4,3	4,3	95,7
	Durazno	1	4,3	4,3	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

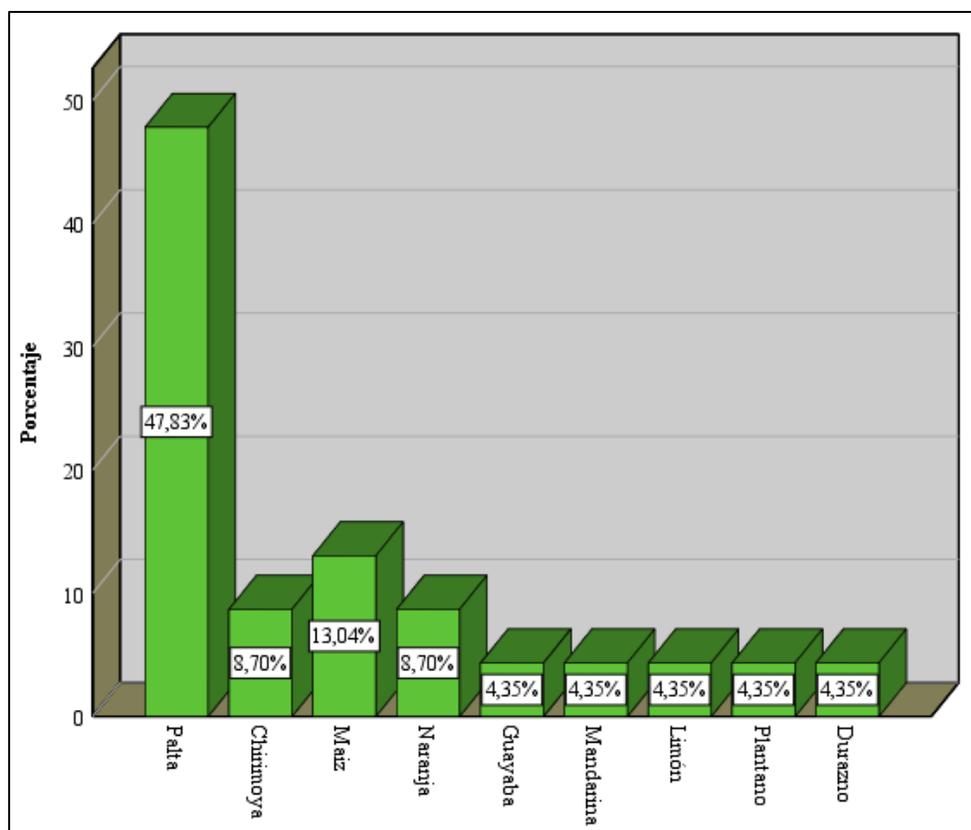


Figura 10. Cultivo de los agricultores de Huariamasga

Al encuestar a los agricultores sobre su cultivo se evidenció que del 100 % (23 agricultores), el 47,8 % (11 agricultores) cultiva Palta; el 8,7 % (2 agricultores) cultiva Chirimoya; el 13 % (3 agricultores) cultiva Maíz; el 8,7 % (2 agricultores) cultiva Naranja y el 21,8 % (5 agricultores) cultiva Guayaba, Mandarina, Limón, Plátano y Durazno. Por lo tanto, es posible inferir que en el Centro Poblado de Huariamasga predomina el cultivo de Palta.

¿Sobre qué área cultivan los agricultores de Huariamasga?

Tabla 4.

Hectárea de los agricultores de Huariamasga

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0 - 5000 m ²	10	43,5	43,5	43,5
	5000 – 10000 m ²	11	47,8	47,8	91,3
	más de 10000 m ²	2	8,7	8,7	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

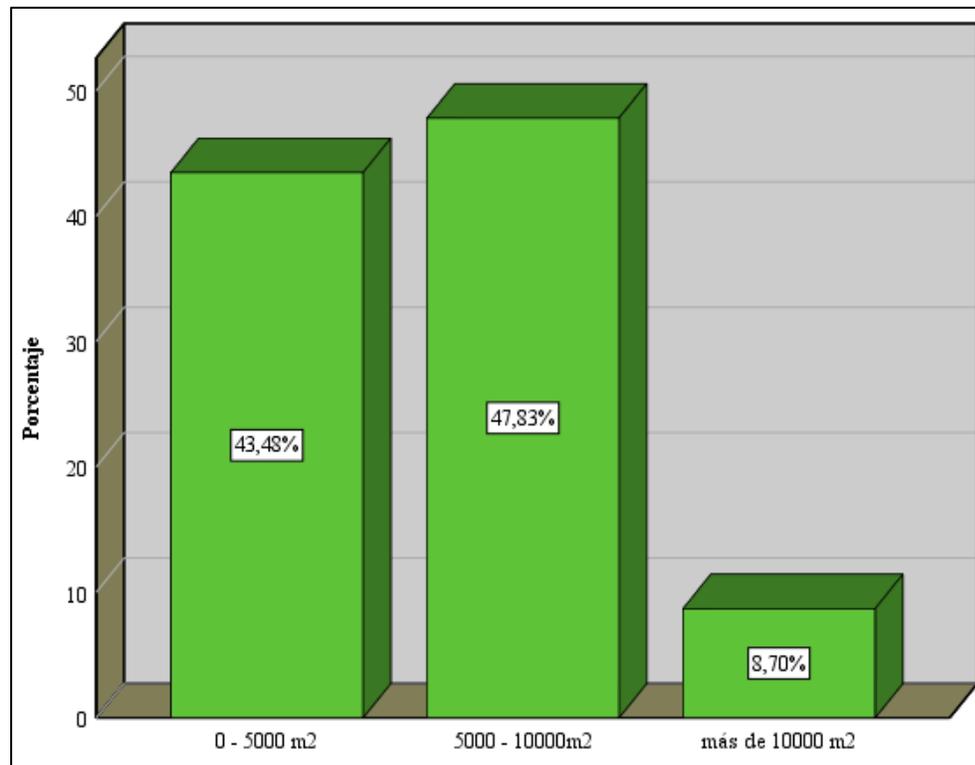


Figura 11. Hectáreas de los agricultores de Huariamasga

Al encuestar a los agricultores sobre sus hectáreas se evidenció que del 100 % (23 agricultores), el 43,5 % (10 agricultores) son propietarios de 0 a 5.000 m² de superficie; el 47,8 % (11 agricultores) son propietarios de 5.000 – 10.000 m² de superficie y el 8,7 % (2 agricultores) son propietarios de más de 10 000 m² de superficie. Por lo tanto, se puede inferir que gran mayoría de las parcelas tiene una superficie inferior a 1 hectárea.

¿Qué insumos para la agricultura usan los agricultores de Huariamasga?

Tabla 5.

Insumos de los agricultores de Huariamasga

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fertilizantes químicos	11	47,8	47,8	47,8
	Plaguicidas	1	4,3	4,3	52,2
	Fertilizantes y plaguicidas	11	47,8	47,8	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

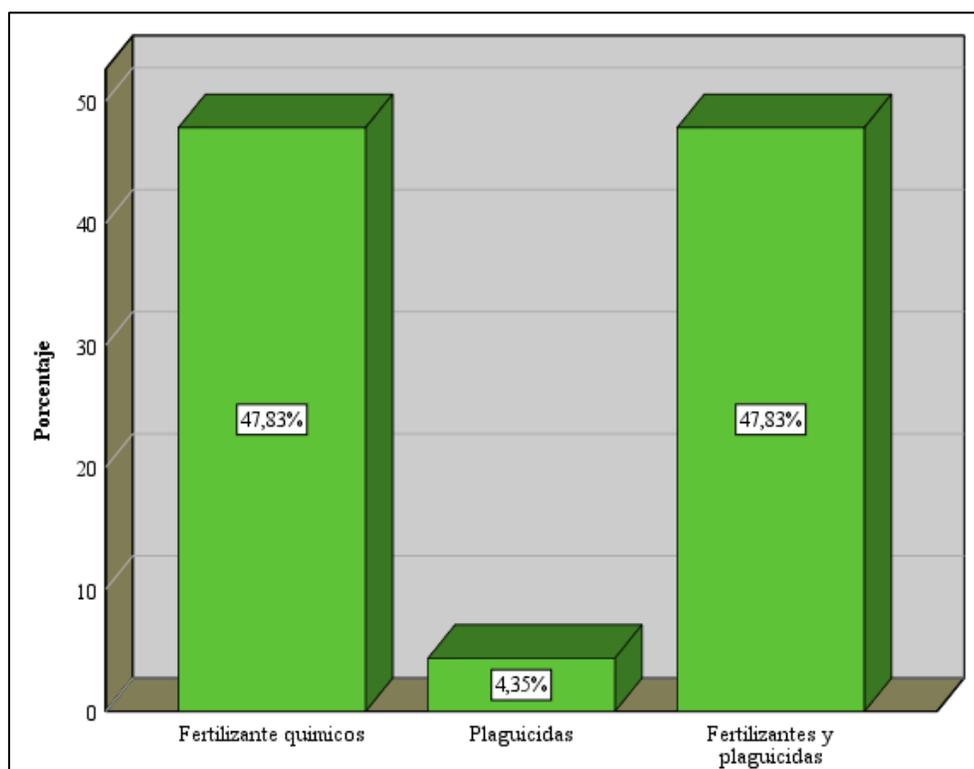


Figura 12. Insumos de los agricultores de Huariamasga

Al encuestar a los agricultores sobre los insumos que utilizan en sus cultivos se constató que del 100 % (23 agricultores), el 47,8 % (11 agricultores) utilizan solo fertilizantes químicos; el 4,35 % (1 agricultor) utiliza solo plaguicidas; mientras que el 47,8 % (11 agricultores) utiliza

fertilizantes y plaguicidas. En consecuencia, es posible aseverar que los fertilizantes y plaguicidas son los principales productos que los agricultores emplean en sus cultivos.

¿Con que frecuencia aplican esos insumos agroquímicos los agricultores de Huariamasga?

Tabla 6. Frecuencia de aplicación de agroquímicos de los agricultores de Huariamasga

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 vez al año	6	26,1	26,1
	2 veces al año	12	52,2	78,3
	más de 4 veces al año	5	21,7	100,0
	Total	23	100,0	100,0

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

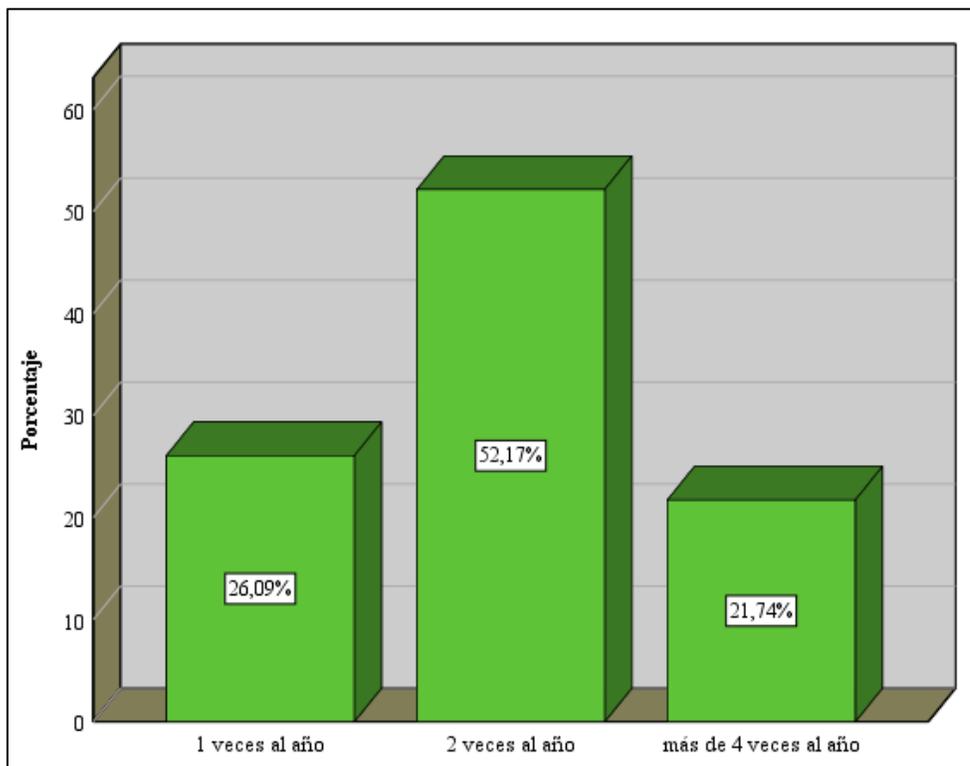


Figura 13. Frecuencia de aplicación de agroquímicos de los agricultores de Huariamasga

Al encuestar a los agricultores sobre la frecuencia de aplicación de fertilizantes y plaguicidas en sus cultivos se evidenció que del 100 % (23 agricultores), el 26,1 % (6 agricultores) aplican

fertilizantes y plaguicidas 1 vez al año; el 52,2 % (12 agricultores) lo hace 2 veces al año, y el 21,7 % (5 agricultores) lo hace más de 4 veces al año. Por lo tanto, se infiere que los agricultores emplean de manera consistente estos productos.

¿Qué tipo de envases tienen los insumos agroquímicos que usan los agricultores de Huariamasga?

Tabla 7.

Tipo de envase de los productos agroquímicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sacos de papel	12	52,2	52,2	52,2
	Envases de plástico	11	47,8	47,8	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

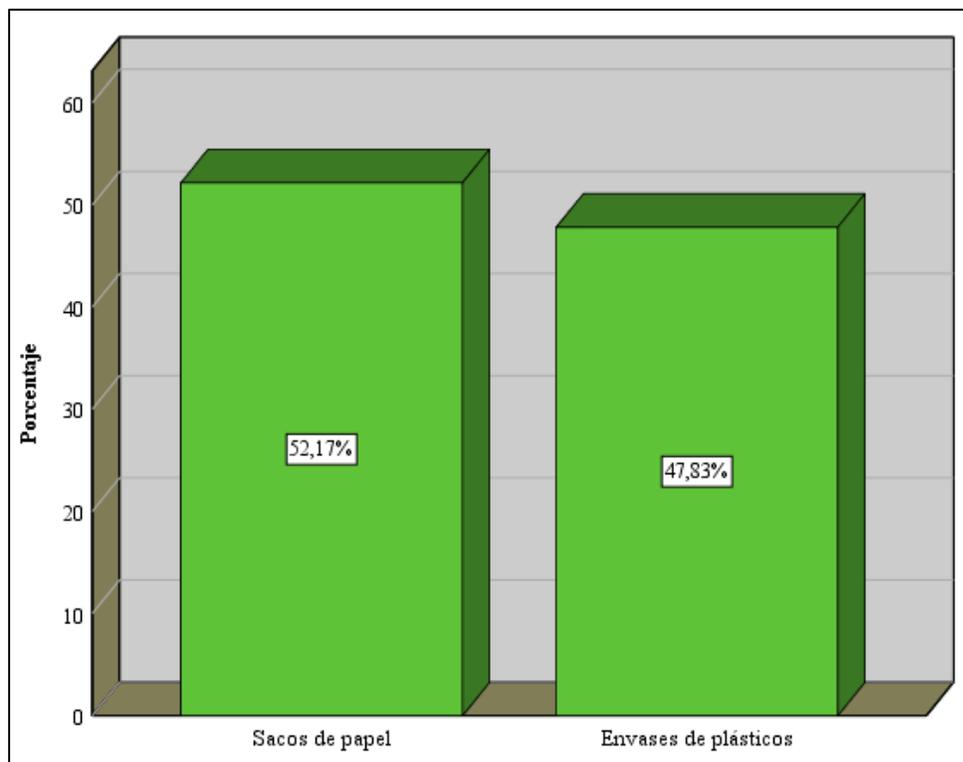


Figura 14. Tipo de envase de los productos agroquímicos

Al encuestar a los agricultores sobre los tipos de envases de sus insumos se evidenció que del 100 % (23 agricultores), el 52,2 % (12 agricultores) emplea recipientes de sacos de papel; mientras

que para el 47,83 % (11 agricultores) son envases de plástico. De esa manera, es posible afirmar que en el Centro Poblado de Huariammasga se comercializa productos de uso agrícola con recipientes de papel y plástico.

¿Cómo aplican esos agroquímicos los agricultores de Huariammasga?

Tabla 8.

Modo de aplicación de los productos agroquímicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Manual	12	52,2	52,2	52,2
	Automatizado	11	47,8	47,8	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariammasga

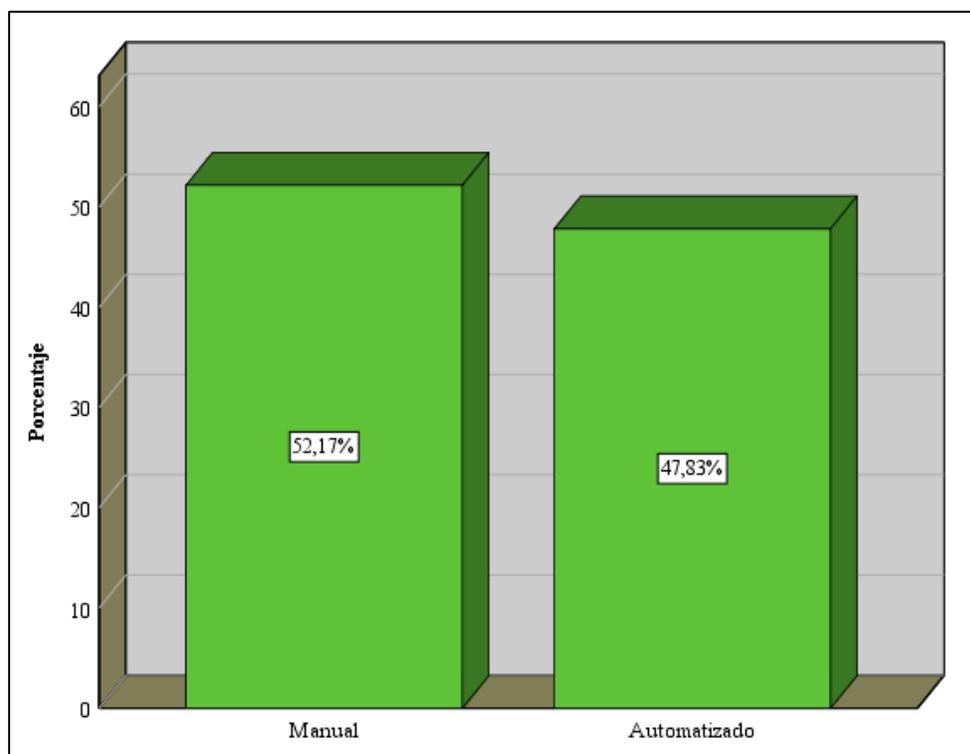


Figura 15. Modo de aplicación de los productos agroquímicos

Al encuestar a los agricultores sobre el modo de aplicación de los productos agroquímicos se constató que del 100 % (23 agricultores), el 52,2 % (12 agricultores) aplica los productos agroquímicos de manera manual; mientras que el 47,8 % lo hace de manera automatizada. Por

ello, se asevera que los agricultores realizan prácticas manuales y automatizadas en la aplicación de productos agroquímicos en sus cultivos.

¿Cómo desechan los envases de los agroquímicos los agricultores de Huariamasga?

Tabla 9.

Manejo de residuos de los productos agroquímicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Quema	6	26,1	26,1	26,1
	Recicla	6	26,1	26,1	52,2
	Entierro	5	21,7	21,7	73,9
	Desecharlo en el campo	6	26,1	26,1	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

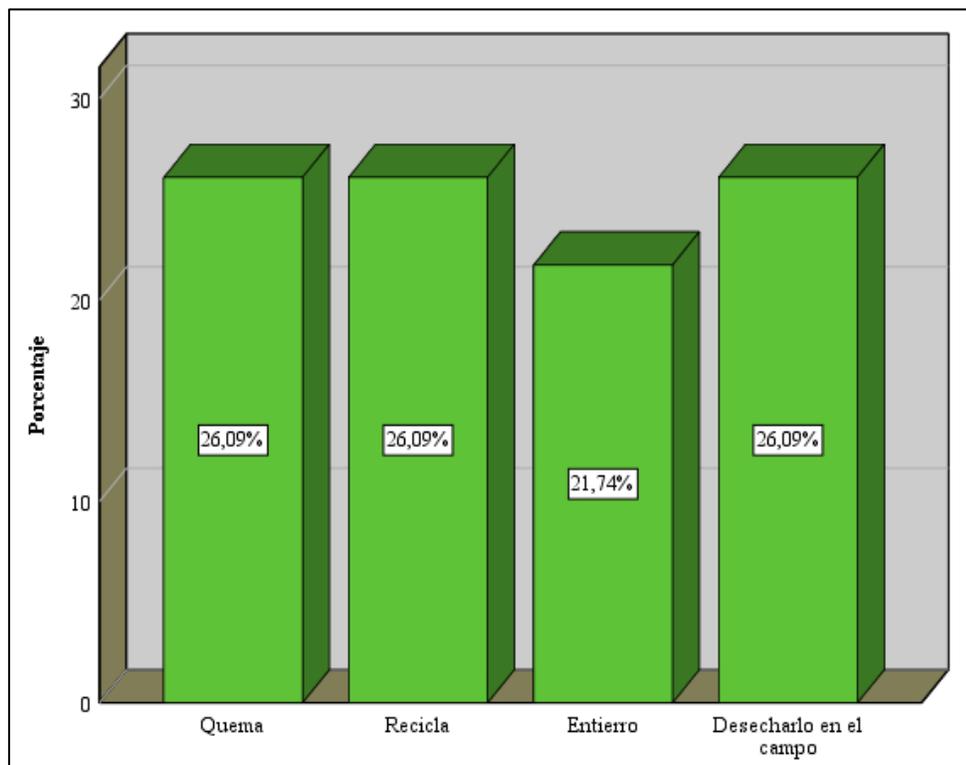


Figura 16. Manejo de residuos de los productos agroquímicos

Al encuestar a los agricultores con respecto al manejo de los envases vacíos de los productos agroquímicos, se evidenció que del 100 % (23 agricultores), el 26,1 % (6 agricultores) afirmó que queman los recipientes vacíos de productos agroquímicos, el 26,1 % (6 agricultores), refirió que los reciclan; el 21,7 % (5 agricultores) exhortó que hacen un pozo y proceden a enterrarlo; mientras que el 26,1 % (6 agricultores), aseguró que acostumbran a desecharlo en un costado del campo de cultivo. En consecuencia, es posible deducir que los agricultores, en su mayoría, realizan manejos inadecuados de los envases vacíos de los productos agroquímicos, por cuanto estos hechos representan gran riesgo para la salud y el medioambiente.

¿Tienen conocimientos sobre el manejo adecuado de los envases de agroquímicos los agricultores de Huariamasga?

Tabla 10.

Conocimiento de manejo de residuos de los productos agroquímicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	7	30,4	30,4	30,4
	No	16	69,6	69,6	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

Nota: información obtenida de los agricultores de Huariamasga

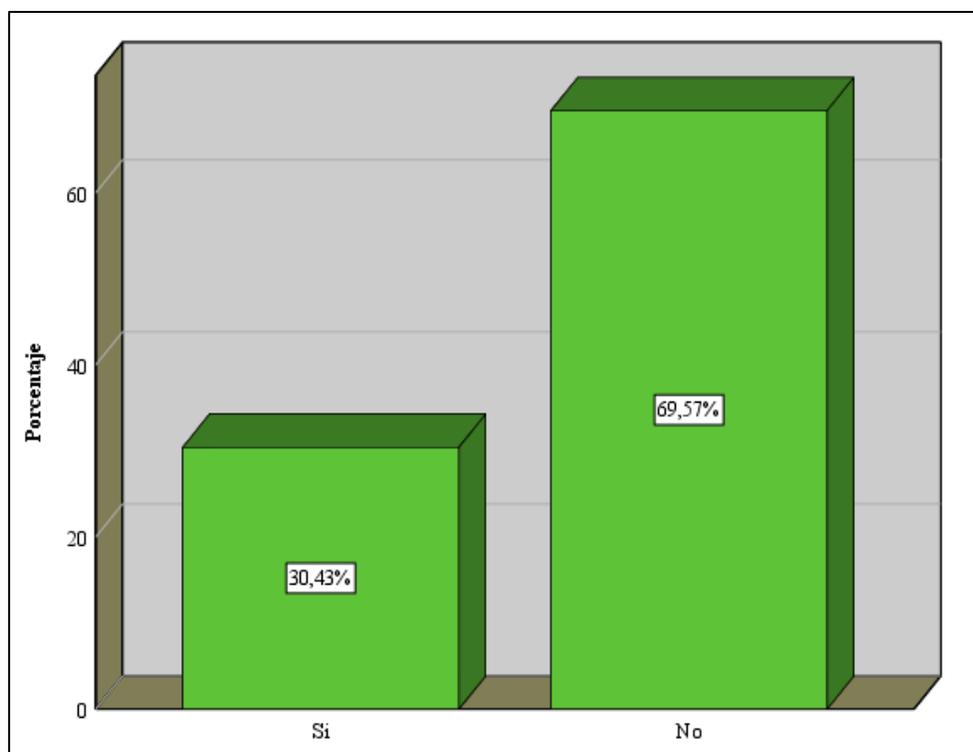


Figura 17. Conocimiento del manejo de residuos de los productos agroquímicos

Al encuestar a los agricultores acerca de su conocimiento sobre el manejo de residuos agrícolas, se obtuvo que del 100 % (23 agricultores), el 30,4 % (7 agricultores) refirió que sí lo hacen; mientras que el 69,6 % afirmó que no lo hace. Por lo tanto, se deduce que los agricultores reportan necesidad de ser capacitados para efectuar disposiciones adecuadas a los recipientes de los productos agroquímicos empleados en sus cultivos.

4.3.2. Análisis FODA

Tabla 11.

FODA de los agricultores del Centro Poblado de Huariamasga

Fortaleza	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los agricultores del Centro Poblado de Huariamasga cuentan con terrenos para realizar los viveros para los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Su producción anual representa una cantidad significativa de manejo. ✓ Se cuenta con normativa vigente para apoyo al Decreto Supremo N°016-2012-AG.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los agricultores tienen reuniones semanales. ✓ Lo terrenos agrícolas se encuentran cerca entre ellos. ✓ Cuenta con jóvenes profesionales de la carrera de Ingeniería Ambiental y Agronómica para plantear nuevas soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los agricultores cuentan con un terreno, el cual puede ser destinado para la construcción de un centro de acopio primario.
--	--

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poseen escaso conocimiento sobre técnicas adecuadas de manejo. ✓ No se cuenta con apoyo técnico para el manejo de los residuos sólidos. ✓ No existe un uso adecuado de productos fitosanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La mayoría de los terrenos agrícolas están junto a sus viviendas, poniendo en riesgo la salud familiar. ✓ El uso desmedido puede generar contaminación del agua o el suelo. ✓ El uso de productos fitosanitarios no es controlado. ✓ Falta de normativa municipal que exija una disposición final adecuada.

4.3.3. Diagnóstico de participación

De los resultados de las encuestas se observa que los agricultores de Huariamasga no trata o gestionan adecuadamente los desechos provenientes de los insumos que usan para la agricultura, asimismo desconocen, en su mayoría, los procedimientos para manejar estos residuos sólidos para prevenir una contaminación ambiental.

4.4. Plan de manejo de residuos sólidos agrarios

De acuerdo con el artículo 10 del Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario (Decreto Supremo N° 016-2012-AG) los planes de manejo de residuos sólidos del sector agrario deberán contar con la siguiente estructura: datos generales de la actividad, características

de los residuos y manejo de residuos sólidos generados y la educación ambiental en manejo de residuos. Todo estos puntos serán desarrollados de manera detallada en los siguientes apartados.

Datos Generales de la actividad

1. El Plan de Manejo de Residuos, deberá estar sellado y firmado por el titular del proyecto o de la actividad y un profesional colegiado, con especialización y experiencia en gestión y manejo de residuos sólidos.

2. Describir la actividad que desarrolla, incluyendo el flujo de insumos e identificando los puntos en que se generan los residuos sólidos.

Características de los residuos

Caracterizar los residuos sólidos tanto peligrosos y no peligrosos, estimando los volúmenes.

Manejo de residuos sólidos generados

4. Determinar medidas alternativas para la minimización y valorización de residuos sólidos.

5. Determinar procedimientos internos de recojo, segregación, almacenamiento, reciclaje y traslado de residuos sólidos.

6. Definir los equipos, rutas, calendarios y señalización que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos sólidos. (adjuntando un plano con la infraestructura básica).

7. Determinar un Plan de Contingencia ante un evento inesperado que genere derrame, incendio o exposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

8. Elaborar un formato del registro de residuos sólidos, considerando cantidad, peso, volumen, identificación, peligrosidad u otras características.

9. Otros que pudieran ser considerados y aprobados por la normatividad vigente.

Educación Ambiental en manejo de residuos

10. Elaborar un programa de capacitación para el personal responsable de la generación y manejo de los residuos sólidos de la actividad.

11. Diseñar actividades de difusión y educación ambiental en la gestión del manejo de residuos sólidos con sus trabajadores, usuarios, instituciones y/o otros grupos de interés haciendo uso de los diversos medios de comunicación.

4.4.1. Objetivos

Objetivos generales

El objetivo del plan consiste en minimizar la generación de residuos sólidos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos del Centro Poblado de Huariamasa. Lo antes mencionado, es con el fin de propiciar el reciclaje y reaprovechamiento eficiente de residuos, incluyendo la participación activa de todos agricultores y recicladores formales para el transporte y destino final de los desechos, formándose así el ciclo ecológico.

Objetivos específicos

- Cumplir con la legislación ambiental vigente en materia de manejo y gestión de residuos sólidos del sector agrario.
- Reducir el impacto ambiental potencial de los residuos sólidos del sector agrario.
- Formular, controlar y archivar registros de generación, almacenamiento y disposición final o tratamiento de acuerdo con los requerimientos locales, corporativos o, en su defecto, aquellos que faciliten la gestión de los residuos sólidos.

4.4.2. Equipo responsable

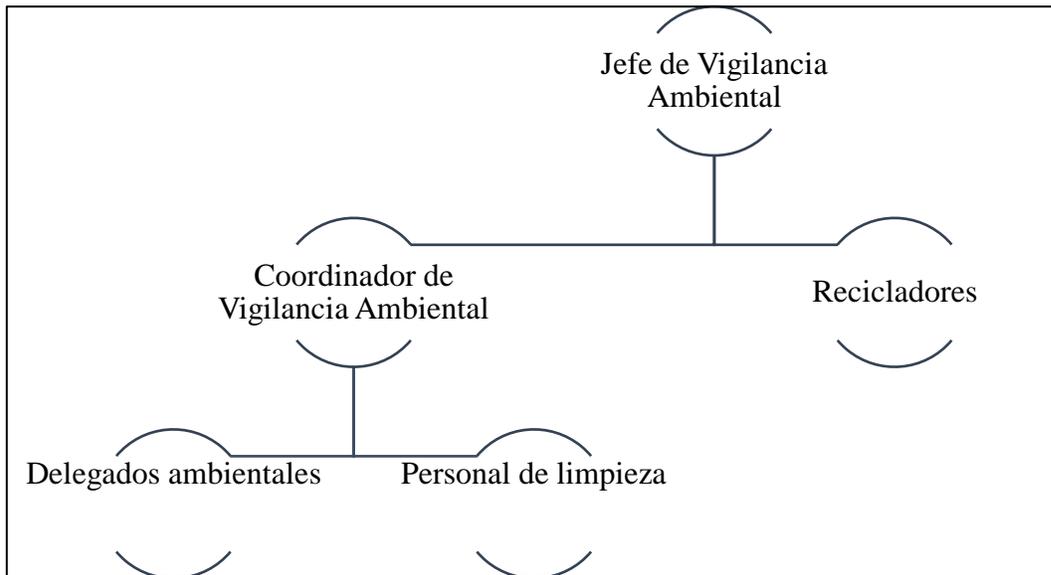


Figura 18. *Organigrama de trabajo.*

El equipo responsable de la ejecución del programa de segregación en fuente y recolección selectiva está a cargo del área de Vigilancia Ambiental (VA). El organigrama de funciones se muestra en la Figura 19.

Nota: elaboración propia

4.4.3. Características de los residuos

Tabla 12.

Registro de productos fitosanitarios - Centro Poblado de Huariammasga

Insumo	Composición química	Presentación	Gramaje	Forma farmacéutica	Tipo de producto	Toxicidad	Foto
Abamectina	Abamectina	Frasco	100 cc. 1 lt.	Líquido	Insecticida- acaricida	Amarrillo	
Aceite agrícola	Aceite mineral	Botellas plásticas comunes	1 lt.	Emulsión oleosa	Insecticida- acaricida	Verde	
Ácido giberelico	Ácido giberélico sacarosa c12h22011	Frasco	10 gr.	Polvo	Regulador de crecimiento	Verde	
Antracol	PROPINEB	Funda plástica	400 gr.	Polvo	Fungicida	Verde	
Azufre	S	Funda plástica	500 gr.	Polvo	Fungicida	Verde	
Caldo bordelés	Sulfato de cobre	Funda plástica alumineada	500 gr.	Polvo	Fungicida	Azul	

							
Chlorcyrin	Chlorpyrifos, cymerpemtrina, naphta	Frasco	250 cc.	Líquido	Insecticida	Amarillo	
Cipermetrina	Cipermetrina	Frasco	100 cc.	Líquido	Insecticida	Amarillo	
Fitoraz	Propineb, cymoxanil	Funda plástica	500 gr.	Polvo	Fungicida	Azul	
Folpan	Folpet	Funda plástica	500 gr.	Polvo	Fungicida	Verde	
Nitrato de amonio	N	Funda plástica común	50 kg.	Polvo	Fertilizante		
DACONIL	Clorothalonil, Aditivos c.s.p	Frasco	400 ml. 1 lt.	Líquido	Fungicida	Verde	
		Lata	225 gr. 450 gr.	Líquido	Fungicida	Verde	

Fuente: agricultores del Centro Poblado de Huariammasga

Tabla 13.

Estimación de residuos sólidos del Sector Agrario - Centro Poblado de Huariamasga en lt.

N°	Insumo	Gramaje	Promedio de uso por año	Total
1	Abamectina	100 cc. 1 lt.	2 veces	2 lt.
2	Aceite agrícola	1 lt.	2 veces	2 lt.
3	DACONIL	1 lt.	2 veces	2 lt.
Sub total				8 lt.
Agricultores				51
Total				424 lt.

Nota: elaboración propia

Tabla 14.

Estimación de residuos sólidos del Sector Agrario - Centro Poblado de Huariamasga en kg.

N°	Insumo	Gramaje	Promedio de uso por año	Total
1	Acido giberélico	10 gr.	2 veces	20 gr.
2	Antracol	400 gr.	2 veces	400 gr.
3	Azufre	500 gr.	2 veces	1000 gr.
4	Caldo bordelés	500 gr.	2 veces	1000 gr.
5	Chlorcyrin	250 cc.	2 veces	500 gr.
6	Cipermetrina	100 cc.	2 veces	200 gr.
7	Fitoraz	500 gr.	2 veces	1000 gr.
8	Folpan	500 gr.	2 veces	1000 gr.
9	Nitrato de amonio	50 kg.	2 veces	100,000 gr.
Sub total				105,120 gr.
N° de agricultores				51
Total				5,361,12gr
En kg.				5,3612kg.

Nota: elaboración Propia

4.4.4. Gestión de residuos sólidos agrarios

A. Medidas alternativas para la minimización y valorización de residuos sólidos

A.1. Minimización

La minimización tiene por objetivo reducir el nivel de generación de residuos, ya sea de diferentes sectores, logrando aminorar los impactos que se puedan generar al medioambiente. Para lograr minimizar la producción de residuos se emplean distintos planes, métodos y procesos, los cuales serán aplicados a la población o en empresas privadas o públicas.

Para obtener la minimización de los residuos dentro de una agroindustria, se debe aplicar estrategias y técnicas, las cuales tienen que ver con la aplicación de las 3R: Reducir, Reciclar, Reutilizar, mencionados a continuación.

Tabla 15.

Técnicas de minimización

Técnica de Minimización	Procedimientos
Reducir	<ul style="list-style-type: none">– Utilizar responsablemente el uso del agua.– Reducir el uso de fertilizantes.– Promover el uso de bolsas de tela o de papel.– Concientizar sobre el uso responsable de combustibles.
Reciclar	<ul style="list-style-type: none">– Buscar convenios con empresas recicladoras, para generar intercambio de bienes.– Implementar tachos que sean destinados para el reciclaje.– Sensibilizar a los personales para que reutilicen los materiales de los cuales hacen uso.
Reusar	<ul style="list-style-type: none">– Utilizar nuevamente las botellas de plásticos y/o cartones.– Obligar al personal a que guarde los envases de

fertilizantes para su nuevo uso.

- Implementar un área encargada de manejar los residuos empleados.
-

Nota: elaboración propia

A.2. Medida del Triple Lavado

El Triple Lavado es la actividad realizada por el aplicador del plaguicida, basado obligatoriamente en su cumplimiento. Esta se realiza después de haber utilizado por completo el contenido del envase, siendo este el primer paso para darle un nuevo uso a dicho envase. Para esta actividad se requiere del uso de los equipos de protección tanto individual como grupal, ya que en este trabajo se hará contacto con compuestos químicos peligrosos para la salud.

El procedimiento comienza enjuagando con abundante agua por tres repeticiones, después se volverá a hacer lo mismo, pero con el caldo de asperción, para así lograr mejor eficacia de limpieza, previniendo enfermedades a la salud e impacto al medioambiente.

Esta función solo se realiza con envases de material plástico, vidrio o metálicos, también se realizan en empaques aluminizados o de plástico que deben ser mezclados con un solvente (agua); por tal motivo, no se realiza lavados a materiales de papel, ya que lo pueden desintegrar con facilidad. El procedimiento del Triple Lavado consta de los siguientes pasos:

Tabla 16.

Proceso del Triple Lavado

1) Escurrir	Escurrir del envase o evacuar del empaque plástico o aluminizado la totalidad del plaguicida.
2) Adicionar	Adicionar solvente (por lo general agua) hasta un cuarto de su volumen.
3) Tapar y agitar	Tapar el envase o cerrar el empaque agitando fuertemente en movimiento del envase en todos los sentidos por un periodo mínimo de 30 segundos.

4) Agregar	Colocar el enjuague dentro de la bomba de fumigación o dentro del tanque o caneca de preparación del caldo de aspersión o mezcla.
5) Repetir pasos anteriores	Repita los pasos 2, 3 y 4, dos veces más.

Nota: elaboración propia

Cuando se trabaja con envases de volumen mayor a 30 litros, se debe hacer el paso 3 sobre el piso, haciéndolo girar con movimientos fuertes.

Asimismo, cuando se trabaja con empaques de material plástico o aluminizado, se debe utilizar tachos que contengan el 75 % de agua del total de su volumen. Se debe sumergir los empaques en los tachos en forma consecutiva y después se debe escurrir las bolsas para ponerlas a secar. Si se llegase a lavar 20 bolsas en un solo tacho, es necesario votar el agua y poner una nueva. Es importante respetar la cantidad de agua establecida en los parámetros de calibración.

Si existiese agua con una presión alta, se podría hacer el triple lavado tan solo volteando los envases o empaques y aplicando la presión de agua en la parte interior de los ya mencionados y, posteriormente, dejar caer el agua en el caldo de aspersión. Se debe hacer el mismo procedimiento por 2 o más repeticiones, hasta que quede libre de sustancias plaguicidas. No exceder el límite de agua mencionado, ya que afectará la calibración.

En caso de que no se pueda acceder al agua, se debe emplear otros solventes que estén mencionados por el fabricante o importador del triple lavado. Por ultimo, hay que mezclar el caldo de aspersión con el agua, puesto que esta mencionado en la descripción de la calibración.

Los plaguicidas de estado sólido, tales como polvos, gránulos, tabletas y otros, que vengan dentro de envases de plástico, metálicos o envolturas de papel, se les debe aplicar el triple lavado de forma diferente, debido a que primero es necesario extraer por completo cualquier partícula de fertilizante.

A.2.1. Inutilización de envases, empaques y embalajes después del Triple Lavado

Es una actividad realizada por las personas que aplican estos plaguicidas, llevada a cabo después del triple lavado. Los envases plásticos o metálicos, deben ser inutilizados mediante alguna acción mecánica de corte, perforado o compactado, que impida su utilización posterior pero sin destruir la etiqueta. No es recomendable hacer uso de labores mecánicas en envases que sean de material de vidrio, por ejemplo los aerosoles.

En cuanto a los envases de material metálico, cuando llegan a tener tapas selladas y no es de fácil acceso el lavado, es recomendable hacer un pequeño orificio en la parte superior para que pueda ingresar con mayor facilidad el solvente y, posterior a ello, limpiar en su totalidad todas las partículas del plaguicida que estaban en su interior. El orificio debe ser de media pulgada para se logre limpiar en mayor proporción y, como se indicó, hacer los tres enjuagues correspondientes.

Cuando el recipiente es de un volumen mayor de lo normal, ya sea galones de 500 litros o envases mayores a 60 litros, es recomendable hacer orificios con taladros en las paredes con la ayuda de brocas y taladros. Si el material del recipiente es muy duro, es preferible utilizar motosierra circular, ya que tiene mayor fuerza para hacer los orificios.

En empaques que vienen con abertura para vaciar los fertilizantes, no será necesario hacer orificios para mejorar su limpieza. Los embalajes se llegan a desperdiciar cuando se abren o rompen las tapas de los empaques, mientras que, si el fertilizante viene en contenedores cilíndricos, se debe aplastar en su totalidad.

Los materiales que se han empleado en los lavados deben ser aparados y aislados y, asimismo, no deben tener contacto con las demás personas, puesto que puede ser perjudicial para su salud.

A.2.2. “Embalado de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas con el Triple Lavado e inutilizados”

Después que se haya aplicado el Triple Lavado, los envases menores o igual a un litro deberán ser situados en sacos o bolsas junto con los ya separados. Cada saco deberá ser amarrado para que los envases no tengan contacto con el exterior y deberá ser rotulado según el material que contenga dentro de él para que no existan confusiones.

Los galones superiores a 4 litros deberán ser dispuestos en sacos, pero sin exceder los 25 galones por cada uno, y cada galón deberá ser amarrado con una soga o pita para que se no muevan durante su transporte o almacenamiento. Los envases de volumen superior a 4 litros deberán ser llevados a granel con sus respectivas tapas (separadas). Las bolsas o los empaques que han sido lavados deberán ordenarse y apilarse todos juntos para que después sean agrupados en costales o cajas.

A.2.3. Acopio de residuos posconsumo de plaguicidas con el Triple Lavado

Según la normativa actual, los residuos de materiales de plaguicidas deberán ser segregados en contenedores aislados que no tengan contacto con materiales inflamables, ya que pueden causar diferentes peligros en caso de que se genere alguna chispa. Asimismo, deberán ser señalizados de

forma correcta para garantizar la seguridad de los residuos y de los agricultores. No deben estar junto a viviendas o conexiones eléctricas. La capacidad máxima de residuos por cada saco debe ser de 25 kg.

Tabla 17.

Modelo de Tacho

Área	Modelo de Tacho*	Cantidad
Por 10 hectárea		20 unidades
Por 5 hectárea		10 unidades
Por 1 hectárea		6 unidades
Por ½ hectárea		3 unidades
Por ¼ hectárea		3 unidades
Por 1/8 hectárea		3 unidades

Fuente: elaboración propia

*Color referencial

En tanto no exista recojo de los residuos por parte del personal encargado, el agricultor deberá acumular todos los residuos en el área donde se tiene almacenado los plaguicidas, pero se deberá cuidar de que personas externas o animales pueden acercarse a estos, y todo esto debe estar con su respectiva señalización. Dicha área deberá ser protegida de una zona aireada, libre de lluvias, vientos, o radiaciones del sol, ya que estos residuos son medianamente inflamables. Deberán ser separados por telas o cartones de los plaguicidas sellados (sin ningún uso), pero esto si el área de almacenamiento es un tamaño medianamente grande.

En caso de que el agricultor se encuentre trabajando en lotes prestados o alquilados, deberá tener mucho más cuidado con los residuos generados e incluso no deberá votarlos en lotes que estén a su alrededor, ni en ríos o canales. Sin embargo, debe realizar el mismo proceso, agrupar los residuos según su tipo y empacarlos en sacos o cajas. Sumado a ello, deberá consultar con los proveedores de los plaguicidas sobre la manera en que deberá segregar cuando ya se haya empleado todo el producto. Lo anterior, se realiza para disminuir los peligros y, a su vez, reducir las enfermedades

ocupacionales, también se recomienda tener un personal a cargo de la seguridad y salud en el trabajo para que haga cumplir los requerimientos establecidos a todos los trabajadores.

A.2.4. Segregación de Residuos Agrarios

Cuando se hace uso de embases, bolsas y cartones, se derivan diversos materiales los cuales, después de su uso, pasan a convertirse en residuos sólidos. Por ese motivo, se debe ofrecer una correcta segregación, ya que cada residuo debe estar separado de acuerdo con su componente o contenido. Todo este proceso se lleva a cabo con la elaboración de un programa de manejo, el cual indicará los puntos de segregación y los tipos de residuos utilizables. La segregación en la fuente se basa en arrojar y agrupar los residuos según se indica en la NTP 900.058.2019, la cual menciona los colores y los residuos que deben ir dentro de ellos.

En el siguiente cuadro se exponen los códigos de colores y los tipos de residuos que lo incluyen:
Tabla 18.

Código de colores para almacenamiento de residuos sólidos

Clasificación		Detalle
Plásticos		Bolsas de plástico sin químicos. Botellas PET.
Papel y cartón		Cartones de frutas, verduras. Papeles de oficina.
Vidrio		Botellas y envases de vidrio sin ningún tipo de químicos.
Metales		Enlatados. Envases.
Orgánicos		Cáscaras de frutas, verduras, cultivos en mal estado. Compuestos orgánicos en mal estado.

No aprovechables



Residuos que ya no tengan ningún valor, que ya no se pueda volver a dar ningún otro uso, tales como plumones usados, teléfonos en desuso, etc.

Peligrosos



Envases de fertilizantes, pesticidas, herbicidas.
Combustibles y aceites.

Fuente: NTP. 900.058.2019-MINAM

A.2.5. Devolución

El proveedor encargado de recoger los residuos deberá entregar de forma general al ente encargado del país, en este caso es al MIDAGRI, su respectivo plan en el cual mencione el origen de dichos residuos y sus respectivos usos. Dicho plan es considerado como un instrumento de gestión que integra reglamentos, procedimientos y acciones que se realizarán en todo el proceso de manejo de los residuos. Este plan servirá para los residuos puedan tener un nuevo uso, pero con una fuente de origen confiable, pues tendrán diferentes fines.

Los residuos destinados a su segundo uso deberán ser libres de destinatario, ya que pueden llegar a manos de los mismos pobladores de su localidad. Asimismo, los agricultores deberán informar a la población, comités o al alcalde sobre el tipo de residuos que emplean y qué beneficio le podrían volver a otorgar, debido a que esto beneficiaría tanto a la población como a la misma empresa agrícola. Todos estos contribuirán a la coordinación de un mecanismo de devolución de los residuos posconsumo de plaguicidas acorde con las necesidades de la región.

Existen proveedores o empresas encargadas de la recolección que cuentan con certificaciones de entrega, lo cual sirve como herramienta de control para las autoridades ambientales (Ministerio del Ambiente) por lo que debe ir acompañada de su respectivo Plan de Gestión de Devolución. De la misma forma, existen constancias que son entregadas a personas que participan en actividades o jornadas de limpieza, beneficiando a la ciudad o a la municipalidad. Además, se entregan estas constancias a personas dedicadas al comercio, las cuales salen con la acreditación de empresas de prestación de servicios para tiendas comerciantes.

A.2.5. Etapas posteriores de manejo y gestión (transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final)

Después de haber segregado de forma correcta los residuos peligrosos, es preciso manejar de forma cuidadosa el transporte, puesto que puede existir algún riesgo desde el acopio hasta su disposición final, siendo esta última la etapa en la cual donde se decide si se dará un nuevo uso, teniendo en cuenta el aspecto comercial del envase o envoltura, y el grado de conservación del material.

Posterior a ello, se deberá sensibilizar a los trabajadores y a la población. Todo esto será organizado por el comité de vigilancia ambiental de los agricultores, que serán apoyados por autoridades de la municipalidad, autoridades del ministerio y algunos grupos que existan dentro de la población que trabajen el tema ambiental. Lo anterior, para concientizar a la población y conozcan la manera correcta de segregar los residuos que produzcan.

La sensibilización se llevará a cabo junto con las demás organizaciones o autoridades, para que existan mejores resultados, pues de esa manera la población sentirá que existe un interés por cambiar los pensamientos de toda la gente en general. En este trabajo se unirán autoridades de salud, transporte y otros, ya que cada área puede aportar distintos conocimientos y así se pueda acceder de mejor manera a la población.

La sensibilización deberá contener los siguientes puntos:

- Problemática actual.
- Normativas.
- Forma correcta de segregar los residuos.
- Incentivos.
- Ejemplos con imágenes o figuras.

Los proveedores o fabricantes también influyen en gran manera en dicho trabajo, ya que ellos pueden dar a conocer a los clientes la forma correcta de guardar los residuos (peligrosos) en estado de uso. Por otra parte, en cuanto a tareas de socialización como la divulgación, para que el grupo objeto de consumidores de plaguicidas actúe de acuerdo con el objetivo del plan. La divulgación se constituye como una de las formas más importantes de informar a la gente. Dentro de esta se encuentran los comerciales por radio, televisión, periódicos y afiches que pueden llegar de forma más rápida a la población.

Las autoridades competentes para seguir todo el procedimiento y fiscalización son: El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Ministerio de Salud. Dependerá de estas autoridades el hecho de que se llegue a cumplir de forma correcta el buen manejo de los residuos agrícolas.

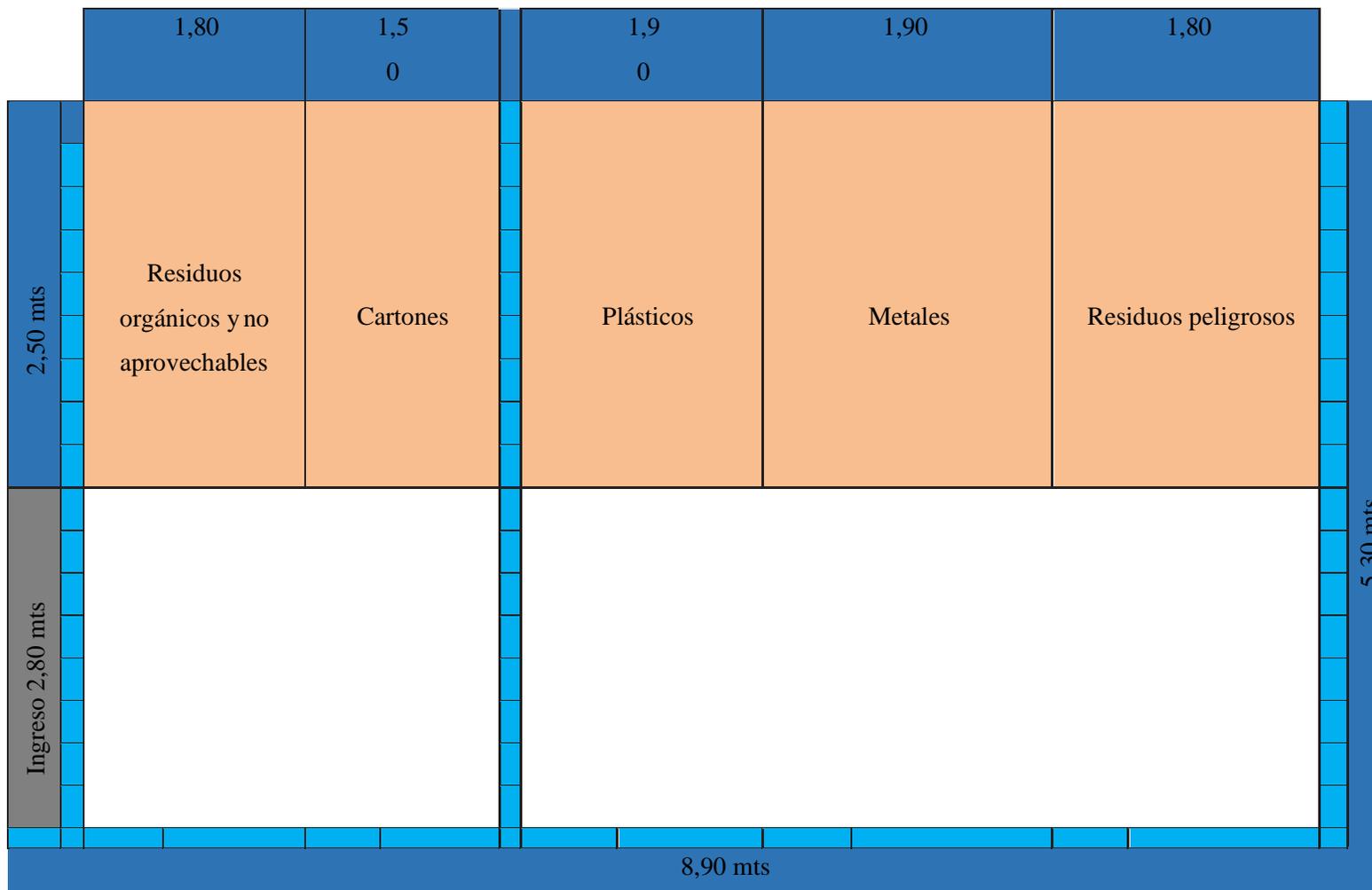
B. Almacén central de residuos sólidos agrarios

El almacén central es el lugar donde se depositan todos los residuos sólidos que se han segregado en las labores agrícolas, aquí son acumulados hasta que se agrupan en grandes cantidades y, posteriormente, son llevados a una planta de tratamiento (si fuese el caso) mediante empresas prestadoras de servicios, que en su mayoría son de origen privado. La zona destinada para el almacén debe cumplir con los parámetros establecidos, tanto de seguridad como de salud, debido a que se van a manejar residuos que han sido utilizados por compuestos químicos como los fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, combustibles, etc.

En el ámbito de seguridad, debe cumplir con los materiales de primeros auxilios (botiquines, extintores) en caso de que ocurra un accidente y también deben tener las señalizaciones correspondientes para saber qué tipo de residuo está siendo almacenado.

El área de almacén generalmente está ubicada en zonas muy apartadas de las zonas de trabajo y oficinas, pues pueden ser perjudiciales para los trabajadores por el aire contaminado. Los residuos llegan a generar olores y partículas en suspensión, perjudicando la salud de las personas o animales en caso de que lo hubiese. Asimismo, el área de almacén debe ser dividida en subáreas, puesto que se debe separar cada residuo según sea su tipo y contenido.

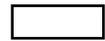
En la siguiente figura se muestra el diseño del área de almacén de residuos sólidos agrarios.



Leyenda:



Superficie de concreto.



Canaletas de contención: 0,30 metros de ancho.



Acceso para el personal.



Techo hasta los 2,5 metros de ancho (límite hasta donde se almacenan residuos).

*Base para almacenar residuos peligrosos: parihuelas: 1,2 x 1,2 metros

Figura 19. Almacén Central de residuos

Nota: elaboración propia

- ✓ Los residuos no aprovechados serán almacenados junto con los residuos orgánicos, ya que los dos no llegan a causar ninguna alteración si se llegasen a mezclar.
- ✓ Esta subárea tendrá las siguientes dimensiones: 1,80 metros de ancho por 2,5 metros de largo.
- ✓ Los cartones estarán en una subárea más pequeña, puesto que en una agroindustria solo se genera una pequeña cantidad de papeles o cartones.
- ✓ Esta subárea tendrá las siguientes dimensiones: 1,50 metros de ancho por 2,5 metros de largo.
- ✓ Los plásticos y metales tendrán la misma área, ya que los dos son los residuos que en mayor cantidad se generan dentro de una agroindustria.
- ✓ Estas subáreas tendrán las siguientes dimensiones: 1,90 metros de ancho por 2,5 metros de largo.
- ✓ Los residuos peligrosos son los que mayor cuidado se debe tener, por ese motivo se destinó una subárea alejada de los demás residuos.
- ✓ Esta subárea tendrá las siguientes dimensiones: 1,80 metros de ancho por 2,5 metros de largo.
- Los residuos orgánicos y generales serán almacenados en un contenedor de 2m³ de 1,60 metros de ancho por y 1,40 metros de largo, proporcionado por la EPS-RS Disal.
- Los cartones y plásticos no contaminados serán almacenados en forma ordenada dentro de las zonas designadas correspondientes sobre la superficie de concreto.
- La chatarra metálica será almacenada sobre una base o tina de metal acondicionada especialmente para estos tipos de residuos.
- Para los residuos peligrosos se utilizará como base las parihuelas de madera de 1,20 por 1,20 metros y podrán ser almacenados como máximo hasta en 3 niveles de altura.

B. Plan de contingencia

El plan de contingencia será un mecanismo de solución ante cualquier emergencia que se pueda producir en el proceso de traslado, almacenamiento o la manipulación de aquellos productos químicos utilizados en la agricultura. Este plan de contingencia tiene como propósito dar una solución rápida y efectiva, logrando así minimizar los impactos que se puedan dar al medioambiente, los animales, a las personas o a la comunidad en general. Dichos planes son elaborados bajo los lineamientos de Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario (Decreto Supremo N° 016-2012-AG) y otros lineamientos que establece las autoridades del sector. De acuerdo con ello, se encuentran dos tipos de planes:

- Plan de contingencia contra derrames.
- Plan de contingencia contra incendio.

Funciones y responsabilidades

La comunidad campesina

La comunidad campesina integrada por los comuneros de la localidad de Huariamasga y por los agricultores tienen la obligación de observar y conocer las reglas que previenen los incendios, las cuales están contenidas dentro del plan de contingencia.

Junta de Regantes de Huariamasga

Serán los encargados de actuar ante los incendios, todo esto bajo sus posibilidades y si en un caso determinado existiese un problema mucho mayor, tienen el deber de llamar a apoyos externos. El encargado de asistente de coordinación tendrá que asistir al coordinador general para que conozca los hechos ocurridos.

Cordinador de la Junta de Regantes de Huariamasga

- Es el encargado de coordinar con otras empresas para que presten su ayuda cuando sea el caso, asimismo, se encarga de que los agricultores evacuen de forma correcta en los puntos de reunión establecidos en los planes y, a su vez, está encargado de proporcionar servicios médicos y el informe de los hechos ocurridos.

- Se encarga de dar a conocer a todo el personal que integra el apoyo externo la existencia de sustancias inflamables y productos solventes.

Jefe de Vigilancia Ambiental

- Verifica que los agricultores se encuentren a buen recaudo, fuera de la emergencia o área contaminada.
- Es el encargado del control y de contrarrestar el incendio de la mano de todo el personal que integra la Brigada de Emergencia, todo esto, hasta que llegue ayuda externa.
- En caso necesario, debe pedir apoyo al Comité de Ayuda Mutua.
- Es el encargado de coordinar con los vigilantes para que controlen las áreas de cultivo de manera mensual.
- Debe orientar a los transportistas y los conductores de la agricultura la forma correcta de evacuar, con la ayuda de los montacarguistas.
- Es el encargado de brindar movilidad para el traslado de los heridos.

Agricultores de la zona

Los agricultores y los pobladores que integran o no el grupo contra incendio, deberán reunirse en el lugar indicado, y estos mismos serán responsables de guiar a las personas visitantes hacia el punto de reunión.

D.1. Plan de contingencia contra derrames

Debido a la presencia de un sismo o también de una mala disposición de los residuos peligrosos que están en estado líquido, se puede generar derrames los cuales pueden causar problemas lamentables. Ahora bien, las consecuencias que puede traer el derrame de estos residuos peligrosos son distintos, pues depende de la zona de ubicación, el origen de los residuos, entre otros. Por ello, es necesario saber qué procesos se deben seguir cuando ocurran dichos problemas.

D.1.1. Objetivo

- Prevenir la presencia de impactos ambientales o también reducir el grado de severidad que causaría el derrame de los residuos peligrosos en estado líquido en la zona agrícola.
- Establecer medidas adecuadas de acción y lograr mitigar problemas que son causados por el derrame de los residuos peligrosos y, por último, nombrar responsables que llevarán a cabo el plan de contingencia.

d.1.2. Procedimiento

Los procedimientos que seguir cuando ocurre un derrame son:

- Pulsar la activación de las alarmas, la cuales están ubicadas en diferentes puntos de la zona agrícola, después se deberá informar lo ocurrido al jefe de vigilancia o al supervisor de turno. Todo esto conlleva a activar el plan de contingencia elaborado anteriormente.
- Las personas que integran el plan de contingencia contra derrames deberán actuar de forma rápida para controlar y detener la fuga, todo esto se deberá hacer de forma segura.
- La Junta de Regantes debe actuar cuando ocurra un problema ambiental informando a la autoridad competente en un plazo máximo de 1 día desde ocurrido el incidente.

D.2. Plan de contingencia contra incendio

Se puede llegar a producir un incendio cuando no se da el manejo adecuado de los residuos que están ubicados en el almacenamiento.

En la elaboración del plan de contingencia se tuvo en cuenta los equipos y accesorios necesarios para apagar los incendios en el área de cultivo. Todo esto se usará para disminuir los riesgos y consecuencias del incendio. Este sistema contra incendio tiene los siguientes niveles:

- **Nivel 1:** cuando el incendio es leve, solo actúa la Junta de Regantes para mitigar el incendio.

- **Nivel 2:** cuando el incendio se agranda será necesario llamar al cuerpo de Bomberos y el Comité de Ayuda Mutua.

D.2.1. Objetivo

Establecer un procedimiento de reducción de incendios, que tenga como fin prevenir y asegurar el bienestar de las personas, en especial de las personas que trabajan en la agricultura, cuidar a los animales y el medioambiente.

D.2.2. Procedimiento

Detección de situaciones de emergencia

Se activará la alarma de incendio cuando exista alguna situación, por consiguiente, se deberá avisar al jefe de turno o al supervisor más cercano sobre el problema.

- Cuando se inicie un incendio, el personal que primero lo detecte deberá activar la alarma de emergencia (pulsando el botón rojo) y controlar el incendio con los materiales y equipos a su disposición.
- Después se debe acercarse al lugar del incendio el jefe de vigilancia de la Junta de Regantes, para que evalúe y controle el problema.
- Se conservará la alerta hasta que el jefe a cargo pida apoyo del personal externo.
- El personal de vigilancia deberá dar aviso de alerta y apoyo para combatir el incendio, utilizando la lista de emergencia a terceros. Todo esto se dará si el jefe de vigilancia lo autoriza.

E. Elaborar un formato del registro de residuos sólidos, considerando cantidad, peso, volumen, identificación, peligrosidad u otras características.

4.2.4. Educación ambiental en manejo de residuos

a) Programa de capacitación a los agricultores

Consiste en preparar y concientizar a los agricultores, a la Junta de Regantes, trabajador operario y representantes civiles. Este programa estará a cargo del área de Vigilancia

Ambiental y, a su vez, del coordinador del proyecto. Se capacitará sobre la manera correcta de disposición y segregación en la fuente de los residuos, así como también sobre el horario de recaudo de estos residuos y los beneficios que generará a la empresa.

En la siguiente tabla se mostrarán las actividades durante todo el proceso de capacitación y también de la implementación del programa de la correcta segregación:

Tabla 19.

Programación de actividades

Actividad	Cronograma			
	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana
Marco legal en manejo de residuos.	X			
Comunicación de inicio de actividades de segregación a realizar en planta.				
Selección de delegados por áreas para colaborar en plan de mejora en manejo de residuos.		X		
Comunicación de información caracterizada en campo.			X	
Capacitación en minimización de residuos basado en las 3R (Reducir, Reusar y Reciclar)			X	
Capacitación en clasificación de residuos: código de colores según NTP 900.058.2019.			X	
Elaboración de afiches con codificación de residuos para colocar en zonas claves del Centro Poblado.			X	
Elaboración de tarjetas personales con codificación de residuos peligrosos agrarios.				X

Figura: elaboración propia

b) Diseñar actividades de difusión y educación ambiental

A través de ello, se pretende aumentar el nivel de difusión del programa de segregación en la fuente, lo cual se dará por medio de foros, afiches en zonas estratégicas de la planta y uso de tarjetas personales. Lo anterior, en aras de concientizar y aumentar el nivel de conocimiento

sobre el tema de las personas, consiguiendo aumentar su nivel de conocimiento cumpliendo la meta del 100 % de los trabajadores.

En la Tabla 16 se mostrará el programa de capacitación y concientización del personal de la planta, para luego proceder a la implementación del programa de segregación de forma correcta.

Tabla 20.

Actividades de difusión

Objetivo	Tarea	Tema	Frecuencia	Método
Lograr involucramiento de personal		Cantidades recicladas y dispuestas de residuos generados en planta.	Mensual	Publicación en Mural
	Mostrar resultados de evolución en la implementación del manejo integral de residuos sólidos	Resultado del monitoreo en la segregación de residuos en la fuente.	Trimestral	Foro
		Correcta segregación de residuos.	Trimestral	Foro
		Oportunidades de mejora.	Trimestral	Foro
		Etiquetado y almacenamiento de residuos peligrosos.	Semestral	Foro

Fuente: elaboración propia

c) Capacitación al personal encargado del traslado de residuos

Se capacitará a todo el personal de limpieza sobre cómo segregar y reciclar los productos que usen en sus labores. A su vez, se incrementará el conocimiento con respecto al empleo de los equipos de forma correcta, previniendo enfermedades ocupacionales.

Toda esta capacitación estará en función del área de Vigilancia Ambiental con la ayuda del coordinador del proyecto, la cual ya tiene planificadas las fechas (lunes de cada semana).

CAPÍTULO V

DISCUSION

5.1. Discusión de resultados

Se ha elaborado un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos provenientes de los envases de agroquímicos usados en la agricultura, reconociendo un déficit en cuanto a conocimiento y cultura de un correcto tratamiento de estos residuos sólidos. Tales resultados también fueron hallados por los trabajos de Ávalos, Alcaraz y Alvarado, Cuéllar y Jajoy expuestos en los antecedentes de este trabajo, mediante el mismo procedimiento de encuestas y observación en campo.

Se ha podido aplicar las secuencias señaladas indicadas en Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, D.S N° 016-2012-AG para la elaboración de un plan de tratamiento de residuos sólidos del sector agrario, el cual se ha mostrado en el presente trabajo el mismo que ha servido para un correcto diseño del plan.

Los resultados obtenidos coinciden con los presentados por Alza Camocho et al. (2018) sobre el impacto de la contaminación por plaguicidas en los campos agrícolas al aplicarse plaguicidas peligrosos a los cultivos en grandes proporciones lo que indudablemente pueden afectar la salud de los pobladores de la comunidad. De igual modo, Guerrero (2018), señala que los agricultores habitualmente emplean los plaguicidas en la región latinoamericana, lo que genera un peligro para la salud de las personas, lo cual se agrava por los envases que se encuentran acumulados en los campos agrícolas, los cuales no cuenta con un programa de manejo y eliminación final, tal y como ocurre en el caso de estudio en el presente proyecto.

Otros autores como Chávez Porras, et al (2017), indican que el uso inadecuado de los residuos peligrosos, sumado a la falta de un plan de contingencia que pueda contrarrestar lo producido, hace proliferar diversos vectores que causan enfermedades tanto en la población como en los animales, lo cual coincide con lo que se ha detectado en el distrito de Huachis.

Los resultados de la investigación del presente estudio identifican como factor negativo que el 47,8 % (11 agricultores) utiliza fertilizantes y plaguicidas y el 52,2 % (12 agricultores) lo hace 2 veces al año, lo que evidencia un uso intensivo de plaguicidas en sus actividades agrícolas.

A continuación, se hace mención de los efectos de la contaminación por áreas de trabajo agrícola.

Contaminación del medio ambiente

Como señalan autores Puerto, Suárez y Palacios (2014), las aplicaciones de los pesticidas afectan a la atmósfera, contaminando directamente el medio que lo rodea: suelos agrícolas, canales de regadío, animales, poblaciones rurales, colegios rurales entre otros. En el caso de estudio, se puede añadir que, la contaminación por la eliminación de las malezas que interfieren en los cultivos en los primeros meses de la siembra por aplicaciones tóxicas de herbicidas.

Aunque en el estudio presente no se consideraba como objetivo los daños a los recursos endógenos, se debe señalar que se detectan daños irreversibles a especies nativas de la zona y la destrucción de insectos benéficos, alterando los ecosistemas, lo cual repercute en el clima, lo cual coincide con estudios precedentes en Colombia realizados por los expertos Puerto, Suárez y Palacios en el 2014.

Contaminación del suelo

El estudio realizado coincide con estudios precedentes como los de la FAO (2019) y Zisis, et al (2020) sobre la presencia de plaguicidas en los suelos, es ocasionada por diversas formas, como la aplicación aérea a las plantas para controlar plagas, con insecticidas, fungicidas y herbicidas que son los más usados, lo que ocasiona un almacenamiento del 50% del producto en el suelo.

El autor del presente estudio de investigación coincide en que la aplicación de herbicidas por su direccionalidad a combatir las malas hierbas afecta directamente al suelo durante el proceso de cultivo y en el posterior momento de recolección.

Los análisis realizados durante el proyecto de investigación indican además que la intensificación por desinfectar el suelo para la siembra de cultivos y evitar la incidencia de plantas dañinas se ha convertido en un proceso rutinario que indudablemente afecta a los microorganismos benéficos existentes en el suelo, como señalan autores Navarro y Barba en 1996 y que retoma y Vryzasa et al, en el 2020.

Contaminación del agua

Como resultado del proyecto presente, el autor identifica también que se genera contaminación del agua por plaguicidas, lo cual se detecta en el trabajo de campo desarrollado, de tal modo se

detecta residuos líquido de los envases de productos químicos, restos de plaguicidas aplicados para eliminar los canales de regadío, lo que coincide con trabajos previos como los de Lans, et al., (2008), que reportan la existencia de plaguicidas órgano clorados en el agua de una ciénaga de uso agrícola y piscícola.

Contaminación del aire

Evidentemente, la contaminación del aire por plaguicidas afecta a los trabajadores que laboran en la zona en estudio, lo que se agrava por el uso de herbicidas a los cultivos. Considerando las corrientes de aire se estima a partir de literatura técnica consultada, de que se afecta la flora y fauna benéfica de los campos de cultivos, provocando la disminución de la biodiversidad.

El ingreso de plaguicidas al combinarse con las corrientes de aire, puede ocurrir durante el proceso de aplicación o por volatilización, ya sea a través del suelo o de a la superficie de los cultivos, por acción del viento y los cambios que se producen en la temperatura y la humedad, permaneciendo estos en estado gaseoso o en estado de partículas, tal y como señalan los estudios realizados por el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM, 2016)

De igual modo se coincide con Sharma et al (2019), de que las evaluaciones de riesgos continúan evolucionando a la luz de los nuevos conocimientos, aunque siguen siendo muy costosos para la región latinoamericana, lo que indudablemente fue una limitante en el presente estudio. Como bien plantean Etterson et al (2017), el alto costo de realizar estudios extensivos de monitoreo de plaguicidas es un factor mucho más limitante en América Latina y el Caribe.

El autor del presente proyecto coincide con Vryzas et al (2020) de que la necesidad de una identificación temprana de las amenazas ambientales de plaguicidas, es un reto complicado en las condiciones actuales en la región latinoamericana y de que es necesario poder identificar y categorizar estaciones de muestreo vulnerable a la contaminación por pesticidas, lo cual contribuiría a generar el establecimiento de un esquema de seguimiento rentable sin perder información valiosa para el monitoreo de la contaminación por el uso de los fertilizantes.

Por todo lo mencionado, el autor del presente proyecto de investigación considera que un plan de manejo de residuos sólidos es necesario que sirva de guía a los trabajadores respecto a la forma correcta de segregar los residuos para que lleguen a garantizar la buena calidad de la salud de las personas del Centro Poblado de Huariamasga y sus alrededores.

Se coincide con los trabajos de investigación como el elaborado por autores como Zikancuba et al ((2019), aunque los plaguicidas, tienen un efecto positivo en el desarrollo de los cultivos, en términos de control de plagas y enfermedades de insectos, aumento de la productividad y mejor almacenamiento de los cultivos, su incorrecta gestión tiene un impacto negativo en la seguridad alimentaria.

CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se evidenció que el 69% de la población estudiada carece de capacitación y concientización para manipular los diferentes tipos de residuos provenientes de agroquímicos.

Se determinó que más del 70% de los encuestados aplica malas prácticas en el tratamiento de los residuos sólidos generando un alto riesgo de contaminación.

Los volúmenes de los residuos generados en el Centro Poblado de Huariammasga. Los principales componentes en que se dividen son: el 47,8 % cultivos fertilizantes químicos; el 4,35%, plaguicidas; mientras que el 47,8 % emplea fertilizantes y plaguicidas. De esa manera, se infiere que los fertilizantes y plaguicidas son los principales productos que los agricultores utilizan en sus cultivos.

El 52.15% de los residuos sólidos generados son volúmenes entregados bien diferenciado o categorizado, mientras que el resto necesita una división y/o separación.

Luego de implementar el programa de manejo de residuos agrarios, se espera reducir el 30 % de los residuos sólidos generales y peligrosos, los cuales son enviados a rellenos sanitarios y de seguridad respectivamente.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda contrastar los resultados según otros factores como edad, sexo, nivel de instrucción, ingreso per cápita mensual.

Se recomienda considerar el presupuesto económico que deberá considerar el agricultor para que se pueda implementar estos métodos de tratamiento de residuos sólidos.

Se recomienda investigar los campos de fiscalización del control de residuos sólidos en cuanto a sanciones y multas, y que partes de la normativa apoya su custodia.

Se recomienda abordar la estructura orgánica que tiene el estado nacional para prevenir las contaminaciones y custodiar el cumplimiento de las normativas.

Se recomienda estudiar casos exitosos donde se haya aplicado planes de manejo de residuos sólidos agrarios, estudiado su pro y contra en su implementación.

Realizar monitoreos constantes en el campo, para vigilar el cumplimiento del programa de manejo de residuos sólidos agrarios para determinar oportunidades de mejora. Lo anterior, verificando y validando que los contenedores distribuidos en las chacras sean adecuados en número y capacidad para lograr los objetivos del programa

REFERENCIAS

7.1. Fuentes bibliográficas

- Carrasco, D. (2008). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Dupuis, I. (2016). *Residuos agrarios. Guía para la intervención municipal*. Gran Canaria, España: AIDER Gran Canaria Asociación Insular de Desarrollo Rural de Gran Canaria.
- Ferdin, E. (2015). *Agroquímicos*. Panama: Facultad de Ingeniería Ambiental. Universidad tecnológica de Panamá. Panamá.
- Hernández, S y Mendoza, C. (2019). *Metodología de la investigación*. México: Editorial McGraw Hill / Interamericana Editores S.A.
- Magdalena, C., Castillo, B., Di Prinzio, A., Homer, I. y Villalba, J. (2010). *Tecnología de aplicación de agroquímicos*. Alto Valle. Argentina. Primera edición. Área de Comunicaciones del INTA.
- Márquez, L. (2011). *Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario*. México: Libros en Red, DF.
- Martínez, J. (2015). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos*. Montevideo. Uruguay. Centro de coordinador del convenio de Basilea para América Latina y Caribe.
- Ministerio de Salud (2018). *Vigilancia de residuos sólidos*. Lima, Perú: Primera edición. CREATIVE SIDEKICK.
- Ministerio de Ambiente (2018). *Manejo de residuos sólidos. Guía de educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Lima, Perú: Amauta Impresiones Comerciales S. A. C.
- Pacheco, R., y Itati, E. (2017). *Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas*. Corrientes, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

7.2 Fuentes hemerográficas

- Leiton, N. y Revele, G. (2017). *Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS*.

- Tendencias, 18(2), 103-121. Colombia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Nariño.
- Montoya, M., Restrepo, F., Moreno, N., y Mejía, P. (2014). *Impacto del manejo de agroquímicos, parte alta de la microcuenca Chorro Hondo, Marinilla*. Colombia: Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 32(2).
- Portocarrero, R., Sopena, R., y Valeiro, A. (2017). *Estimación del volumen de residuos de envases plásticos de agroquímicos generados por el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán*. Argentina: Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales-Caña de Azúcar, 1.
- Plimmer, J. (2014). *Productos químicos para la agricultura*. Agricultura y alimentación. Mexico: Boletín, Vol. 26, n°2. División Mixta FAO/OIE
- Tovar, M., Losada, G., Salazar, G., y García, T. F. (2015). *Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos*. Colombia. Ingenierías USBMed, 6(2), 46-50.

7.3 Fuentes documentales

- Ávalos, M., Alcaraz, J. y Alvarado, J. (2018). *Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente*. Economía: teoría y práctica, (48).
- Calderón, C. P. (2010). *Número, tipo de envases y cantidad de residuos tóxicos de plaguicidas abandonados en dos agroecosistemas de hortalizas, en Chiclayo, Perú*. Chiclayo, Peru: Programa Doctoral de Ciencias Empresariales. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Cuéllar, M., y Jajoy, W. (2017). *Evaluación del manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por el cultivo de fríjol en el municipio de Colón–Putumayo*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Programa de Ingeniería Ambiental.
- García, R. (2012). *El uso de agroquímicos en los huertos familiares del sitio cucuy*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Guevara J. y Medina, R. (2016). *Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos del distrito de*

- Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque 2016*. Lambayeque, Perú. Universidad de Lambayeque. Facultad de Ciencias de Ingeniería.
- Izquierdo, J. J. (2017). *Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia San Joaquín*. Ecuador: Universidad Técnica Salesiana.
- Maraví, J. (2018). *Situación del manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola en la cuenca San Alberto del distrito de Oxapampa, región Pasco–2018*. Perú: Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Morante, L. O. (2019). *Beneficios de un plan de gestión de residuos agrícolas en los cultivos de arroz y algodón, en el instituto de desarrollo agrario de Lambayeque–Idal*. Perú: Unidad de Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo.
- Ruiz, A. (2015). *Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en el distrito de Fernando Lores: centro poblado de Panguana primera zona, Tamshiyacu y Santa Ana primera zona-Loreto 2015*. Perú: Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

7.4 Fuentes electrónicas

Alza C, Garcia, C. J., & Chaparro A, S. (2018). Estimación del riesgo de contaminación de fuentes hídricas de pesticidas (Mancozeb y Carbofuran) en Ventaquemá, Boyacá - Colombia. Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Recuperado de: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/50325 consultado 6 de junio 2020

Castillo, B. 1; Ruiz, J.; Manrique, M. y Pozo, C. (2020) Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú) Vol. 41 (Nº 10) Año 2020. Pág. 11 ISSN 0798 1015 Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a20v41n10/a20v41n10p11.pdf> consultado 5 de enero 2021

Chávez P, A. y Rodríguez G, A. (2016) Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica Revista Academia & Virtualidad 9(2): p-p, 2016 Recuperado de

<http://dx.doi.org/10.18359/ravi.2004> consultado 2 de diciembre 2020.

FAO (2019) Global situation of pesticide management in agriculture and public health Report of a 2018 WHO–FAO survey ISBN 978-92-5-131969-7 (FAO) Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329971> Consultado 2 de enero 2021.

Guerrero P, A. (2018). Manejo de plaguicidas en cultivos de Zea mays L. "maiz" (Poaceae), Brassica cretica Lam. "brocoli" (Brassicaceae), Apium graveolens L. "apio", Coriandrum sativum L. "cilantro"(Apiaceae), Allium fistulosum L. "Cebolla china" (Amaryllidaceae) ... Arnaldoa, 25 (1), 1 - 20. doi:10.22497/arnaldoa.251.25110

DIGESA. (2016). Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. LIMA. Recuperado en <http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/MANUAL%20TECNICO%20RESIDUOS.pdf> Consultado 23 de noviembre 2020

López, C. y Cargnel, E. (2014). Agroquímicos: Impacto de la intoxicación sub clínica en pediatría. Facultad de Medicina. Recuperado de https://avp.prenatal.tv/pluginfile.php/32283/mod_data/content/3220/2014-M3-Agroquimicos.pdf Consultado 4 de noviembre 2020

Navarro G., E; Ávila I., J; Mollinedo P., P; Vila C., J L; Ruiz P., Grace (2010) Valoración de la toxicidad aguda in vivo del ácido úsnico Revista Boliviana de Química, vol. 27, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 89-93 Recuperado: <https://www.redalyc.org/pdf/4263/426339674003.pdf> Consultado 2 de enero 2020

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014). Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal. Recuperado de: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926

Udvardi, M., Brodie, E. L., Riley, W., Kaeppler, S., & Lynch, J. (2015). Impacts of agricultural nitrogen on the environment and strategies to reduce these impacts. Procedia Environmental Sciences, 29, 303. Recuperado de: https://plantscience.psu.edu/research/labs/roots/publications/overviews/copy11_of_maize-on-soils201 consultando el 3 de diciembre 2020

Wang, Y., Zhu, Y., Zhang, S., & Wang, Y. (2018). What could promote farmers to replace chemical fertilizers with organic fertilizers?. *Journal of Cleaner Production*, 199, 882-890
Recuperado <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201800296740>
Consultado 3 de enero 2020

Del Puerto Rodríguez, a. M; Suarez T, S. y Palacio E, D.E. (2014) Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [online]. 2014, vol.52, n.3, pp.372-387. ISSN 1561-3003. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso Consultado 3 de enero 2021

7.5. Fuentes legales

Constitución Política de Perú. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 31 de octubre de 1993.

Decreto Legislativo N° 1065 que modifica Ley N°. 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 28 de junio de 2008.

Decreto Legislativo N° 997, que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 12 de marzo del 2008.

Decreto Ley N° 21147, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 13 de mayo de 1975, derogada.

Decreto Supremo N° 002-2018-MINAM. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 21 de marzo de 2018.

Ley N° 27314. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 20 de julio de 2000, derogada.

Ley General del Ambiente N°. 28611. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 15 de octubre de 2005.

Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. Diario Oficial del Bicentenario El Peruan, Lima, 21 de julio de 2000.

Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental, Ley N° 23245. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 8 de junio del 2004.

Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, Decreto Supremo N° 016-2012-AG. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 13 de noviembre de 2012.

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N°. 057-2004-PCM. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 18 de junio de 2004.

Reglamento del Decreto Legislativo No 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, 20 de diciembre de 2017.

Ordenanza Municipal N° 016-2011-MPHi, Huariamasga, 26 de octubre de 2011.

ANEXO

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Propuesta de manejo de residuos peligrosos por la utilización de productos agroquímicos en el centro poblado de Huariamasga, Huachis			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Tipo de investigación: Aplicativo. Nivel de investigación: Descriptivo.
¿Cómo realizar un plan de manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?	Proponer un plan de manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.	“No corresponde hipótesis general”.	
Problemas específicos	Objetivos específicos		

<p>¿Cuál es la situación actual de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?</p> <p>¿Qué proceso de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos es el más adecuado en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?</p> <p>¿Qué programa es el conveniente para el manejo de residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis?</p> <p>Elaboración: propia</p>	<p>Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.</p> <p>Caracterizar el proceso de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.</p> <p>Diseñar un programa para el manejo de residuos peligrosos generados por la utilización de productos agroquímicos en el Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.</p>		<p>Diseño:</p> <p>No experimental de corte transversal.</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cualitativa y cuantitativo.</p> <p>Población</p> <p>51 agricultores del Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.</p> <p>Muestra</p> <p>47 agricultores del Centro Poblado de Huariamasga, Huachis.</p>
---	--	--	--

			<p>Técnica de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none">•La observación•Encuesta <p>Instrumento recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none">•Ficha de observación, evaluación y monitoreo.•Cuestionario. <p>Procesamiento de información:</p> <p>Programa Excel y SPSS 25.</p>
--	--	--	---

Anexo 2. Cuestionario

CUESTIONARIO						
Fecha		Realizado				
Miembro		Localización				
Cultivo		Hectáreas				
Tiempo de cultivo		Producción anual				
1. ¿Qué productos utiliza en las distintas etapas de sus cultivos?						
Etapa cultivo	Insumo	Cant/mes	Frecuencia	Tipo de envase	Composición química	Modo de aplicación
2. ¿Cuál es el manejo que da usted a los envases vacíos de los productos fitosanitarios?						
3. ¿Tiene conocimiento del manejo especializado de envases vacíos de productos fitosanitarios?						
SÍ	¿Cuál?					
NO	¿Por qué?					
4. ¿Cuenta con asistencia técnica?						
¿Quién presta la asistencia?						
¿Es gratuita?						
¿Cada cuánto se les ofrece la asistencia?						
Detalle la asistencia que reciben.						
5. Alguna observación o apreciación final						

VALIDACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROQUÍMICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIAMASGA - HUACHIS

INSTRUMENTO A EVALUAR: Cuestionario

JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera
2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio según su opinión respecto al cuestionario:

Escala de valoración:

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy bueno

Nº	Criterios	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible			X		
2	Objetividad: Permite medir los hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos					X
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

Consideraciones generales	Generalidades				
	1	2	3	4	5
Las instrucciones se entienden y orientan para lograr responder el cuestionario.					X
La secuencia de los ítems es lógica					X
La cantidad de ítems es la adecuada				X	

Validación: 88%

Fecha: 02/06/2023

Observaciones: Ninguna

- Apellidos y Nombres del Juez Experto: Kevin Brando, Honores Pitman
- DNI: 76563283
- CIP: 257023
- Especialidad del Juez Experto: Ingeniero Ambiental
- Grado del Juez Experto: Maestría
- Años de experiencia: 6 años



KEVIN BRANDO
HONORES PITMAN
Ingeniero Ambiental
CIP N° 257023

VALIDACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROQUÍMICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIAMASGA - HUACHIS

INSTRUMENTO A EVALUAR: Cuestionario

JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera
2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio según su opinión respecto al cuestionario:

Escala de valoración:

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy bueno



N°	Criterios	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible			X		
2	Objetividad: Permite medir los hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos					X
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

Consideraciones generales	Generalidades				
	1	2	3	4	5
Las instrucciones se entienden y orientan para lograr responder el cuestionario.					X
La secuencia de los ítems es lógica					X
La cantidad de ítems es la adecuada				X	

Validación: 88%

Fecha: 02/06/2023

Observaciones: Ninguna

- Apellidos y Nombres del Juez Experto: Hellen Yahaira Huertas Pomasoncco
- DNI: 46741141
- CIP: 163068
- Especialidad del Juez Experto: Ingeniero Ambiental
- Grado del Juez Experto: Maestría
- Años de experiencia: 6 años

VALIDACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROQUÍMICOS EN EL CENTRO POBLADO DE HUARIAMASGA - HUACHIS

INSTRUMENTO A EVALUAR: Cuestionario

JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera
2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio según su opinión respecto al cuestionario:

Escala de valoración:

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy bueno

Nº	Criterios	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible			X		
2	Objetividad: Permite medir los hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos					X
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems					X
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

Consideraciones generales	Generalidades				
	1	2	3	4	5
Las instrucciones se entienden y orientan para lograr responder el cuestionario.					X
La secuencia de los ítems es lógica					X
La cantidad de ítems es la adecuada				X	

Validación: 88%

Fecha: 02/06/2023

Observaciones: Ninguna

- Apellidos y Nombres del Juez Experto: Tania Ivette, Méndez Izquierdo
- DNI: 46925087
- CIP:
- Especialidad del Juez Experto: Ingeniero Ambiental
- Grado del Juez Experto: Maestría
- Años de experiencia: 6 años



Anexo 3. Evidencias del manejo de residuos sólidos



*Fig A-1 Aglomerado de desechos agroquímicos Fig A-2. Aglomerado de desechos agroquímicos



* Fig A-3 Envase del producto agroquímico peligroso "Quatex"

Anexo 4. Aplicación de encuesta en Centro Poblado de Huariamasga, Huachis



Fig A-4 En el campo de cultivo de un agricultor del Centro Poblado Huariamasga



Fig. A-5 *Encuestando a los agricultores del centro poblado Huariamasga



Fig. A-6 Otra fotografía de la encuesta a los agricultores del Centro Poblado Huariamasga



Fig. A-7 Fotografía de la encuesta a los agricultores del Centro Poblado Huariamasga

Anexo 5. Evidencias del trabajo estadístico

BASE DE DATOS FERNANDEZ.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 8 de 8 variables

	Cultivo	Hectarea	Insumo	Frecuencia	Tipodeenvase	Mododeaplicación	Manejode residuos	Conocimientomanejoderesid.	var						
1	1	2	1	4	2	1	2	2							
2	2	1	1	1	2	2	4	1							
3	3	1	2	4	2	1	2	2							
4	4	2	1	4	1	2	3	1							
5	3	2	1	1	2	2	4	2							
6	1	2	1	1	2	2	2	2							
7	3	1	1	4	2	1	2	2							
8	4	1	1	1	2	2	3	2							
9	5	2	1	2	2	1	1	2							
10	6	1	1	2	1	1	1	2							
11	7	1	1	1	1	2	4	2							
12	8	3	1	2	2	2	4	2							
13	1	2	3	2	1	1	1	1							
14	1	2	3	2	1	1	1	2							
15	1	2	3	2	1	1	4	1							
16	2	3	3	2	1	1	4	2							
17	1	2	3	2	1	2	3	2							
18	1	1	3	2	1	1	3	1							
19	1	1	3	4	1	1	2	2							
20	1	2	3	1	2	2	3	1							
21	9	2	3	2	1	1	1	1							
22	1	1	2	2	1	1	1	1							

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Fig. A-8 Captura de pantalla de la hoja del procesamiento de información mediante SPSS

BASE DE DATOS FERNANDEZ.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Cultivo	Numérico	8	0		{1, Palta}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
2	Hectarea	Numérico	8	0		{1, 0 - 5000 ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
3	Insumo	Numérico	8	0		{1, Fertiliza...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	Frecuencia	Numérico	8	0		{1, 1 veces ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	Tipodeenvase	Numérico	8	0		{1, Sacos d...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
6	Mododeapli...	Numérico	8	0		{1, Manual}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
7	Manejodere...	Numérico	8	0		{1, Quema}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	Conocimien...	Numérico	8	0		{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Fig. A-9 Captura de pantalla de la hoja del procesamiento de información mediante SPSS