

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POST GRADO



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE INDUSTRIAS
AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**

**EFFECTOS DE LA GESTIÓN DE PLAGUICIDAS SOBRE LA
SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA EN LOS VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA**

**TESIS PRESENTADA A LA ESCUELA DE POST GRADO PARA OPTAR
EL GRADO DE MAESTRO EN GERENCIA DE INDUSTRIAS
AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**

AUTORES:

**MILTON FREMIOD RAMIREZ PUMARICRA
MARLENI LIZ TOLEDO LEON**

ASESOR:

Ph. D. TITO HERNANDEZ T.

CHIMBOTE - PERU 2014



UNS
ESCUELA DE
POSTGRADO

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS DE MAESTRIA

Yo, **Tito A. Hernández Terrones**, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: **"EFECTOS DE LA GESTION DE PLAGUICIDAS SOBRE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRÍCOLA EN LOS VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA"**, elaborada por los bachilleres **Milton Fremiod Ramírez Pumaricra** y **Marleni Liz Toledo León**, para obtener el Grado Académico de Maestro en **Gerencia de Industrias Agropecuarias y Pesqueras** en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, Setiembre del 2014

Ph. D. Tito A. Hernández Terrones

ASESOR



UNS
ESCUELA DE
POSTGRADO

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

**“EFECTOS DE LA GESTION DE PLAGUICIDAS SOBRE LA SOSTENIBILIDAD DE
LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRÍCOLA EN LOS VALLES DEL SANTA Y
LACRAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN GERENCIA DE INDUSTRIAS
AGROPECUARIAS Y PEQUERAS**

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

.....
DRA. LUZ MARÍA PAUCAR MENACHO

PRESIDENTA

.....
MS. CESAR MORENO ROJO

SECRETARIO

.....
MS. JOSE J. ALVAREZ CARRILLO

VOCAL

DEDICATORIAS

A mis hijos Diego, Piero y Jeanfranco,
por ser la razón de mis esfuerzos,
sueños y esperanzas.

A mis padres Tereza y Jesús, por el
apoyo sincero, sin ellos no hubiera
sido posible terminar este estudio

A mis colegas y grandes amigos
Grimaldo Meregildo y Paulino
Ninaquispe, por sus valiosos apoyos
en la culminación de este trabajo

Milton Fremiod Ramírez Pumaricra

A Dios por fortalecer mi
corazón e iluminar mi mente y
por haber puesto en mi camino
a aquellas personas que han
sido mi soporte y compañía

Un reconocimiento especial al
Dr. Tito Hernández, por sus
constantes aportes en la
finalización de este trabajo

Marleni Liz Toledo León

INDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTO	<i>i</i>
INDICE GENERAL	<i>ii</i>
INDICE DE CUADROS	<i>v</i>
INDICE DE FIGURAS	<i>vi</i>
ANEXOS	vii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación	4
1.2. Antecedentes de la investigación	5
1.3. Formulación del problema de investigación	8
1.4. Delimitación del estudio	9
1.5. Justificación e importancia de la investigación	9
1.6. Objetivos de la investigación	11
1.6.1. Objetivo general	11
1.6.2. Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	12
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación	12
2.1.1. Sistemas agrícolas	12
2.1.1.1. Caracterización de los Sistemas Agrícolas	12
2.1.2. Sostenibilidad	14
2.1.3. Sostenibilidad de los Sistemas Agrícolas	14
2.1.4. Gestión en el Ciclo de Vida de los plaguicidas	15
2.1.5. Efectos de la Gestión de Plaguicidas sobre la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción Agrícolas	19
2.1.6. Criterios para la evaluación ambiental de Pesticidas Organoclorados en Sedimentos	22
2.1.7. Intoxicaciones agudas por manipulación de plaguicidas	23

2.1.8.	Marco legal peruano en el uso de plaguicidas	24
2.2.	Marco Conceptual	26
2.2.1.	Gestión de plaguicidas	26
2.2.2.	Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola	26
2.2.3.	Inocuidad de los alimentos	26
2.2.4.	Salud de la población expuesta	26
2.2.5.	Salud ambiental	26
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO		27
3.1.	Hipótesis central de la investigación	27
3.2.	Variables e indicadores de la investigación	27
3.2.1.	Variables	27
3.2.2.	Dimensiones e indicadores	27
3.3.	Métodos de la investigación	28
3.4.	Diseño o esquema de la investigación	28
3.5.	Población y muestra	28
3.6.	Actividades del proceso investigativo	31
3.6.1.	Diagnóstico situacional de la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca	31
3.6.2.	Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca	32
3.6.3.	Caracterización de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca	32
3.6.4.	Evaluación de Residuales de Plaguicidas en alimentos vegetales producidos en los Valles del Santa y Lacramarca	32
3.6.5.	Evaluación del efecto de los plaguicidas sobre la salud de la población expuesta	34
3.6.6.	Evaluación de Residuos de Plaguicidas Organoclorados en Sedimentos de Lecho de río (drenes de Santa)	35
3.7.	Técnicas e instrumentos de la investigación	35
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.	39
3.8.1.	Encuestas.	39

3.8.2.	Evaluación de residuos de plaguicidas en alimentos.	39
3.8.3.	Evaluación de la salud de la población expuesta.	39
3.8.4.	Evaluación de plaguicidas en sedimentos de lecho de río.	40
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		41
4.1.	Resultados del diagnóstico situacional de la gestión de plaguicidas	41
4.1.1.	Actores involucrados en la problemática de la gestión de plaguicidas.	41
4.1.2.	Situación problemática de la gestión de plaguicidas.	41
4.1.3.	Casos de intoxicaciones con plaguicidas.	44
4.1.4.	Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.	46
4.2.	Caracterización de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.	48
4.3.	Resultados de las encuestas sobre la gestión de plaguicidas aplicadas a los agricultores.	49
4.4.	Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales.	54
4.5.	Efectos sobre la salud de la población expuesta.	55
4.6.	Residuos de plaguicidas en sedimentos de lecho de río.	59
4.7.	Lineamientos de la propuesta de gestión racional de plaguicidas en la agricultura en los valles del Santa y Lacramarca.	61
4.7.1.	Objetivo general de la propuesta.	61
4.7.2.	Objetivos específicos.	62
4.7.3.	Enunciado de principios y necesidades para la gestión de los plaguicidas.	62
4.7.4.	Marco lógico de la propuesta (Matriz de planificación)	67
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
5.1.	Conclusiones	69
5.2.	Recomendaciones	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		73
ANEXOS		77

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Plaguicidas más usados en la agricultura del valle de Santa.	08
Cuadro 2. Persistencia de Insecticidas Organoclorados en el suelo.	21
Cuadro 3. Persistencia en el aire, agua y suelo de pesticidas organoclorados.	21
Cuadro 4. Valores canadienses para la calidad de sedimento para la protección de la vida acuática y nivel de efectos adversos probables ($\mu\text{g}/\text{kg}$).	22
Cuadro 5. Lista de plaguicidas agrícolas prohibidos y restringidos en el Perú.	25
Cuadro 6. Distribución de encuestas según tipo de cultivo y sistema de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.	30
Cuadro 7. Preparación de muestra biológica para análisis de actividad de colinesterasa sérica.	38
Cuadro 8. Situación problemática de la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	42
Cuadro 9. Registro de intoxicaciones por plaguicidas en los valles de Santa y Lacramarca (Años 2008 -2011).	45
Cuadro 10. Sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca (Año 2010)	48
Cuadro 11. Resultado de análisis de residuos de plaguicidas en muestras de tomate producidos en los valles del Santa y Lacramarca	54
Cuadro 12. Resultado de la actividad de colinesterasa sérica en "Blancos"	55
Cuadro 13. Resultado de la Actividad de colinesterasa sérica en agricultores de los valles del Santa y Lacramarca	56
Cuadro 14. Análisis estadístico de la diferencias de medias entre las actividades de colinesterasa en Agricultores y Blancos	57
Cuadro 15. Análisis de Varianza (ANVA) para las diferencias de medias de las actividades de colinesterasa	58
Cuadro 16. Resultado de Análisis de Residuos de plaguicidas en sedimento de lecho de río (Drenes de Santa)	60

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura.1. Ciclo de biocidas.	15
Figura 2. Actores en la gestión del ciclo de biocidas.	16
Figura 3. Elementos del ciclo de vida de los biocidas.	17
Figura 4. Procedimiento de extracción y limpieza en la determinación de organoclorados, organofosforados y piretroides por cromatografía de gases.	33
Figura 5. Reacción de fundamento para la cuantificación de la colinesterasa Sérica.	36
Figura 6. Actores involucrados en la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	41
Figura 7. Árbol de problemas en la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	44
Figura 8. Esquema de Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca	47
Figura 9. Grado de Instrucción de agricultores en los valles del Santa y Lacramarca.	49
Figura 10. Lugar de adquisición de plaguicidas usados en los valles del Santa y Lacramarca.	50
Figura.11 Lugar de almacenamiento de plaguicidas usados en los valles del Santa y Lacramarca.	51
Figura 12. Plaguicidas más usados en los valles del Santa y Lacramarca	51
Figura 13. Tratamiento de saldos de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	52
Figura 14. Tratamiento de envases de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	53
Figura 15. Curva característica de distribución.	59

ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Marco lógico del sistema de gestión racional de plaguicidas para su uso Sostenible en el ámbito local, regional y nacional.	78
Anexo 2. Delimitación del área en estudio.	101
Anexo 3. Encuesta de gestión de plaguicidas en la agricultura en los valles del Santa y Lacramarca- Validación de encuesta.	102
Anexo 4. Productos de origen vegetal: descripción de las materias primas y tamaño mínimo de las muestras de laboratorio.	112
Anexo 5. Resultados de análisis de residuales de plaguicidas en muestras de tomate.	113
Anexo 6. Resultados de análisis de residuales de plaguicidas en sedimentos de lecho de río.	117
Anexo 7. Resultados de análisis de actividad de colinesterasa sérica de agricultores de los valles del Santa y Lacramarca.	123
Anexo 8. Programa de formación y capacitación para usuarios profesionales	125
Anexo 9. Costo de usar plaguicidas en los principales cultivos en los valles del Santa y Lacramarca.	127
Anexo 10. Intensiones de siembra en áreas (Ha) por tipo de cultivo (Agosto 2009-Julio 2010) en los valles del Santa y Lacramarca.	128
Anexo 11. Análisis estructural de la situación problemática de la gestión de los plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.	129

RESUMEN

En este trabajo de investigación se estudió la situación de la Gestión de Plaguicidas en la producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca y sus efectos sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola, particularmente sobre la salud de las personas expuestas, la inocuidad de los alimentos y el daño al medio ambiente.

Se han caracterizado tres sistemas de producción agrícolas en dichos valles, en base a su especialización en los cultivos, con diferente uso de plaguicidas, denominados “Santa, Rinconada y Nueva Irrigación”. Se revisó los registros de casos de intoxicaciones en todos los centros de salud del área en estudio, hallándose que entre los años 2008 y 2011 hubo en promedio 204 casos anuales por uso de plaguicidas en la agricultura. Los resultados de las encuestas muestran que el 69% de agricultores no tienen capacitación en el manejo de plaguicidas, el 91% aplica los plaguicidas sin equipo de protección y ninguno realiza adecuado tratamiento a los envases vacíos. El Methamidofós, un producto restringido, es aplicado en cantidad equivalente al 11,72 % del volumen total de plaguicidas. Al evaluar los efectos sobre la salud de las personas expuestas por análisis de la actividad de colinesterasa en sangre de 14 agricultores y 05 personas no expuestas, se encontró que no hay diferencia significativa entre ellos, pero, el promedio de los agricultores (4068.79U/L) está por debajo del promedio de la referencia del INS (5850 U/L).

Aunque en los análisis de residuales de plaguicidas en muestras de alimentos y en sedimentos de lecho de río, no se encontraron cantidades detectables; según el resultado de las encuestas y las observaciones realizadas en el campo, los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca son insostenibles, recomendándose llevar a la práctica el sistema planteado de “Gestión Racional de Plaguicidas”, con énfasis en la formación de capacidades y la participación de todos los actores; especialmente los agricultores, las autoridades correspondientes y la población organizada; con el fin de lograr una gestión adecuada de los plaguicidas y tener una agricultura sostenible.

ABSTRACT

In this research the status of Pesticide Management was studied in agricultural production in the valleys of Santa and Lacramarca and its effects on the sustainability of agricultural production systems, particularly on the health of people exposed, food safety food and environmental damage.

We have characterized three systems of agricultural production in these valleys, based on their specialization in crops with different pesticides, called "Santa, Rinconada and New Irrigation". Records of poisoning cases were reviewed in all health centers in the study area, being that between 2008 and 2011 there were on average 204 cases per year for use of pesticides in agriculture. The survey results show that 69% of farmers do not have training in the use of pesticides, 91% applied pesticides without protective equipment and adequate treatment makes any empty containers. The Methamidophos, a restricted product is applied in a quantity equivalent to 11.72% of the total volume of pesticides. When evaluating the health effects of persons exposed by analysis of blood cholinesterase activity of 14 farmers and 05 unexposed people, found no significant difference between them, but the average farmer (4068.79U / L) is below the average of the reference INS (5850 U / L).

Although the analysis of residual pesticides in food samples and sediments of the riverbed, no detectable amounts were found; according to the results of surveys and observations in the field, agricultural production systems in the valleys of Santa and Lacramarca are unsustainable, recommending to implement the proposed system of "Sound Management of Pesticides", with emphasis on training capacity and participation of all stakeholders; especially farmers, the relevant authorities and organized population; in order to ensure proper management of pesticides and have a sustainable agriculture.

INTRODUCCIÓN

El modelo de agricultura practicado bajo el paradigma de la Revolución Verde, sobre la base de aumentos productivos sostenidos mediante tecnologías de producción intensivas, mecanizadas y con grandes volúmenes de insumos, principalmente agroquímicos, ha favorecido el desarrollo de los plaguicidas y su tecnología de aplicación. La toxicidad de los plaguicidas, durante y después de su uso, genera efectos sobre la salud de las personas expuestas y sobre el medio ambiente. Se hace muy poco para garantizar la inocuidad de los alimentos producidos en la agricultura.

La agricultura es la actividad productiva más importante, en los valles del Santa y Lacramarca, porque allí están involucradas 4070 familias que cultivan 7363 parcelas (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2006); desarrollando sistemas de producción tradicionales como el arroz, maíz, camote, hortalizas y otros de reciente introducción, como la alcachofa. La producción se destina al autoconsumo y a los mercados locales o regionales como Chimbote, Trujillo y Lima. En los últimos años, también se desina a la exportación. Estos sistemas de producción agrícola son conducidos con el empleo de plaguicidas, sin una previa evaluación de los daños económicos, sociales y ecológicos.

En nuestro país, particularmente en los Valles del Santa y Lacramarca, son pocos los trabajos de evaluación de residuos de plaguicidas en alimentos o la evaluación de los efectos que está causando en la salud de la población expuesta. Tampoco hay suficiente vigilancia en la comercialización ni en el uso de los plaguicidas en los campos de cultivo. La mala práctica de disposición final de los envases de plaguicidas, como es la quema de envases abandonados en el campo, genera la emisión de dioxinas y furanos, sustancias COP's (compuestos orgánicos persistentes) altamente cancerígenas.

Esta realidad nos llevó a realizar un diagnóstico, caracterización, evaluación de indicadores y plantear una solución de gestión racional de los plaguicidas, como ciertamente lo hicimos al final de este trabajo.

CAPÍTULO I:

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

1.1.1. Realidad genérica del problema

El modelo de agricultura, basado en tecnologías de producción intensivas, mecanizadas y con grandes volúmenes de insumos, principalmente agroquímicos, favoreció el desarrollo de los plaguicidas y su tecnología de aplicación, que ha sido la tendencia predominante de la sanidad vegetal en el ámbito mundial, la cual se ha arraigado con tanta fuerza que aún en la actualidad, a pesar de que se conocen y se han practicado diversas alternativas, muchos agricultores y profesionales agrarios tienen la percepción de que para la lucha contra las plagas es necesario el empleo de un producto (plaguicida) como única opción (Vázquez, 2006).

Pese a la tendencia mundial por el uso racional de productos químicos en el control de plagas, en nuestro país, es el método predominante de control y su manejo no se realiza con criterios técnicos. Es decir, no necesariamente hay una adecuada “Gestión de plaguicidas”, ya que no se realiza la evaluación del daño económico en los cultivos antes de las aplicaciones, no se cuida la inocuidad de los alimentos producidos, ni se toma en cuenta la salud de la población expuesta y menos del medio ambiente.

1.1.2. Características de la realidad específica

Aunque no se encuentran estudios sistemáticos sobre la gestión de plaguicidas en los cultivos agrícolas en los Valles del Santa y Lacramarca, se estima que anualmente se usan más de 130 TM de plaguicidas diversos.

En consecuencia:

- Los productos que se cosechan en estos valles, podrían contener altos residuos de plaguicidas, con probables efectos significativos en la salud de los consumidores.
- Hay poca o casi nula gestión de la salud de las personas expuestas, pudiendo estar con altos niveles de contaminantes por el manejo constante e inadecuado de los plaguicidas. Ello puede estar generando

mayor contaminación y posibilitando la formación de compuestos COP'S que tienen efectos cancerígenos en las personas.

- Su uso es casi por tradición, sin sustento técnico y no se ejecuta un mínimo de tratamiento de desechos (principalmente envases), para evitar la contaminación.

1.1.3. Declaración del propósito de la investigación

El propósito de la investigación es realizar una evaluación de la Gestión de Plaguicidas en relación a la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción agrícola en los Valles del Santa y Lacramarca. Es decir, evaluar el manejo que se hace en todo el ciclo de vida de los plaguicidas, incluyendo el tratamiento a los residuos generados; evaluando el riesgo para la salud de las personas que consumen los productos cosechados y la salud de las personas expuestas durante el cultivo, a fin de proponer un manejo adecuado para una agricultura saludable.

1.2. Antecedentes de la investigación

Desde hace dos décadas se realizan cada vez más estudios sobre los graves efectos en la salud humana de los plaguicidas aplicados en el cultivo de diversos productos alimenticios, en el mundo.

Según la FAO, la intoxicación por plaguicidas es un grave problema de salud que afecta a los lactantes y a los niños. Según el informe, titulado "Intoxicación infantil por plaguicidas: información para la promoción y la acción" (FAO, 2004), todos los años se registran entre un millón y cinco millones de casos de intoxicación por plaguicidas, con varios miles de muertes, niños incluidos.

Un trabajo de la Universidad de Liverpool (Fernández, 2006) afirma que contaminantes ambientales como los pesticidas sintéticos y compuestos organoclorados como los presentes en plásticos pueden tener más influencia especialmente en el cáncer de mama, testicular o de próstata, ya que muchos de estos compuestos son disruptores endocrinos y, como tales, tienen efectos nocivos sobre los sistemas hormonales.

La exposición humana a organoclorados empezó hace unas décadas. Los PCB (Bifenilos Policlorados) que tenemos ahora son herencia de los años

60-70 y dada su persistencia es probable que permanezcan en el medio ambiente centenas o miles de años (Grimalt, 2007). Los PCB son compuestos a los que se le ha estudiado su toxicidad, pero hay muchos otros más. Así, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) está evaluando todos los pesticidas sintéticos para determinar los riesgos en la salud humana y ambiental.

En España, en Abril del 2005, se reglamentó más de 400 compuestos plaguicidas para diversos productos alimenticios, referidos a sus LMR, la revisión vigente incluye muchos compuestos más.

En Perú, un estudio de monitoreo (RAAA, 2003) en el Valle del Mantaro, con respecto al manejo que se le da a los envases de plaguicidas, concluye lo siguiente:

- Concepción: 37% abandona en campo, 30% quema, 15% entierra, 12% arroja junto a desechos domésticos, 7% arroja en canales de riego.
- Chupaca: 50% abandona en campo, 45% los quema, 20% los entierra, 14% arroja junto a desechos domésticos, 9% arroja en canales de riego.

La RAAA (2003) realiza un Diagnóstico de Salud y Plaguicidas en algunos corredores económicos del Perú, llegando a recopilar lo siguiente:

- Chaglla (Huánuco) 18% de los agricultores presentan niveles bajos de ACh (1997).
- Cañete (Lima) 30% de los agricultores presentó bajos niveles de ACh (1997).
- Majes (Arequipa) 40% de los agricultores presentó bajos niveles de ACh (1999). El 86% de agricultores manifestaron haber sufrido intoxicación aguda. Uno de cada 6 agricultores presenta indicios de intoxicación crónica por plaguicidas. El 44% de tiendas comercializadoras de plaguicidas ubicadas al lado de restaurantes y establecimientos de expendio de alimentos.
- Caraz (Ancash): intoxicación de 200 personas.
- Valle Apurímac: 25 ronderos intoxicados.

- Chincha: 5 niños mueren por comer camote contaminado.
- Occobamba (Cusco-2003): 80 intoxicados, mueren 2 niños.
- Taucamarca (Cusco): 50 niños Intoxicados, mueren 24.
- Andarapa (Huancavelica): 5 miembros de una familia mueren intoxicados.

Ramírez (2006), realizó una monografía con el título “Evaluación de residuos de plaguicidas en arroz pilado producido en el valle del Santa”, concluyendo que aunque existe un control de importación y se cuenta con la lista de plaguicidas prohibidos o restringidos en nuestro país, sin embargo, no hay indicios de monitoreo por parte del SENASA en los mismos campos de cultivo, haciendo que los agricultores sigan usando productos dañinos para la salud y el medio ambiente.

En un estudio titulado Análisis de residuos de plaguicidas organofosforados y nitratos en agua de riego y consumo humano en el valle de Cañete (RAAA, 2000), detectaron residuos de plaguicidas en muestras de agua para riego y de poza (clorpirifos, malathion y diazinon) por encima de los LMP. Se encontraron niveles de nitratos por encima de los VMP (12,33 mg/L y 13,64 mg/L). Concluyen que existe un cierto nivel de contaminación de aguas de riego y consumo humano en el valle de Cañete.

En las ciudades de Piura, Chiclayo, Tarapoto, Huancayo, Cajamarca, Puno y Cañete, a través de la aplicación de encuestas para identificar las prácticas que realizan los agricultores en la disposición final de los envases de plaguicidas, indican que los agricultores están optando no tanto por el entierro, técnico o no, de los envases; sino por dejarlos en el campo (41%) y la quema de envases (28.8%); como prácticas más comunes (RAAA, 2003). En el año 2003, Vargas (2003) realizó una monografía con el título “Análisis de los plaguicidas más usados y sus efectos en el agua y el suelo en el valle del Santa”; concluyendo que por la estructura de propiedad, la mayoría de los campos de cultivo están en manos de pequeños agricultores, haciendo que el uso de plaguicidas sea muy diversa y no necesariamente cuidando al medio ambiente o a los alimentos que se producen. Por ejemplo se sigue usando el Metamidophos, plaguicida que es de uso restringido en el país, o el Carbofurán que está clasificado como extremadamente tóxico. Llegó a

cuantificar los plaguicidas más usados en este valle, como los presentados en el Cuadro 1:

Cuadro 1: Plaguicidas más usados en la agricultura del valle de Santa.

Insecticida	%
Propineb	21,79
Carbofurán	12,50
Cipermetrina	11,32
Atrazina	10,10
Glyfosato	8,54
Metamidophos	8,53

Fuente: Vargas, (2003).

Estudios de monitoreo de residuos de plaguicidas en vegetales, realizado por el servicio de Sanidad Vegetal de Costa Rica (1992-93), encontraron que en 1992, el 37% de vegetales cosechados contenían residuos de plaguicidas, aunque sólo el 6% superaba el LMR; en 1993, el 55% contenían residuos de plaguicidas de los cuales el 11% superaba el LMR.

Un estudio realizado en Matagalpa- Nicaragua (OPS/OMS, 2001), encontró que 93% de muestras de agua contenían residuos de plaguicidas organoclorados, aunque por debajo del LMP; 35% de muestras de sedimentos contenían residuos de plaguicidas, de los cuales el 45% de muestras de sedimentos a orillas del lago Matagalpa, contenían residuos por encima de los LMP.

En un estudio realizado en la Universidad Mayor de San Andrés- Bolivia (Abad, 2003), encontraron que 27 de 32 muestras (84.38%), entre tomate y zanahorias, contenían residuos de plaguicidas, aunque por debajo del LMR.

1.3. Formulación del problema de investigación

Ante la realidad problemática expuesta tratamos de resolver el siguiente problema:

¿Qué efectos genera la actual **gestión de plaguicidas** sobre la **sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola**, en los valles del Santa y Lacramarca?

1.4. Delimitación del estudio

La investigación se limitó por el área geográfica a los Valles del Santa y Lacramarca, con once localidades (Santa, Alto Perú, El castillo, Rinconada, Tamborreal, Vinzos, Chachapoyas, Cascajal, 14 Incas, Santa Clemencia y Tangay). Situada a la margen derecha del Río Santa, pertenecientes a los distritos de Santa, Chimbote y Nuevo Chimbote de la provincia del Santa, Región Ancash. El mapa se presenta en el **Anexo 2**.

Por su carácter de estar enfocado a la Gestión, los análisis se limitaron a algunas muestras pilotos de residuales de plaguicidas en alimentos (02 muestras), residuales de plaguicidas en sedimentos de lecho de río (02 muestras) y análisis de actividad de colinesterasa sérica en sangre de agricultores (14 muestras).

1.5. Justificación e importancia de la investigación

El presente trabajo de investigación es importante por las razones e impactos siguientes:

En lo económico:

Una correcta gestión de plaguicidas en los campos de cultivo mejora las posibilidades para acceder a los mercados internacionales, especialmente al de los EE.UU, con el que se tiene un TLC (Ellos exigen la aplicación de BPA que incluye inocuidad), y Europa, con el que se viene tratando un TLC y donde las exigencias al respecto, son más estrictas (Por ejemplo se debe aplicar el Sistema GLOBAL GAP, que exige un correcto manejo de pesticidas, incluyendo el cuidado de la Inocuidad y el daño que se causa tanto al ambiente, como, a las personas involucradas).

El uso indiscriminado de plaguicidas, sin criterios técnicos, genera resistencia de la plaga, haciendo necesario usar mayor dosis o más aplicaciones para combatirlos. Por ende, los costos de producción son más elevados.

Una mejor gestión en el uso de los plaguicidas redundará en beneficio económico para los propios agricultores de los valles en estudio.

En lo Social:

El uso inadecuado y sin la debida protección en los campos ha provocado graves intoxicaciones y hasta la muerte de animales y personas. El presente estudio tiene un gran impacto social por que se pretende contribuir a la mejora de la salud de la población (especialmente de la expuesta directamente) y con ello mejorar su calidad de vida.

En lo Ambiental:

En los valles del río Santa y del río Lacramarca el principal y único método de control es el químico, cuyo uso se hace de una manera indiscriminada y ha producido los siguientes problemas:

- Eliminación grave de los enemigos naturales de las plagas.
- Resistencia adquirida de las plagas a gran número de plaguicidas (se puede observar ineficacia de los plaguicidas para el control de ciertas plagas, dando lugar a incremento de dosis y sobre aplicaciones).
- Muerte de animales “inocentes” por un manejo inadecuado de los plaguicidas.
- Contaminación de suelos y aguas, entre otros.

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Además, sentará las bases para propiciar un cambio en la gestión de los plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

Proporcionará información y metodologías que serán útiles para ser aplicados en otros valles de nuestro país, y servirá como base para la realización de otros trabajos de investigación en el sector agrario.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo general

Evaluar la actual gestión de plaguicidas en la agricultura de los valles del Santa y Lacramarca y los efectos que causa en la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola.

1.6.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional del uso de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.
- Identificar y caracterizar los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.
- Identificar el uso de plaguicidas en la producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.
- Analizar y evaluar los efectos de los plaguicidas usados en los valles del Santa y Lacramarca sobre la salud de las personas expuestas.
- Analizar el grado de contaminación, con residuo de plaguicidas, de algunos alimentos vegetales producidos en los valles del Santa y Lacramarca.
- Analizar el grado de contaminación del suelo y el agua en el valle del Santa, mediante el análisis de residuos de plaguicidas en sedimentos de lecho de río.
- Evaluar el grado de tratamiento de los envases de plaguicidas y los efectos en el medio ambiente de los valles del Santa y Lacramarca y poblaciones cercanas.
- Proponer los lineamientos para una gestión racional de plaguicidas en la producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos teóricos de la investigación

2.1.1. Sistema agrícola

De las muchas definiciones de sistema, destacamos la siguiente: " sistema es un todo organizado o complejo; un conjunto o combinación de unidades, que forman un todo complejo o unitario". Todo sistema tiene una naturaleza orgánica, por la cual una acción que produzca cambio en una de las unidades del sistema, producirá cambios en todas las otras unidades de éste. Por lo tanto, cualquier estimulación en cualquier unidad del sistema afectará todas las demás unidades, debido a la relación existente entre ellas. El efecto total de esos cambios o alteraciones se presentará como un ajuste de todo el sistema. El sistema siempre reaccionará globalmente a cualquier estímulo producido en cualquier unidad.

El sistema no es una realidad, sino más bien es una conceptualización analítica y sintética del objeto real en estudio. En este sentido, el enfoque de sistemas agrícolas, es una aproximación analítica que busca conocer, explicar y sobre todo definir una estrategia de acción para el desarrollo sostenible de los sistemas agrícolas. Para el análisis del sistema agrícola se debe investigar tanto su estructura como su funcionamiento, siendo indispensable en el análisis tomar siempre en consideración los subsistemas y sus articulaciones para entender el sistema en su globalidad (Wachholtz, 1998).

2.1.1.1. Caracterización de los Sistemas Agrícolas

Los sistemas de producción agrarios pueden ser diversos, dependiendo de la tecnología usada, la tenencia de la tierra, la combinación de varias actividades, etc. En este sentido, se podría caracterizar sistemas según el enfoque de manejo del control de plagas de la siguiente forma:

- Protección de Plantas: Uso programado o dirigido de plaguicidas para proteger el cultivo y controlar la plaga.

- Manejo Integrado de Plagas (MIP): Integración de los plaguicidas, el control biológico, el manejo filogenético, el control cultural y otros, sobre la base de monitoreos y umbrales de decisión. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Manejo Integral del Cultivo (MIC): Integración del manejo de las plagas a la tecnología del cultivo, manteniendo al cultivo como enfoque central. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Producción Integrada de Cultivos: Muy similar al MIC, pero con mayor tendencia hacia la Protección de Plantas y con flexibilidad para los controles biológicos. Manejo de las plagas al nivel del campo cultivado.
- Manejo Agroecológico de Plagas (MAP): Manejo de las plagas con enfoque de sistema, mediante la integración de componentes sociales, económicos, medioambientales y tecnológicos al nivel del sistema agrario y del sistema de producción. Se sustenta en la agroecológica (Vázquez, 2006).

Desde el punto de vista sistémico el manejo del control de plagas, la causa directa de una enfermedad o plaga, es el conjunto de microorganismos o insectos que actúan en determinados momentos como verdaderos agentes causales de alterar el equilibrio del sistema. Ello implica que se debe superar una concepción estática, en pro de una dinámica, que valore el papel jugado por los demás factores del sistema, que posibilitan la actuación de determinados agentes “patógenos” o “plagas” (Hernández, 2006).

Otra forma de caracterizar los Sistemas Agrícolas, es por el destino de la producción de la siguiente forma:

- Agricultura para exportación: Caracterizado por una agricultura intensiva con aplicación de buenas prácticas agrícolas (SQF, GLOBAL GAP, USA GAP, etc.) y con aplicación del manejo integrado de plagas. Por lo general en la producción de alcachofa, espárragos y frutales.
- Agricultura para mercado local: Cultivos en pequeñas o medianas áreas, sin aplicación de sistemas de BPA y aplicación de plaguicidas

guiados por técnicos de los centros de expendio de plaguicidas (Agrícolas).

- Agricultura de autoconsumo: En pequeñas cantidades y extensiones de terreno. En promedio 2,4 Ha, manejo tradicional tanto del cultivo, como del control de plagas (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2006).

2.1.2. Sostenibilidad

La sostenibilidad es la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, se refiere al equilibrio que existe en una especie basándose en su entorno y todos los factores o recursos que tiene para hacer posible el funcionamiento de todas sus partes, sin necesidad de dañar o sacrificar las capacidades de otro entorno (Merenson, 2001). Por otra parte, sostenibilidad en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medio ambiente (Álvarez, 2005).

2.1.3. Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola

La idea de una agricultura sostenible revela, antes de todo, una creciente insatisfacción con los patrones actuales de la agricultura moderna. Indica el deseo social de prácticas que, simultáneamente, conserven los recursos naturales y fomenten productos más saludables, sin descuidar los niveles tecnológicos alcanzados en seguridad e inocuidad alimentaria.

Hay muchas definiciones de sostenibilidad de los sistemas agrarios que se diferencian más por el énfasis en determinado aspecto, que por la exclusión de algún atributo de la subsistencia. Dejando de lado las incertidumbres, se puede decir que todas transmiten una visión de un sistema productivo de alimentos que garantice lo siguiente (Sarney, 2000):

- Conservar los recursos naturales y la productividad agrícola a largo plazo.

- Generar un mínimo de impacto adverso al ambiente.
- Generar ingresos suficientes a los productores.
- Optimización de la producción con un mínimo de insumos externos.
- Satisfacción de las necesidades humanas de alimentación.
- Atender las demandas sociales de las familias y de las comunidades rurales.

Es decir, la medición de la sostenibilidad debe tomar en cuenta no solamente las dimensiones ecológicas y productivas sino también las dimensiones sociales/organizativas, económicas, legales e institucionales.

El análisis de sostenibilidad no solamente permite definir el sistema "más sostenible". Lo más importante es que permite identificar aquellos elementos críticos o amenazas a la sostenibilidad de los sistemas (Reginaldo, 2002).

2.1.4. Gestión en el ciclo de vida de los plaguicidas

La gestión de plaguicidas debe considerarse según la vida del plaguicida (ISO 14040). En las Figuras 1 y 2, se muestran en forma esquemática el ciclo de vida y los actores en la Gestión de los Biocidas, respectivamente.

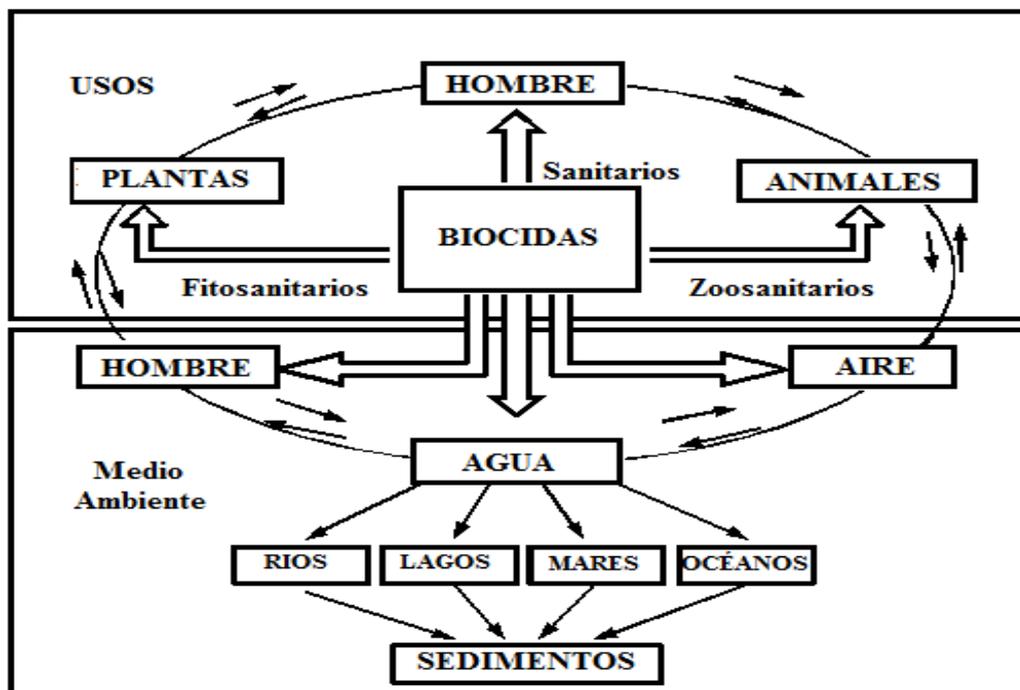


Figura 1: Ciclo de Biocidas. **Fuente:** Linares, (2007).

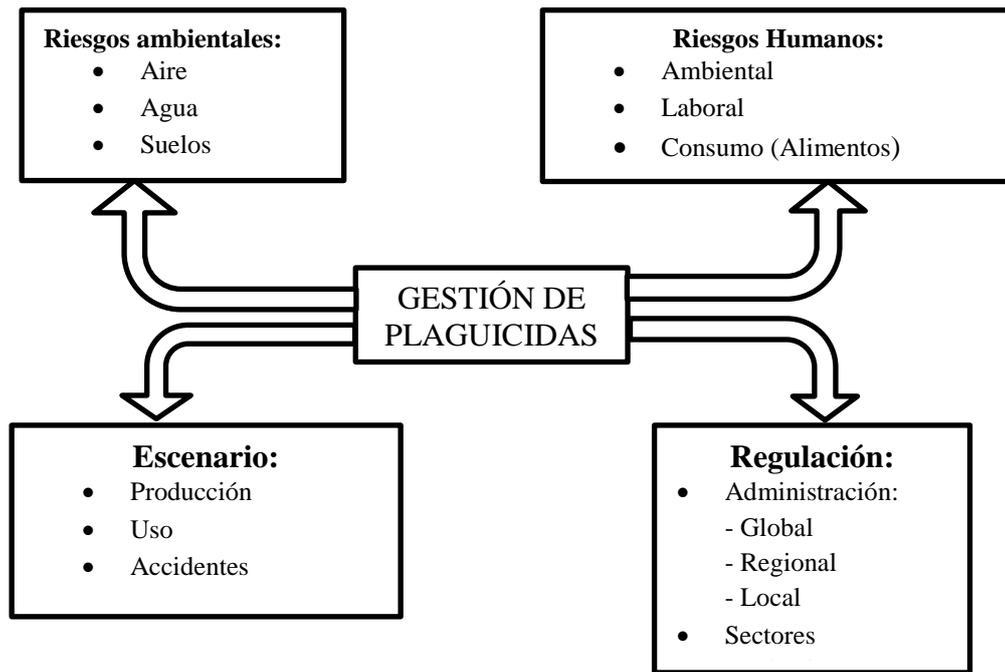


Figura 2: Actores en la gestión del Ciclo de Biocidas.

Fuente: Linares, (2007).

La evaluación del ciclo de vida es una herramienta que se usa para evaluar el impacto sobre el medioambiente de un producto, proceso o tecnología a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la cuantificación del uso de recursos ("entradas" como energía, materias primas, agua, etc.) y emisiones ("salidas" al aire, agua y suelo) asociados con el sistema que se está evaluando.

En la Figura 3, se muestra los elementos del Ciclo de vida que se deben tener en cuenta en la gestión de plaguicidas.

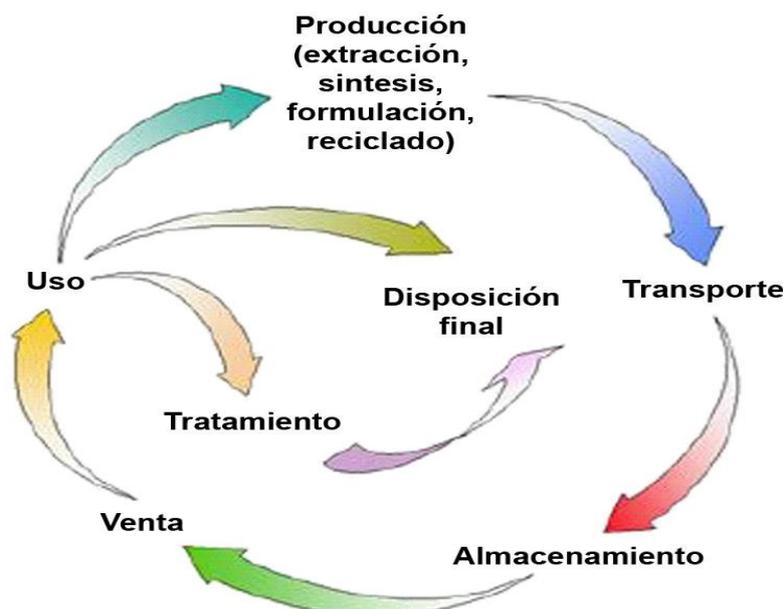


Figura 3: Elementos del Ciclo de vida.

Fuente: Linares, (2007).

La propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo (COM, 2006/373) para “La estrategia temática en el uso sostenible de pesticidas” incluye en el análisis del ciclo de vida de los pesticidas los siguientes pasos principales:

Producción: Los agentes principales son fabricantes/productores de sustancias activas y de productos fitosanitarios que están actualmente en el mercado. Los productores de una sustancia activa y de los productos fitosanitarios pueden ser de la misma compañía o diferente. Los fabricantes/productores están obligados a ofrecer productos de calidad, recomendaciones para el uso seguro, información general y las instrucciones de uso para el usuario.

Distribución: Incluye el transporte, almacenamiento y las operaciones de venta realizada con compañías de transporte especializadas en mercancías peligrosas. Los distribuidores/vendedores son generalmente responsables de las operaciones de pre-comercialización (almacenaje, transporte) pero no están obligados a proporcionar información al usuario con respecto al uso de los productos.

Venta: La colocación en el mercado de los productos finales ocurre vía distribuidores y vendedores o mediante organizaciones de usuarios profesionales.

Los productos autorizados son normalmente vendidos en su envase original con una etiqueta apropiada y los documentos del producto, entre ellos las instrucciones de uso. El usuario debe adquirir normalmente las cantidades apropiadas para sus necesidades. El almacenamiento generalmente es limitado, a excepción de los productos que tienen un uso constante año tras año y si los productos son suficientemente estables.

Uso: Esta etapa incluye todas las operaciones realizadas por los usuarios, desde el almacenamiento temporal, la gestión/servicio del equipo de rociado, protección de los operadores con el equipo apropiado (guantes, gafas, ropas, máscara, etc.), preparación de la disolución a rociar (disposición de los productos fitosanitarios, mezcla y llenado del tanque rociador) y la aplicación del mismo. La opción de la aplicación de los productos, la época y las condiciones para su aplicación y la conformidad con las condiciones de autorización son responsabilidad de los usuarios, su procedimiento influirá fuertemente en la calidad y la eficacia del tratamiento como en la seguridad o los impactos adversos en la salud humana y el ambiente. En esta etapa, el usuario, las personas presentes y el ambiente (suelo, superficie y agua subterránea, fauna, etc.) pueden ser expuestos a los productos fitosanitarios o a sus productos de degradación (metabolitos) vía varios mecanismos (desperdicios, salidas, lixiviados).

Después del uso: Las operaciones post-uso incluyen la gestión de los residuos, la limpieza del equipo protector y del equipo de la aplicación contaminado y el almacenamiento. Estas operaciones pueden conducir a exponer en el ambiente residuos de pesticidas (fuente de la contaminación). Los productores y distribuidores de productos fitosanitarios desempeñan un papel activo durante esta fase de post-uso organizando la colección y la disposición segura de los pesticidas obsoletos y/o de los envases vacíos (como residuos peligrosos)

Cosecha, transformación, y eventual consumo de los productos agrícolas: Constituyen el objetivo final de muchas actividades agrícolas pero también la manera más importante de exposición de los pesticidas para los consumidores vía residuos del producto. Con o sin transformación, los productos alimenticios pueden contener residuos de pesticidas que se venden a los minoristas (distribuidor) para llegar al consumidor final.

Un análisis del ciclo de vida de los pesticidas demuestra que con respecto al potencial de exposición de los seres humanos y de las emisiones directas al ambiente, las etapas de uso y post-uso son los pasos más importantes. Las emisiones pueden ocurrir de manera difusa o en puntos de descargas accidentales. Los productores y distribuidores están actualmente obligados a entregar de manera segura y vender productos de calidad al usuario final aunque ellos no tienen influencia directa en actividades relacionadas con la difusión de los productos fitosanitarios o emisión de residuos. El usuario es quien finalmente toma la decisión sobre el “porqué”, “qué”, “cuando” y “cómo” de cualquier uso del pesticida y está influido por la información recibida de los productores y los distribuidores u otros organismos consultivos; es el actor principal para limitar la contaminación del pesticida en el ambiente.

2.1.5. Efectos de la gestión de plaguicidas sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola

Los efectos de una inadecuada gestión de plaguicidas en los sistemas de producción agrícola se pueden presentar en:

a. Contaminación de los alimentos con residuos de plaguicidas

Los “residuos de plaguicidas” son pequeñas porciones o trazas de plaguicidas que se encuentran adheridas a los alimentos o formando parte de ellos.

Exponernos a dosis masivas de uno o más plaguicidas a través de lo que ingerimos no es imposible, pero sí muy poco frecuente. Toda aplicación química realizada a un producto alimenticio (sea a un vegetal o animal), requiere después esperar un tiempo de carencia o

suspensión más o menos largo antes de poder consumir el producto tratado.

b. Daño a la salud de la población expuesta

Ciertos productos químicos podrían inducir o producir tumores malignos, que es el más temido de los efectos a largo plazo de un agente tóxico.

En muchos países, en el afán de querer evitar estos efectos, se llegó a la conclusión de que el riesgo cero de cáncer para el caso de los plaguicidas, sólo podría garantizarse con niveles cero de residuos.

Los “plaguicidas inhibidores de la actividad de la colinesterasa” constituyen el grupo más numeroso de plaguicidas. La característica común de estos plaguicidas es que inhiben específicamente la acetilcolinesterasa a nivel de la sinapsis.

Los plaguicidas inhibidores de las colinesterasa de los grupos organofosforados y carbámicos se usan en grandes cantidades a nivel mundial, sobre todo para reemplazar a los plaguicidas Organoclorados persistentes.

La toxicidad aguda de la gran mayoría de estos plaguicidas es muy alta y los casos de intoxicaciones humanas son frecuentes, además de las intoxicaciones agudas, los organofosforados también pueden causar efectos a largo plazo (Henao, *et al.*, 1991).

c. Contaminación del Aire, Agua y Suelo

Los plaguicidas que persisten más tiempo en el ambiente, tienen mayor probabilidad de interacción con los diversos elementos que conforman los ecosistemas, entre ellos las plantas que proveen los alimentos. Si su vida media y su persistencia son mayores a la frecuencia con la que se aplican, los plaguicidas tienden a acumularse tanto en los suelos como en la biota.

En el Cuadro 2, se indica la persistencia de Insecticidas Organoclorados en el suelo, mientras en el Cuadro 3, se muestra la persistencia en el aire, agua y suelo de estos pesticidas.

Cuadro 2: Persistencia de Insecticidas Organoclorados en el suelo.

Insecticida	50 % pérdida de toxicidad en número de años	95 % pérdida de toxicidad en número de años
DDT	3 – 10	4 – 30
Aldrin	1 – 4	1 – 6
Clordano	2 – 4	3 – 5
Dieldrin	1 – 7	5 – 25
Endrin	4 – 8	N. D.
Heptaclor	7 – 12	3 – 15
Lindano	2	3 – 10
Toxafeno	10	N. D.

Fuente: García, (1998).

Cuadro 3: Persistencia en el aire, agua y suelo de pesticidas organoclorados.

COMPUESTO	T_{1/2} AIRE	T_{1/2} AGUA	T_{1/2} SUELO
Heptacloro	No hay datos	< 1 día	0.91 – 3.2 años
Hexaclorobenceno	< 4.3 años	> 100 años	3 – 22 años
Aldrin	< 9.1 horas	< 590 días	4 – 7 años
DDT	2 días	> 1 año	10 – 15 años
Dieldrin	< 40.5 horas	> 2 años	4 – 7 años
Endrin	1.45 horas	> 112 días	> 12 años

Fuente: IPCS citado por Linares, (2007).

El criterio utilizado por el Convenio de Estocolmo establece que se tomarán como persistentes aquellas sustancias con un T_{1/2} en el agua mayor de 2 meses y un T_{1/2} en suelo mayor a 6 meses. Las sustancias

con un $T_{1/2}$ en el aire mayor a 2 días se consideran con potencial para el transporte de largo alcance (Linares, 2007).

2.1.6. Criterios para la Evaluación Ambiental de Pesticidas Organoclorados en Sedimentos

Según Linares (2007), la Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA) es una técnica nueva que pretende establecer valores de referencia en los diferentes compartimentos ambientales para los contaminantes que afectan a los ecosistemas, de manera que se puedan identificar escenarios de uso y promover medidas para prevenirlos. En el caso de los sedimentos y los pesticidas organoclorados por una parte se han desarrollado referencias para sedimentos de agua dulce en función del potencial de transferencia del contaminante en el medio acuático y por otra parte referencias para sedimentos marinos, fundamentalmente en función del potencial de bioacumulación y biomagnificación de efectos a través de la cadena trófica. En el Cuadro 4, se muestra los valores canadienses para la calidad de sedimento para la protección de la vida acuática.

Cuadro 4: Valores canadienses para la calidad de sedimento para la protección de la vida acuática y nivel de efectos adversos probables ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Sustancia	Sedimento de agua dulce		Sedimentos marinos	
	ISQG	PEL	ISQG	PEL
p,p` + o,p´ - DDD	3.54	8.51	1.22	7.81
p,p` + o,p´ - DDE	1.42	6.75	2.07	3.74
p,p` + o,p´ - DDT	1.19	4.77	1.19	4.77
Dieldrin	2.85	6.67	0.71	4.30
Endrin	2.67	62.4	2.67	62.4
Epóxido de heptacloro	0.60	2.74	0.60	2.74
Lindano	0.94	1.38	0.32	0.99
Chlordano	4.50	8.87	2.26	4.79

Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines, citado por Linares, (2007).

Existe otra forma de contaminación del ambiente por el inadecuado tratamiento de los envases de plaguicidas, que merecen su evaluación en cada sistema de producción agrícola.

2.1.7. Intoxicaciones agudas por manipulación de plaguicidas

Numerosos trabajos han demostrado la producción de intoxicaciones agudas por plaguicidas en seres humanos en diversos lugares del mundo (OMS, 1992, Baker y Wilkinson, 1988, Wright, 1986). Calculan algunos estudios que el número anual de intoxicaciones agudas por plaguicidas oscila entre 500 000 y 1 528 000 y que cada año se producen de 3 000 a 28 000 defunciones por esa causa. Según una investigación que solo abarca a países asiáticos, el número de intoxicaciones varía entre 1 500 000 y 2 000 000 y el número aproximado de defunciones anuales es de 40 000 (Zur *et al*, 1990).

Según la Organización Internacional de las Uniones de Consumidores, cada 4 horas muere un trabajador agrícola en los países en desarrollo de intoxicación por plaguicidas, lo que equivale a más de 10 000 defunciones al año, y otros 375 000 se intoxican con estos productos (FAO, 1986).

La OMS (OMS, 1996) realizó varias estimaciones de las intoxicaciones anuales causadas en el mundo por los plaguicidas en la primera mitad de la década del ochenta. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Hubo un millón de intoxicaciones agudas graves no intencionadas, con una tasa de letalidad de 0,4 a 1,9%. Alrededor de 700 000 casos de intoxicación no intencionada (70%) ocurrieron por exposición laboral.
- Hubo dos millones de intoxicaciones agudas intencionadas (principalmente tentativas de suicidio).
- De los tres millones de intoxicaciones agudas estimadas 7,3% fueron casos mortales (220 000 personas); de los cuales: 91% obedecieron a tentativas de suicidio; 6% a intoxicaciones laborales y 3% a intoxicaciones por consumo de alimentos contaminados y otras causas.
- Al número total de intoxicaciones agudas habría que sumar un mayor número de casos leves que no suelen notificarse por distintos motivos.

Según esa misma organización, en la primera mitad de los años noventa se produjeron de dos a cinco millones de casos de envenenamiento por plaguicidas, de los cuales 40 000 fueron mortales (OIT, 1996).

Otros autores señalan que entre 2 y 3% de los trabajadores agrícolas de países en desarrollo sufrieron algún tipo de intoxicación, y que de 10 a 12% de estos casos fueron mortales (OIT, 1994). Por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo estima que el envenenamiento por plaguicidas podría ocasionar 14% de todas las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y 10% de todas las defunciones (OIT, 1996).

Henao *et al.* (1993), después de analizar los resultados de varios estudios sobre intoxicaciones por plaguicidas realizados en América Latina, llegaron a las siguientes conclusiones:

- En los países más pequeños de la Región se presentan, como mínimo, de 1 000 a 2 000 intoxicaciones anuales, y en los países más grandes el número es más elevado. Por lo demás, estas cantidades han ido aumentando a lo largo del tiempo.
- En personas menores de 18 años la frecuencia de intoxicaciones es de 10 a 20% del total.

Los grupos de plaguicidas involucrados en la mayor parte de las intoxicaciones agudas son los organofosforados, los carbamatos y los bipiridilos (específicamente el paraquat) (García, 1997; Dinham, 1993).

2.1.8. Marco legal peruano en el uso de plaguicidas

La Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos (Publicado el 20 de Julio del 2000), a través de su reglamento, da responsabilidad del manejo y gestión de residuos peligrosos a las autoridades sectoriales. En el caso de residuos como envases de plaguicidas, que son generados por la actividad agrícola, es el Ministerio de Agricultura la autoridad competente con facultades para regular, fiscalizar y sancionar en el ámbito de la gestión y manejo de estos residuos.

La Ley N° 28217: Ley para reforzar las acciones de post-registro de plaguicidas químicos de uso agrícola (Publicado el 30 de Abril del 2004), otorga la responsabilidad para el manejo y disposición final de los residuos de plaguicidas a las empresas agroquímicas por ser las generadoras de estos residuos, en coordinación con los gobiernos locales.

En nuestro país existe una lista de productos plaguicidas agrícolas autorizados y productos prohibidos o restringidos, publicado el 29 de enero

del 2003 mediante Resolución Directoral N° 021 – 2003 - AG – SENASA – DGSV. Esta resolución dispuso publicar la lista de plaguicidas agrícolas cuyo registro se encontraba vigente a enero del 2003. Esta lista sigue vigente hasta la actualidad, tal como se detalla en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Lista de plaguicidas agrícolas Prohibidos y Restringidos en el Perú.

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS	
Aldrin	Captafol
Endrin	Clorobencilato
Dieldrin	Hexaclorobenceno
BHC/HCH	Pentaclorofenol
Canfecloro/Toxafeno	Clordano
2,4,5 – T	Di bromuro de etileno
DDT	Clordimeform
Paranthión etílico	Compuestos de mercurio
Paranthión metílico	Fosfamidon
Monocrotophos (600 g/l)	Lindano
Binapacril	Mirex
Dinoseb	Sales de Dinoseb
Fluoroacetamida	DNO (Dinitro orto cresol)
Heptacloro	
PLAGUICIDAS RESTRINGIDOS	
Arsenicales	Aldicarb
Paraquat	Metamidophos
Monocrotofos	

Fuente: R.D. N° 021 – 2003 – AG – SENASA – DEGSV (Publicado en el diario El Peruano, 29 de Enero del 2003).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Gestión de plaguicidas

Es el manejo que se da al plaguicida, considerando el ciclo de vida del mismo, incluyendo el ciclo de vida y disposición de los envases. En este contexto incluye:

- Importación
- Comercialización
- Distribución
- Aplicación en el campo
- Almacenamiento y manejo de saldos
- Tratamiento de envases
- Cumplimiento de la normativa respectiva.

2.2.2. Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola

Está enmarcada en la evaluación de rentabilidad, inocuidad de los alimentos, salud de la población expuesta, salud ambiental y desarrollo social - económico de los agricultores.

2.2.3. Inocuidad de los alimentos

Estado de un alimento exento de daño para la salud de quien lo consume de acuerdo al uso previsto (R.M. 449-2006 /MINSA).

2.2.4. Salud de la población expuesta

Salud de la población directamente expuesta a los plaguicidas (personas que atienden las agrícolas, aplicadores en el campo, poblaciones muy cercanas a los campos de cultivo que reciben las derivas, etc.).

2.2.5. Salud ambiental

Conservación del estado del ambiente en que no hay daño a los ecosistemas (sin contaminación).

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis central de la investigación

La actual gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca genera sistemas de producción agrícola insostenibles.

3.2. Variables e indicadores de la investigación

3.2.1 Variables

Variable Independiente:

Gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

Variable dependiente:

Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.

3.2.2 Dimensiones e indicadores

Según variable dependiente:

a. Inocuidad de los alimentos

Residuos de plaguicidas en partes por millón (ppm) o mg/Kg

b. Salud de la población expuesta

Registro del “número de intoxicaciones” por efecto del uso de plaguicidas en la agricultura, expresada en casos por año.

Nivel de “actividad de colinesterasa sérica” expresado en mU/mL (miliunidades de actividad de colinesterasa sérica por mililitro de muestra).

Dónde: U: Representa la cantidad de enzima que convierte un micromol de sustrato por minuto en condiciones estándares.

c. Salud ambiental

Referido a la evaluación de residuos en sedimentos de lecho de río (expresado en mg/Kg o ppm) y al tratamiento de los envases de plaguicidas, expresado en porcentajes (%) de destino final.

3.3. Métodos de la investigación

Se utilizó los métodos empíricos y teóricos, debido a que los métodos empíricos permiten la obtención y elaboración de los datos empíricos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos.

Los métodos empíricos utilizados fueron: La observación y la medición. Se incluyen bajo éste término a métodos, procedimientos y técnicas de recolección de datos: La observación, la medición, la entrevista, la encuesta y Grupos de Discusión: Entrevista grupal y Comité de expertos.

3.4. Diseño o esquema de la investigación

La parte experimental del presente estudio se realizó en los valles del Santa y Lacramarca (Localidades de Santa, Tamborreal, Alto Perú, Rinconada, Vinzos, Cascajal, 14 Incas, Chachapoyas, Lacramarca, Santa Clemencia, La campiña y Tangay) situados en los distritos de Santa, Chimbote y Nuevo Chimbote de la Provincia del Santa, departamento de Ancash, Perú; entre los meses de Abril 2010 y Diciembre 2011.

El estudio se realizó en 3 etapas:

- ETAPA I: Diagnóstico Situacional mediante la aplicación de encuestas a los agricultores, agrícolas y profesionales comprometidos con la agricultura, específicamente con el uso de plaguicidas en estos valles.
- ETAPA II: Evaluación de Residuales de Plaguicidas en alimentos vegetales producidos en estos valles y efectos de plaguicidas sobre la salud de la población expuesta
- ETAPA III: Evaluación de Residuos de plaguicidas Organoclorados en sedimentos de los drenes en el valle de Santa.

3.5. Población y muestra

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y a la Junta de Usuarios de Riego de los valles del Santa y Lacramarca, existen 7363 predios y 17758,77 hectáreas de terrenos de cultivo, distribuidos en los dos valles.

El tamaño de muestra se fijó en base a la siguiente fórmula (Wolpole *et al*, 1999):

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

Dónde:

n = Tamaño de muestra.

Z = Estadístico de la distribución normal (1,96).

N = población de donde se extraerá la muestra (7363 predios).

Para nuestro caso, tomaremos un error estándar permisible de 0.0975 y un nivel de confianza de 90 %, con probabilidad (p) de 0.5 y (q) de 0.5

Reemplazando los valores se obtiene:

n = 100 predios.

Por lo tanto, en total se aplicaron encuestas a 100 predios. Adicionalmente, fue necesario estratificar el número de muestras según el porcentaje que representa cada cultivo en cada uno de los sistemas de producción y también en el total de la producción agrícola según las intensiones de siembra registradas por el Ministerio de Agricultura, para el periodo Agosto 2009 – Julio 2010. La estratificación se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Distribución de encuestas según tipo de cultivo y sistema de producción agrícola de los valles del Santa y Lacramarca (Abril 2010)

CULTIVOS	NUEVA	SANTA	RINCONADA	TOTAL
	IRRIGACION			
Maíz amarillo duro	21	11	7	39
Arroz	17	15	3	35
Algodón	0	1	2	3
Camote	2	3	0	5
Marigold	4	0	0	4
Maíz choclo	2	0	0	2
Alcachofa	0	3	0	3
Zanahoria	0	2	0	2
Caña planta	1	0	0	1
Cebolla	0	1	0	1
Papa	1	0	0	1
pallar	1	0	0	1
Ají páprika	1	1	0	2
Tomate	0	1	0	1
Total	50	38	12	100

Las encuestas se diseñaron para obtener respuestas, principalmente, sobre el manejo de plaguicidas en cuanto a su venta, distribución, usos de los plaguicidas y tratamiento de envases vacíos; pero, también para tener información social demográfica sobre los agricultores, sobre los eventos de intoxicaciones con plaguicidas y otros.

Las encuestas fueron validadas por 06 ingenieros agrónomos colegiados expertos en el uso de plaguicidas en la agricultura (**Anexo 3**)

3.6. Actividades del proceso investigativo

3.6.1 Diagnóstico situacional de la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca

Inicialmente se hizo varias visitas a diversas localidades de los valles en estudio para tomar contacto con los agricultores; asimismo, se hizo entrevistas a los encargados de las agrícolas y profesionales ligados al uso de plaguicidas en la agricultura, para realizar un breve diagnóstico de la situación del uso de plaguicidas en la agricultura.

En base a ello, se puede sostener que la situación actual de la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca está enmarcada en las múltiples y complejas interrelaciones existentes entre los diversos actores de la sociedad, pero, el agricultor es el principal actor por la decisión de elegir tal o cual plaguicida, tal o cual concentración y la tecnología usada, afectando especialmente a los alimentos que se cosechan y al medio ambiente.

La interrelación de los actores desemboca en una situación problemática conformada por varios problemas relacionados a la gestión de plaguicidas. La importancia de cada problema se evaluó mediante el análisis estructural, concluyendo con un árbol de problemas, principal insumo tomado en cuenta para abordar adecuadamente la gestión de plaguicidas en los valles en estudio.

Por otro lado, se hizo un barrido de información de casos de intoxicación por plaguicidas en todos los centros de salud situados en los valles del Santa y Lacramarca, incluyendo los hospitales de Chimbote. La información recopilada está referido a los casos entre de los años 2008 y 2011.

Los otros factores del diagnóstico, como la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola, la caracterización de los sistemas de producción, efectos de plaguicidas en la salud y el ambiente se tratan en los siguientes subcapítulos.

3.6.2 Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.

En base al diagnóstico situacional, la caracterización de los sistemas de producción agrícola en los valles en estudio y tomando como referencia la “Evaluación de sostenibilidad de los sistemas de producción en la concesión comunitaria de San Miguel de Peten, Guatemala (Reginaldo, 2002), se plantea un esquema de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles en estudio.

3.6.3 Caracterización de los sistemas de Producción Agrícola en los valles del Santa y Lacramarca.

En los Valles del Santa y Lacramarca, los sistemas agrícolas se pueden clasificar por la especialidad de cultivos, tal como se reporta en las intenciones de siembra que registra el Ministerio de Agricultura (Agosto 2009- Julio 2010), detallados en el **Anexo 10**.

3.6.4 Evaluación de Residuales de Plaguicidas en alimentos vegetales producidos en los valles del Santa y Lacramarca

La determinación de los residuos de plaguicidas en tomates se realizó en los Laboratorios de INASSA, mediante el uso del equipo de Cromatografía de Gases, según secuencia de la Figura 4. Se aplicó el método AOAC Official Method 970.52. Organochlorine and Organophosphorus Pesticide Residues. La toma de muestras se realizó de acuerdo a los procedimientos de métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR CAC/GL 33-1999 (CODEX, 1999), que se presenta en el **Anexo 4**, (Capítulo de Productos alimenticios primarios de origen vegetal).

La cantidad de muestras fueron fijadas sólo como un piloto, con dos muestras de tomates.

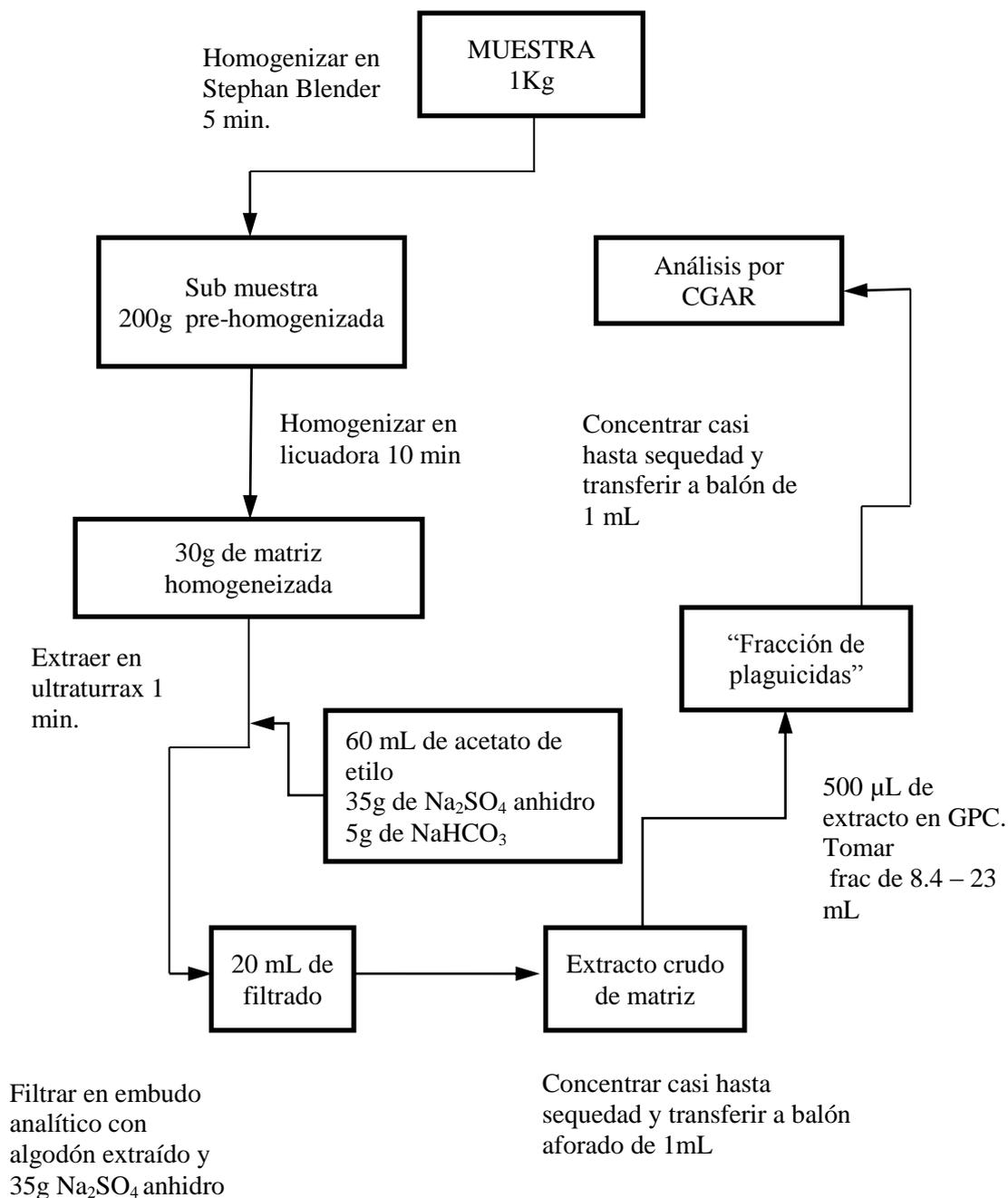


Figura 4: Procedimiento de extracción y limpieza en la determinación de organoclorados, organofosforados y piretroides por cromatografía de gases con detector μ - ECD y NPD

3.6.5 Evaluación del efecto de los plaguicidas sobre la salud de la población expuesta

Casos de intoxicación por el uso de plaguicidas

Las intoxicaciones vienen a ser un efecto causado por el uso inadecuado de los plaguicidas. La cantidad de casos de intoxicación por plaguicidas, reportados en los valles en estudio, fueron tratados en el diagnóstico en 3.6.1. En este acápite nos centramos en los análisis pilotos de actividad de colinesterasa sérica en sangre de agricultores de los valles del Santa y Lacramarca, por el efecto de los plaguicidas organofosforados y carbamatos en la reducción de dicha actividad.

Determinación cuantitativa de la actividad de la colinesterasa sérica - método espectrofotométrico (Técnica de Ellman modificado)

Las pruebas se realizaron en los Laboratorios del CENSOPAS, Instituto Nacional de Salud (INS), utilizando el método espectrofotométrico. El tamaño de muestra tomada fue sólo un piloto de sangre de 14 personas que aplican plaguicidas en el campo, de diversas localidades del área en estudio (Santa, Tamborreal, Rinconada, Vinzos, Cascajal, 14 Incas, Chachapoyas, Santa Clemencia, Lacramarca Baja y Tangay).

Para el grupo de control ("Blanco") se tomo 05 muestras de sangre de individuos de ambos sexos mayores de 18 años, aparentemente sanos, no expuestas a los plaguicidas con labores diferentes a las agrícolas (Estudiantes de la UNS) de la población de Chimbote.

Las muestras sanguíneas del grupo de 14 agricultores expuestos a los plaguicidas y del grupo no expuesto (grupo control) fueron obtenidas mediante punción venosa del antebrazo en el mes de Mayo del 2011 a cargo del Laboratorio MERCELAB. De cada persona se extrajo 5 mililitros de sangre sin anticoagulante previa asepsia. Todas las muestras recolectadas fueron rotuladas y trasladadas en condiciones de temperatura controlada, para una mejor conservación de la enzima, (Temperatura de 2 a 5 °C en un envase de tecnopor) al laboratorio del INS -Lima, para ser centrifugadas a

2500 revoluciones por minuto (r.p.m.) por 10 minutos, así se obtuvo el suero, el cual se etiquetó y refrigeró de 2 a 5 °C para su posterior análisis. Las lecturas espectrofotométricas y determinación del nivel de actividad de la colinesterasa sérica de las muestras de suero se llevaron a cabo en un plazo no mayor a las 48 horas posteriores a la toma de la muestra.

3.6.6 Evaluación de Residuos de Plaguicidas Organoclorados en Sedimentos de Lecho de río (Drenes de Santa)

La determinación de los residuos de plaguicidas en los sedimentos se realizó en los Laboratorios del SENASA- Lima. Se aplicó el método de cromatografía líquida con detector de masa en tándem LC-MS/MS (órgano fosforados) y cromatografía de gas con detector ECD (órgano clorados).

La cantidad de muestras fueron fijadas sólo como un piloto de 02 muestras, uno en el drenaje de San Carlos y el otro en el drenaje de La Huaca.

Los resultados debieron ser comparados con los límites recomendados por los “Valores canadienses para la calidad de sedimento para la protección de la vida acuática”, considerando los límites para el agua dulce; presentado en el Cuadro 4 y poder evaluar el daño al ambiente. Sin embargo, los resultados arrojaron niveles no detectables, por lo que no fue necesaria la comparación.

3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación

Análisis de actividad de la colinesterasa sérica

La enzima colinesterasa cataliza la hidrólisis de ésteres de colina, tal como la s-butiltiocolina, con máxima actividad a pH 7,7. Como sustrato se emplea el yoduro de acetiltiocolina que es escindido muy fácilmente por acción de la colinesterasa del plasma a tiocolina. La tiocolina liberada reacciona con el ácido 5,5 ditiobis - 2 - nitrobenzoico (DTNB) produciendo un compuesto de color amarillo, el ditiobisnitrobenzoato, el cual en medio alcalino genera compuestos resonantes de color amarillo. Hay que señalar que la acetilcolinesterasa de los eritrocitos, que es liberada en una hemólisis ligera no interfiere. La velocidad de aparición de la coloración es proporcional a la

actividad enzimática y se mide a 405 nm, a una temperatura fija de 25°C. La reacción se presenta en la Figura 5.

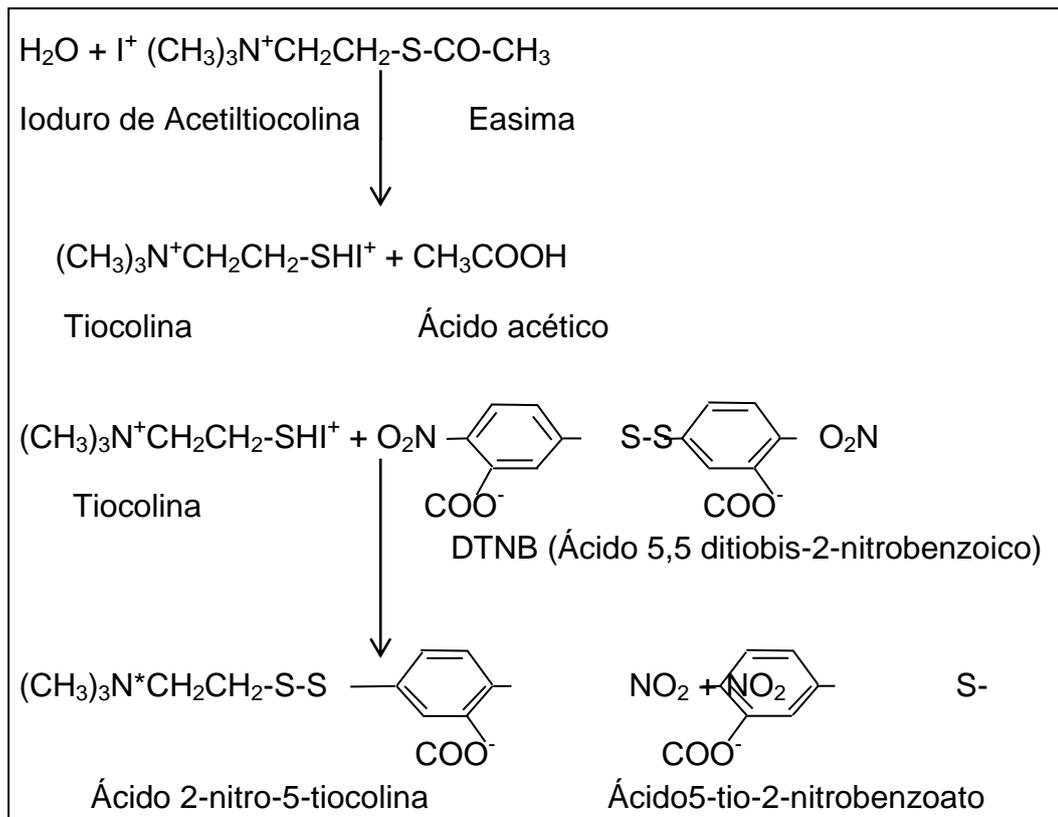


Figura 5: Reacción de fundamento para la cuantificación de la colinesterasa sérica. (Fuente: Iovine, (1998))

Materiales:

- Agujas descartables # 20 x 1 ½.
- Balanza analítica digital OHAUS.
- Baño María.
- Beaker de 10 mL, marca PYREX.
- Botella de vidrio 200 mL con tapón atornillable.
- Caja Tecknopor.
- Centrifuga Clay Adams, modelo DYNAC, N° serie: 148185.
- Celdas de plástico cuadradas de 10mm de longitud de paso de luz (ancho), Glass Quartz, marca Cole Parmer, capacidad 3,5 mL.
- Cronómetro.

- Erlenmeyer de 10 y 200 mL, marca PYREX.
- Espectrofotómetro Milton Rey Spectronic 601 - 220V
- Etanol 98°.
- Fiolas de 10, 100, 200 mL, marca PYREX.
- Gradillas para tubos de ensayo.
- Micropipetas automáticas de 20 y 50 mL.
- Ligaduras de goma.
- Papel absorbente.
- Pipetas de 5 mL.
- Puntas amarillas para micropipetas.
- Refrigerador.
- Termómetro.
- Tubos de ensayo, marca PYREX.
- Viales aproximadamente de 5 mL.

Reactivos:

- Ácido ditiobisnitrobenzoico DTNB 0,25 mM, pH final 7,7. (5,5 Dithiobis (2 - Nitrobenzoil acid)) SIGMA, lote 29H0951, fw. 396,3.
- Ioduro de acetilcolina 0,075 M, SIGMA, lote 1941067, fw. 286,2.
- Na₂HPO₄. 2 H₂O al 99,5%, M=177,99 g/mol., Merck,
- KH₂PO₄ al 99,7%, Fisher Chemicals.

Preparación de los reactivos:

a. Buffer fosfato 0.1 M. pH 8.0:

- Tomar 55,85 mL de solución Na₂HPO₄. 2 H₂O (17.800 g ‰ p/v en agua).
- Tomar 44,15 mL de solución KH₂PO₄ (9.073 g ‰ p/v en agua).
- Mezclar ambas soluciones.

b. Buffer fosfato 0.1 M. pH 7.0:

- Tomar 61,2 mL de solución Na₂HPO₄.2 H₂O (17.800 g ‰ p/v en agua).
- Tomar 38,8 mL de solución KH₂PO₄ (9.073 g ‰ p/v en agua).
- Mezclar ambas soluciones.

- c. Sustrato yoduro de acetiltiocolina 0,075 M:
- Yoduro de acetiltiocolina 217 mg.
 - Agua destilada 10 mL.
 - Estable a 4 °C durante 15 días.
- d. Solución madre de DTNB 10 mM:
- Ácido ditiobisnitrobenzoico (DTNB) 39,6 mg.
 - Buffer fosfato 0,1 M. pH 7,0 10 mL.
 - Bicarbonato de sodio 15 mg.
 - Estable 1 mes a 4 °C.
- e. Solución hija de DTNB 0,25 mM:
- Por dilución de la anterior en buffer fosfatos 0,1 M. pH 8,0:
 - Solución madre de DTNB 0,2 mL.
 - Buffer fosfatos 0,1 M. pH 8,0 c.s.p. 8,0 mL.

Técnica operatoria

Se procede en 2 tubos de ensayo, uno para la muestra y otro para el blanco, sometidos a baño maría para mantener la temperatura a 25 °C.

Cuadro 7: Preparación de muestra biológica para análisis de actividad de colinesterasa sérica.

	PRUEBA	BLANCO
Reactivo DTNB (reactivo e)	3 mL	3 mL
Suero	50 µL	-----
Sustrato (reactivo c)	20 µL	20 µL

Fuente: Iovine, (1998)

Se ajusta la absorbancia del espectrofotómetro a cero (automático). Se mezcla bien por inversión el contenido de los tubos de ensayo. Se determina la absorbancia a 405 nm cada minuto durante 3 minutos. Se calcula el promedio de los cambios de absorbancia por minuto de la muestra (DA_{pm}), es decir se halla el promedio de las diferencias entre la segunda y primera lectura, y la tercera y segunda lectura, previa corrección de estas (Restando la absorbancia de la muestra de la del blanco).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

Las técnicas de procesamiento y análisis de los datos utilizados son los siguientes:

3.8.1. Encuestas: Los datos obtenidos de las encuestas fueron tabulados para ordenar la información y obtener conclusiones por cada pregunta o rubro que se consultó. Esto permitió posteriormente expresarlo en porcentajes y presentarlo en tablas o gráficos. Se realizó en el programa Excel 2007, no siendo necesario utilizar un paquete especial ya que el número de encuestas fue relativamente pequeña.

3.8.2. Evaluación de residuos de plaguicidas en alimentos: Los resultados del análisis de residuales de plaguicidas en alimentos se debió comparar con los límites máximos permitidos por el Codex, para poder concluir sobre su nivel de contaminación y la aceptación o no para su consumo. Sin embargo, en las muestras piloto analizadas no se detectaron residuos, siendo innecesario el tratamiento adicional de datos.

3.8.3. Evaluación de la salud de la población expuesta: Por un lado, la información recabada de los centros de salud y hospitales, durante un diagnóstico situacional, fueron tabulados y ordenados para evaluar el grado de incidencia de casos de intoxicación con plaguicidas, por su uso en la agricultura. Estos fueron expresados en número de casos por año.

Por otro lado, los resultados de los análisis de actividad de colinesterasa sérica de los agricultores fueron comparados con los resultados de las muestras testigo (blancos). Los cálculos fueron realizados de la siguiente manera:

$$A_{cm} = (A_m - A_b)$$

D_{Apm} = Promedio de los cambios de absorbancia por minuto (promedio de las diferencias de A_{cm}).

Donde:

A_m : Absorbancia de muestra.

A_b : Absorbancia del blanco.

Acm : Absorbancia corregida de la muestra.

Además la fórmula para el cálculo de la actividad de la colinesterasa sérica en miliunidades por mililitro de muestra (ActCoSe (mU/mL)) es:

$$\text{ActCoSe (mU/ml)} = \frac{\Delta A_{pm} * VT * 102}{\epsilon * LCO * VM}$$

Dónde:

U : Representa la cantidad de enzima que convierte un micromol de sustrato por minuto en condiciones estándares.

ϵ : Absortividad milimolar del 5 - tio - 2 - nitrobenzoato. Factor calculado para cubetas de sección cuadrada de un cm de paso de luz y cuyo valor a 405 nm es de 13,162.

VT : Volumen total de la reacción en mL.

VM : Volumen de muestra sin diluir en mL.

LCO : Longitud de camino óptico (1cm).

Los resultados se expresaron en términos de media y desviación estándar. Se compararon las medias del grupo de agricultores expuesto a los plaguicidas y del grupo de control, se considera un nivel de significancia de $p < 0,01$ en un análisis de varianza, por ser de tamaños diferentes.

3.8.4. Evaluación de residuos de plaguicidas en sedimento de lecho de río (Drenes de Santa)

Se debió comparar los resultados de análisis de residuales de plaguicidas en sedimentos de lecho de río, con los límites de residuos en medio acuático fijado por los "Valores canadienses para la calidad de sedimento para la protección de la vida acuática". Sin embargo, en los análisis a las muestras piloto de sedimentos no se detectaron residuos, siendo innecesario el tratamiento adicional de datos.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del diagnóstico situacional de la gestión de plaguicidas

4.1.1 Actores involucrados en la problemática de la gestión de plaguicidas

Los diversos actores involucrados en la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca (Figura 6) desarrollan, cada cual, la función que le compete, pero, no necesariamente en forma articulada entre ellos. Para lograr una adecuada gestión de plaguicidas se requiere trabajar en planes nacionales, regionales y locales con la participación y colaboración de cada uno de los actores y la población en general.

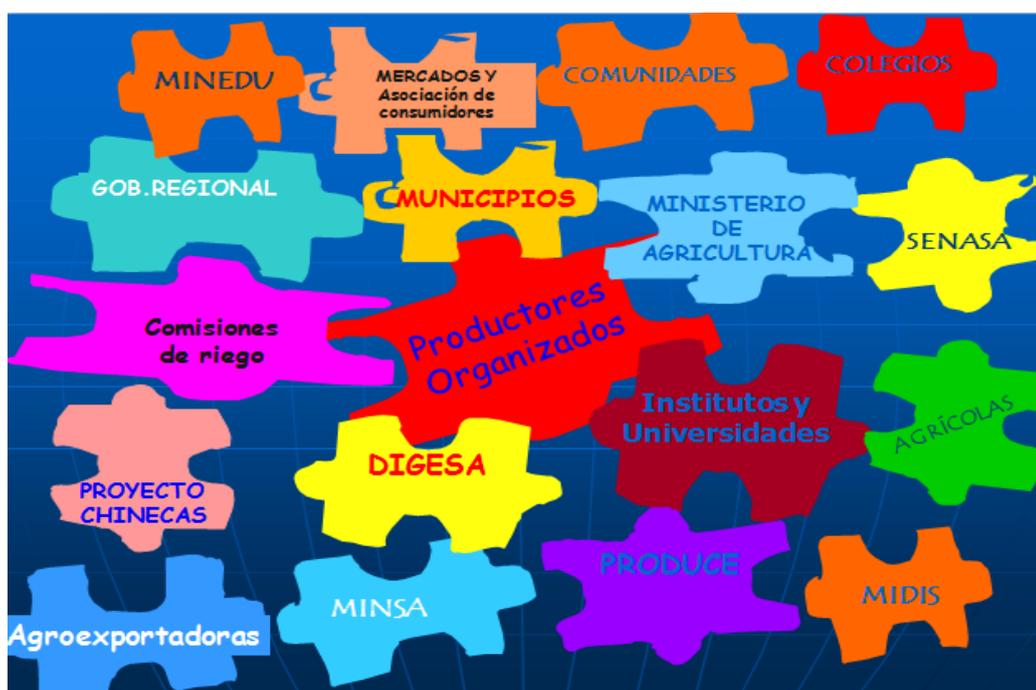


Figura 6: Actores involucrados en la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

4.1.2 Situación problemática en la Gestión de plaguicidas

La situación problemática en relación a la gestión de plaguicidas, que se observa en un breve diagnóstico, en la producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca se resumen en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Situación problemática de la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca

PROBLEMA	DESCRIPCIÓN
A. Excesiva parcelación de la tierra	Sistema de producción agrícola basado en una parcela permanente que incluye una residencia, y que es trabajado por miembros de una familia. En nuestro valle la parcela tiene un promedio de dos Hectáreas.
B. Producción para autoconsumo	Sistemas de producción en pequeña escala que proveen plantas y animales para el consumo y enseres utilitarios que no pueden ser conseguidos debido a la falta de capital o de accesibilidad a los mercados.
C. Desconocimiento del uso de agroquímicos	Existe un alto grado de desconocimiento por parte de los productores sobre el uso de plaguicidas y agroquímicos en general. La disponibilidad del conocimiento, las nuevas tecnologías y los recursos humanos no se utilizan en toda su potencialidad para hacer una agricultura más eficiente. Por otro lado, los agricultores no tienen interés en cambiar sus prácticas convencionales, dada la escasa o nula exigencia de los consumidores por productos sanos y seguros y/o por el incumplimiento de las escasas disposiciones legales para el control del uso de plaguicidas.
D. Uso indiscriminado de plaguicidas	Actualmente, la producción agrícola se realiza con prácticas inadecuadas como el uso excesivo de plaguicidas y fertilizantes, el incremento de monocultivos, la fuerte promoción y comercialización de productos agroquímicos, la escasa o nula asistencia técnica y el poco interés de las autoridades por la situación agrícola y ambiental.
E. Manejo inadecuado de saldos y envases vacíos de plaguicidas	La costumbre de los agricultores, de los valles del Santa y Lacramarca, de verter los saldos a las acequias y abandonar o quemar los envases de plaguicidas junto con los rastrojos, genera la contaminación del aire, suelo y fuentes de agua; así como, mayor incidencia de plagas y enfermedades resistentes a los plaguicidas comerciales.
F. Contaminación ambiental (aire, suelo, agua)	El problema ambiental y los daños a la salud por el uso de plaguicidas está relacionado a la inadecuada manipulación de estos productos y sus envases luego de su uso. Estos últimos son abandonados en el campo, ríos o acequias, siendo una de las fuentes para el deterioro del agua, el aire y el suelo, así como, incluso la contaminación de los alimentos.
G. Residuos de plaguicidas en alimentos	Los plaguicidas suelen penetrar en la cadena alimentaria en forma de trazas (Residuos de productos químicos) en las cosechas sometidas a tratamiento. También pueden entrar a través del agua potable contaminada o las grasas de los animales y de los pescados en la dieta.

H. Incumplimiento de la legislación sobre plaguicidas	Cuando se trabaja con plaguicidas se debe observar pautas básicas sobre la seguridad y la salud en su uso. La escasa información con que cuentan los agricultores hace que utilicen sobredosis de los productos, usen productos prohibidos y hasta sin las mínimas medidas de seguridad para su salud.
I. Intoxicación con plaguicidas	Muchos de los plaguicidas producen intoxicaciones, a veces mortales en el ser humano. Como existen diferentes clases, algunos producen efectos a largo plazo, pueden llegar a causar enfermedades serias y hasta cáncer. El desconocimiento sobre los efectos a la salud por el manejo y disposición final de estos envases ocasionan intoxicaciones por plaguicidas, siendo las vías de ingreso; digestiva, respiratoria, y cutánea, ocasionando efectos agudos.
J. Inadecuado control en la distribución de plaguicidas	Las compañías que quieran mantenerse en el negocio agrícola, deben someterse a una serie de normas internacionales, como la Global Gap, que fue diseñada principalmente para brindar confianza al consumidor con respecto al proceso de producción: minimizando el impacto perjudicial de la explotación en el medio ambiente, reduciendo el uso de insumos químicos y asegurando un proceder responsable en la salud y seguridad de los trabajadores, como también en el bienestar de los animales.
K. Incremento de costos de producción agrícola	El uso incorrecto de los productos químicos empleados en la agricultura, así como la falta de capacitación, son las principales causas del aumento en los costos de producción en las zonas rurales.
L. Persistencia de los plaguicidas	El uso de sustancias no degradables genera la acumulación en el ambiente y los seres vivos por mecanismos de bioacumulación, llamados persistencia. Un ejemplo son los organoclorados que aún persisten en nuestros campos desde su uso hace varias décadas atrás.
M. Resistencia de las plagas	El uso masivo de productos fitosanitarios en la actividad agrícola trae como consecuencia la aparición de resistencia en las plagas, el ingreso de plagas secundarias, contaminación del medio ambiente y presencia de residuos en los productos cosechados. Esto ha provocado una especial sensibilización para la búsqueda y uso de aquellos sistemas de distribución más eficiente.

Mediante el análisis estructural (**Anexo 11**), se llega a formular el Árbol de problemas que se presenta en la Figura 7.

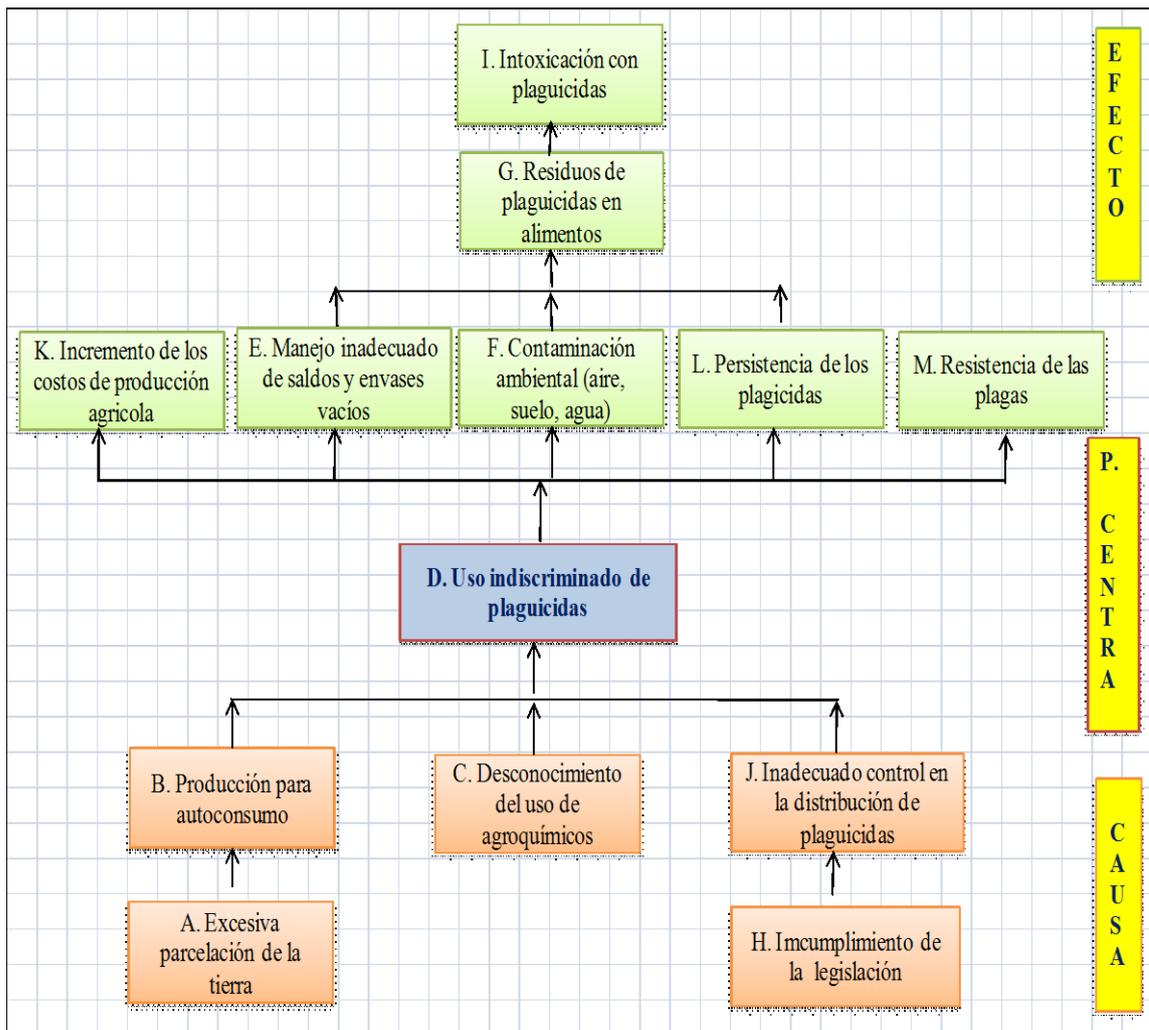


Figura 7: Árbol de problemas en la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

De la figura anterior se desprende que el “Uso indiscriminado de plaguicidas” es el problema fundamental que se tiene que enfrentar y solucionar en los planes de gestión y desarrollo en los valles en estudio. Por otro lado, justifica totalmente el estudio sobre la gestión de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca y la necesidad de plantear un modelo de gestión racional como es uno de los objetivos del presente estudio.

4.1.3 Casos de intoxicaciones con plaguicidas

Es importante considerar que según los resultados de las encuestas, sólo el 32% de casos de intoxicación con plaguicidas llegan atenderse en los Centros de Salud, por lo tanto, son los únicos que se registran.

Las intoxicaciones descritas en el Cuadro 9, incluyen casos laborales, accidentales y/o intencionales registrados en cada centro de salud del área en estudio, en los años 2008 al 2011.

Cuadro 9: Registro de intoxicaciones por plaguicidas en los valles de Santa y Lacramarca (Años 2008 -2011)

HOSPITAL Y/O CENTRO DE SALUD	2008	2009	2010	2011
Hospital Es Salud III - Laderas del Norte	3	2	3	2
Hospital Eleazar Guzmán Barrón (Hospital Regional)	5	7	5	6
Hospital “La Caleta”	11	13	9	12
Hospital Es Salud- Coishco	0	0	0	2
Centro de salud de Santa	10	14	9	12
Centro de salud de Alto Perú	1	0	1	2
Centro de salud de Rinconada	3	7	5	9
Centro de salud de Vinzos	1	2	2	0
Centro de salud de 14 Incas	1	1	2	3
Centro de salud de Cascajal	10	18	12	8
Centro de salud de Chachapoyas	8	9	9	4
Centro de Salud de La Unión	0	0	1	0
Centro de Salud de Cambio Puente	0	2	2	3
Centro de Salud de Tangay	3	1	3	1
SUB TOTAL	56	78	63	64
TOTAL CASOS ANUALES ESTIMADO (*)	175	244	197	200

(*)Según las encuestas, los casos registrados sólo representan un 32% del total. Por tanto, a partir de ello se calcula el total de casos de intoxicaciones en los valles en estudio.

Según la información recabada en los centros de salud y hospitales, presentados en el cuadro anterior, se halló un promedio de **204 casos de intoxicaciones anuales** por efecto de los plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

4.1.4 Sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca

El análisis de sostenibilidad no solamente permite definir el sistema "más sostenible". Lo más importante es que permite identificar aquellos elementos críticos o amenazas a la sostenibilidad de los sistemas (Reginaldo, 2002). En este sentido, una evaluación de los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca debe tomar en cuenta los componentes ecológicos, social y económicos con un seguimiento de sus variables, a través de los indicadores para cada una de ellas.

La Figura 8 muestra el planteamiento de un esquema de Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los Valles del Santa y Lacramarca, tomando como base la "Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción en la concesión comunitaria de San Miguel-Peten, Guatemala" (Reginaldo, 2002).

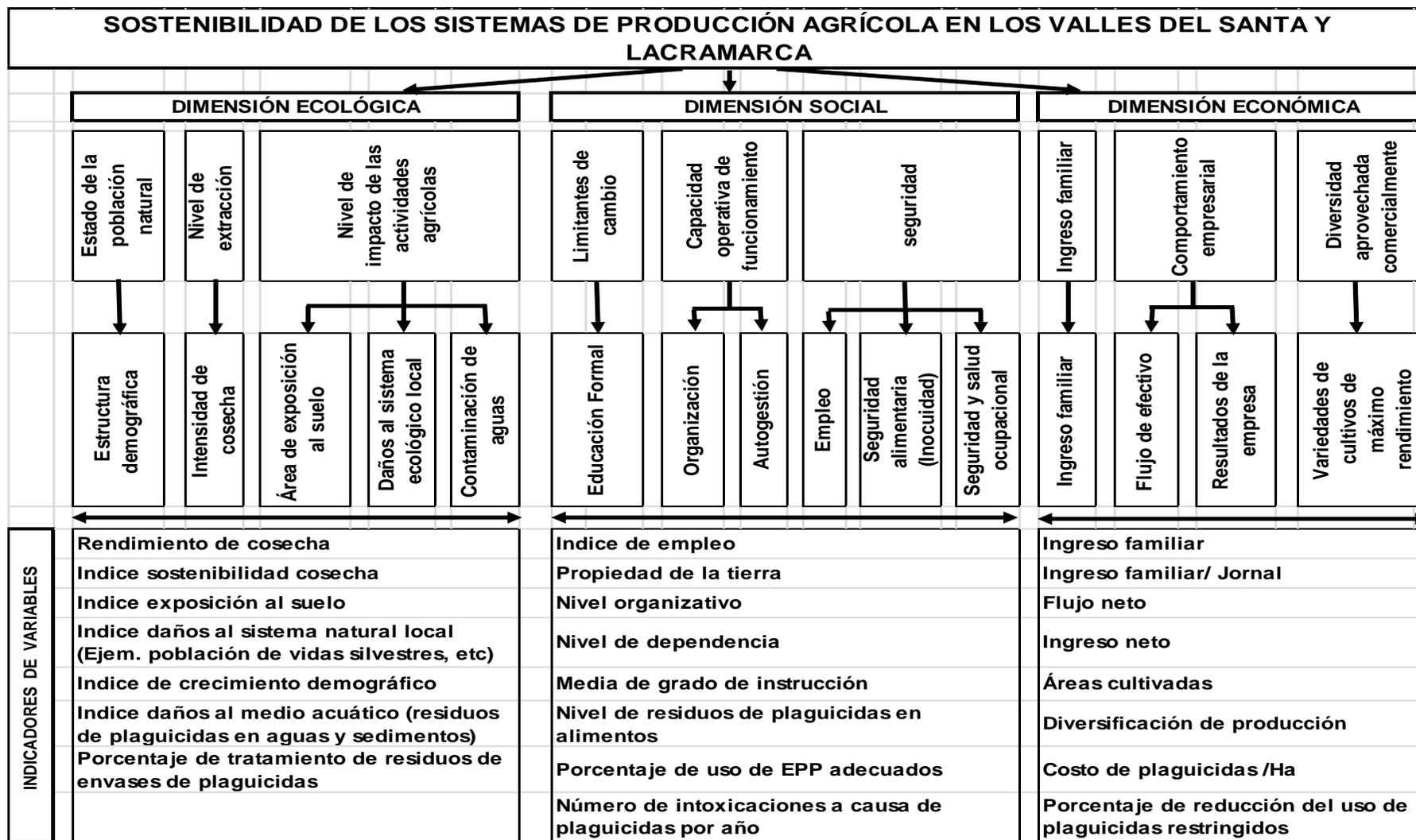


Figura 8. Esquema de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola en los Valles de Santa y Lacramarca.

4.2. Caracterización de los Sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca

En base a la especialización de cultivos y condiciones de microclimas en los valles en estudio, se clasificó 03 sistemas de producción agrícolas, como se presenta en el cuadro 10.

Cuadro 10: Sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca (Año 2010)

NUEVA IRRIGACIÓN	Sistema caracterizado por la siembra de cereales, especialmente maíz amarillo y arroz (más del 35% de cada uno de ellos), adicionalmente aporta el 68% del marigold y 80% de caña de azúcar. Es el principal sistema en el valle. Se desarrolla la crianza casera de ganado vacuno a un nivel de 70% de propietarios. La mayoría cuentan con 3 a 10 vacas, para leche y un 10% de ellos se dedica a criar más de 20 vacas, con criterios más técnicos
SANTA	Sistema caracterizado por la siembra de hortalizas (aporta más del 99%), aunque se siembra maíz amarillo, su proporción es similar en todo el valle. Pero, especialmente aporta el 89% de la alcachofa, 40% del arroz, 99% de zanahoria y 80% del camote. Se desarrolla la crianza casera de ganado vacuno, a un nivel de 20% de propietarios que cuentan de 3 a 10 vacas, para leche, y el 1% se dedica a criar más de 20 vacas, con criterios más técnicos.
RINCONADA	Sistema caracterizado por la siembra de algodón (aporta el 88%), aunque se siembra maíz amarillo y arroz (aprox. 15%), sus proporciones son similares en todo el valle. Se desarrolla la crianza casera de ganado vacuno a un nivel de 20% de propietarios que cuentan de 3 a 10 vacas, para leche y 5% cuentan con al menos 20 ovejas

4.3. Resultados de las encuestas sobre la gestión de plaguicidas aplicadas a los agricultores

Las encuestas aplicadas han permitido obtener los siguientes datos de caracterización en cuanto al uso de plaguicidas:

- Característica de la población usuaria y sus parcelas:
 - Las familias de los agricultores están integrados en promedio por 5 personas
 - La edad de los agricultores que aplican plaguicidas, en los valles del Santa y Lacramarca, están entre los 20 a 50 años, siendo el 97% varones.
 - Grado de instrucción de los agricultores: Primaria 37%, Secundaria 54% y superior 9%.

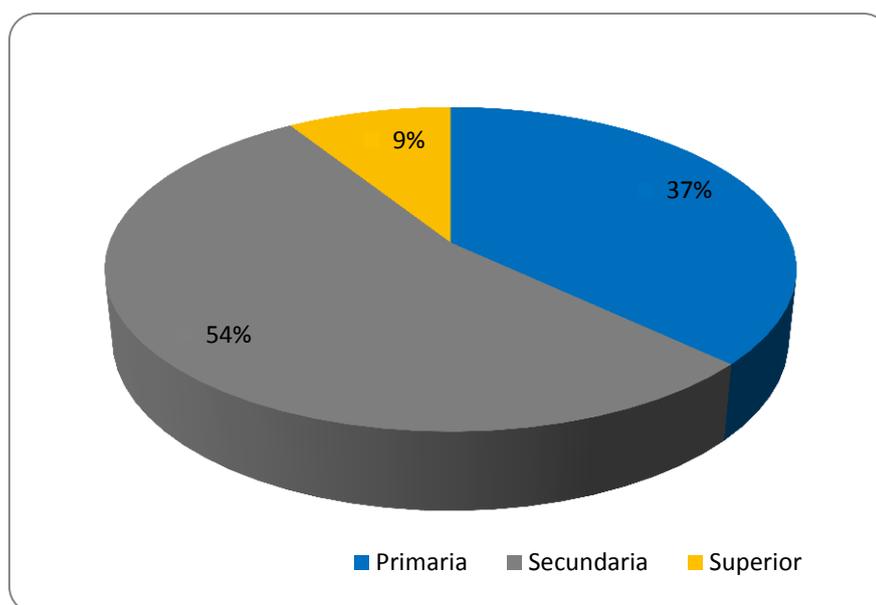


Figura 9: Grado de instrucción de agricultores de los valles del Santa y Lacramarca

-El 69% de encuestados declara no haber tenido capacitación especializada sobre uso de plaguicidas, sólo la práctica en el campo con otros aplicadores.

-El 36% de las parcelas se ubican a menos de 100 metros de viviendas o escuelas.

-El 62% de las parcelas tienen fuentes de agua a menos de 100 metros (ríos, acequias o drenes).

-El 39% de las parcelas están a menos de 100 metros de las carreteras entre regular y alto tránsito

▪ Gestión de los plaguicidas:

-Los plaguicidas se adquieren en: Chimbote 48%, Santa 26%, su localidad 24%, Lima 2%

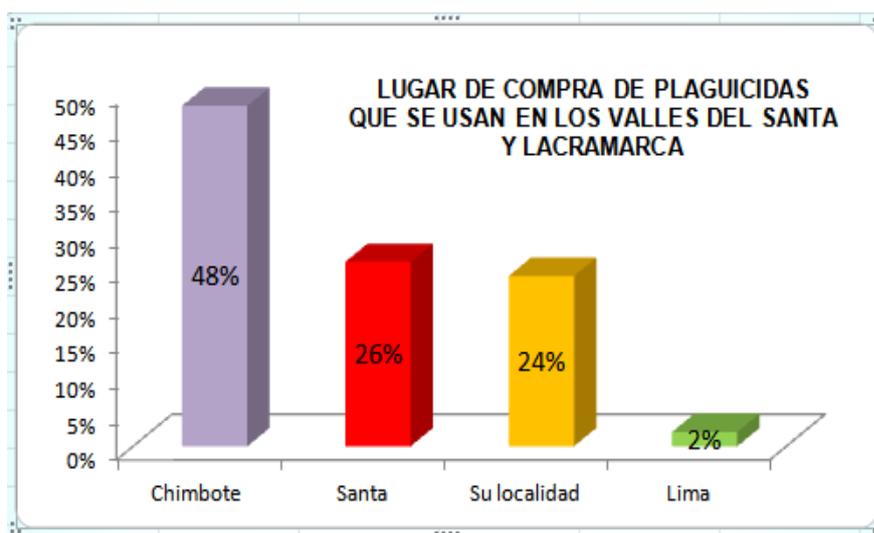


Figura 10: Lugar de adquisición de plaguicidas usados en los valles del Santa y Lacramarca.

-Los plaguicidas son transportados en: Servicio urbano de pasajeros 85%, vehículo particular 15%

-Sistema de almacenamiento de plaguicidas:

Almacén exclusivo : 55%

Vivienda (cuarto separado) : 9%

Vivienda (junto con otras cosas) : 36%

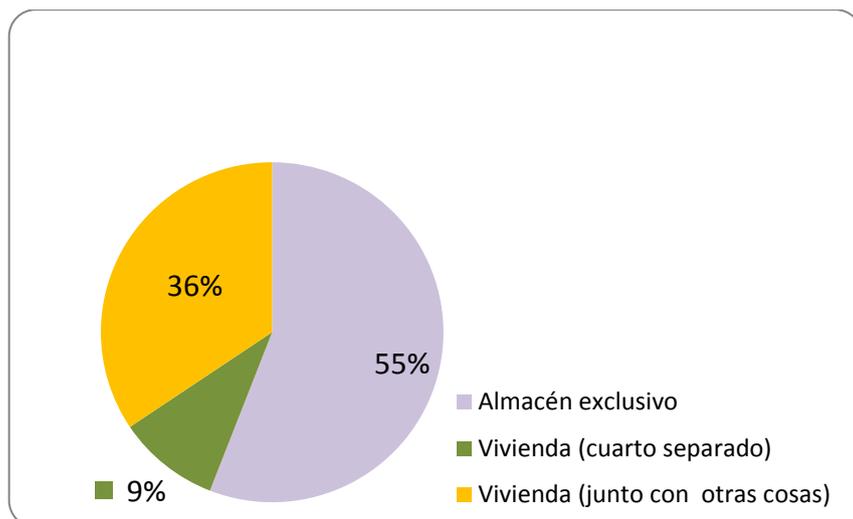


Figura 11: Lugar de almacenamiento de plaguicidas usados en los valles del Santa y Lacramarca

-Los plaguicidas más usados en los valles del Santa y Lacramarca:

Clorpirifos	: 38.28%
Cipermetrina	: 26.89%
Methomilo	: 14.25%
Methamidofós	: 11.72%
Mancozeb	: 2.53%
Carbofurán	: 2.51%
Otros	: 3.82%

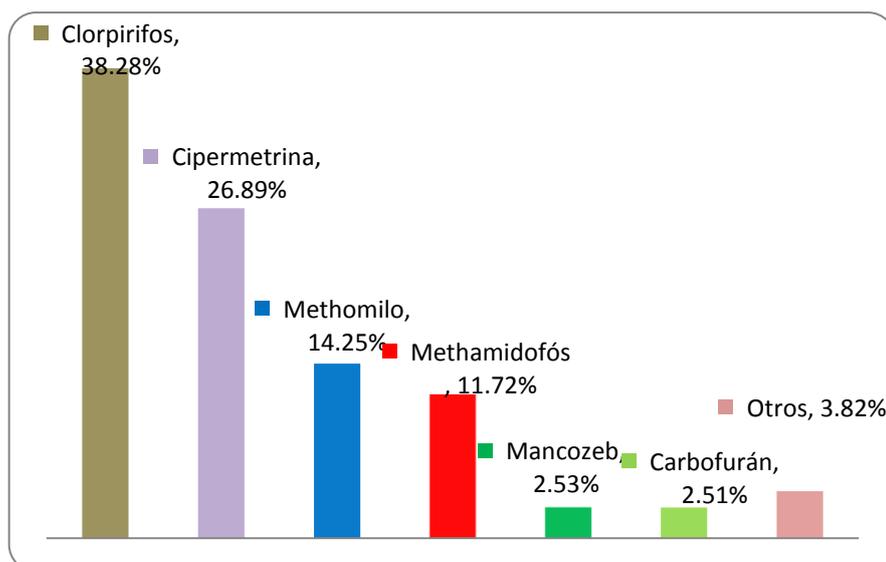


Figura 12: Plaguicidas más usados en los valles del Santa y Lacramarca

-El 27% de encuestados declara haber usado plaguicidas prohibidos y restringidos, en al menos una vez, en los últimos 5 años y el 38% desconocen las características de los plaguicidas que usa, lo aplican por que otros agricultores también lo usan.

-El 22% de encuestados declaran que aplican plaguicidas en los campos, durante todo el día, sin considerar ni el sol ni las corrientes de viento. Sólo el 9% usan personal capacitado técnicamente en la preparación de mezclas y en la aplicación de plaguicidas

-Todos los agricultores aplican plaguicidas por aspersion: Mochila de mano 51%, Mochila motorizada 34%, Bomba estacionaria 15%

-El 91% de encuestados declaran que no utilizan ningún equipo de protección personal, 4% utiliza protección completa y el resto sólo mínimamente.

-El 57% aplica plaguicidas al menos una vez por semana

-El 31% de encuestados responden que los sobrantes de plaguicidas preparados los reaplican al campo, 8% los vacía en el suelo, 58% los regresa al almacén y 3% los guarda en el campo

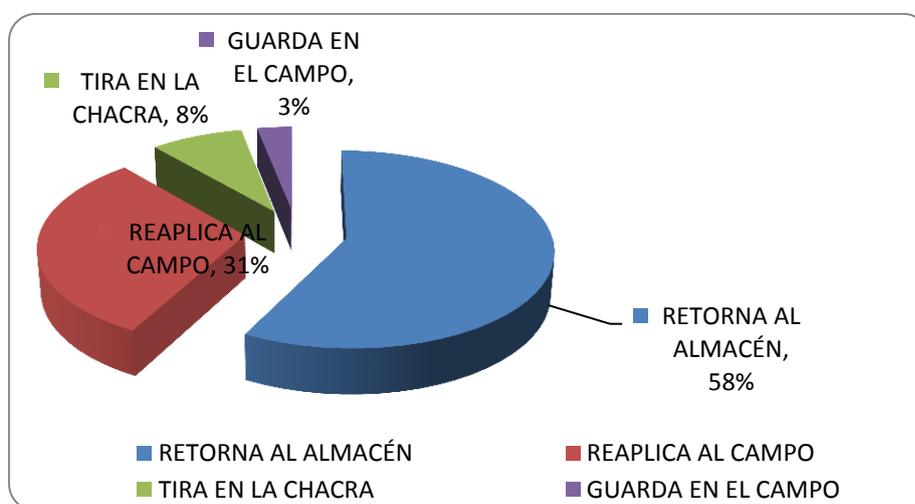


Figura 13: Tratamiento de saldos de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca

-Con respecto al tratamiento de los envases vacíos se encontró lo siguiente:

- Abandona en el campo : 51%
- Incinerar : 19%

Tira al río o al dren	: 9%
Tira a la basura pública	: 8%
Entierra	: 7%
Recicla	: 6%

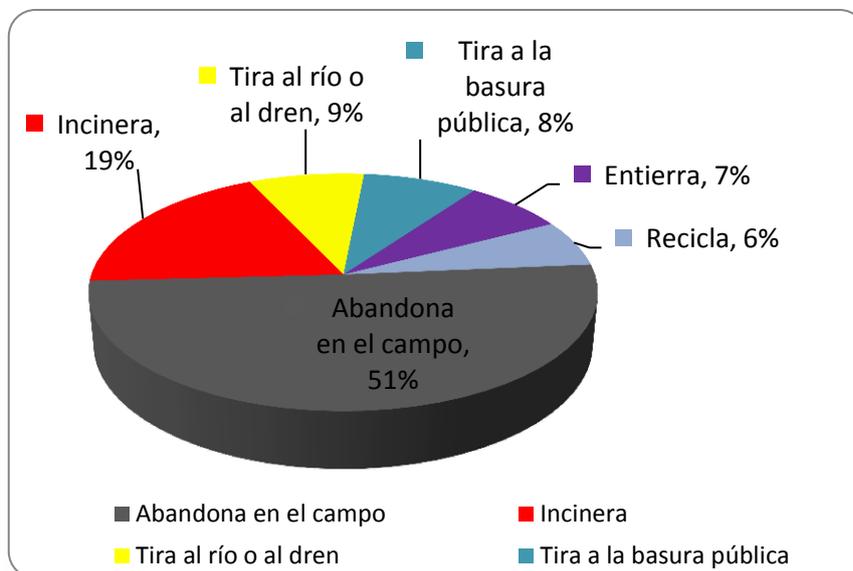


Figura 14: Tratamiento de envases de plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca.

- Efectos en la salud y medio ambiente:

El 56% de encuestados declara haber sufrido al menos una intoxicación claramente notoria, pero, sólo el 32% de ellos acudió a un centro de salud

El 33% declara, luego de las aplicaciones, haber visto animales silvestres muertos; entre aves, peces, zorros, roedores y otros

Los resultados de las encuestas muestran que en los sistemas de producción actual no se consideran los principios básicos de gestión en el uso de los plaguicidas y tampoco se da la atención debida a la salud de las personas y menos al cuidado del medio ambiente.

Aún se usan a gran escala plaguicidas restringidos, como el Methamidofós (11,72%) que representa un ligero incremento a lo reportado por Vargas, (2003); sin las medidas de protección personal y sin cuidar el ambiente.

Todos los tratamientos de envases vacíos que se realizan son inadecuados. Aunque se recicla un 6% de envases de plaguicidas, no se conoce su destino final. En comparación a los resultados de otros estudios realizados en el Perú, la situación es muy parecida en cuanto al pésimo tratamiento que se da a los envases vacíos de los plaguicidas.

Se evidencia una marcada carencia de capacidades para el uso y dosificación de pesticidas en la agricultura; el 69% de agricultores no tuvieron capacitaciones técnicas, y el resto, sólo mínimamente.

No existen capacidades mínimas en los productores agrarios en cuanto a: gestión de salud ocupacional, gestión de los plaguicidas en todo su ciclo de vida, gestión integrada de plagas ni en gestión ambiental. Pues, el 91% de agricultores no utilizan EPP adecuados y muy pocos se preocupan por el efecto en el ambiente de las aplicaciones que realizan.

El efecto sobre los costos de producción agrícola también es importante ya que el uso de plaguicidas representa entre el 30 a 70% del costo total, según datos de la encuesta, comparados con los costos de producción promedio por cada cultivo que maneja el MINAG (**Anexo 9**).

4.4. Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales

Cuadro 11: Resultado de análisis de residuos de plaguicidas en muestras de tomate producidos en los valles del Santa y Lacramarca.

ZONA	CODIGO MUESTRA	ENSAYO	METODO	RESULTADO	ESPECIFICACION
Tangay - Nuevo Chimbote	TT01	Determinación de residuos de plaguicidas	Cromatografía de Gases acoplado a Espectrofotometría de masas (basado en DFG-S19)	No se han detectado residuos de plaguicidas	Límites máximos de residuos (LMR)
Sector La Primavera - SANTA-	TS02	Determinación de residuos de plaguicidas	Cromatografía de Gases acoplado a Espectrofotometría de masas (basado en DFG-S19)	No se han detectado residuos de plaguicidas	Límites máximos de residuos (LMR)

Aunque en los análisis de residuos de plaguicidas en las dos muestras de alimentos (tomates) no se han detectado residuos, los plaguicidas que se usan en el área en estudio son muy similares a los usados en otras áreas del Perú y América Latina, donde se han detectado residuos que sobrepasan LMR en proporciones que van desde 5% a 30% de muestras. Incluso en Europa, en planes para mejorar la gestión de plaguicidas, se determinó como punto de partida un mínimo de 5% de productos vegetales con residuos de estos plaguicidas que sobrepasan los LMR.

4.5. Efectos sobre la salud de la población expuesta

Actividad de colinesterasa sérica en agricultores

Los análisis de sangre de 14 agricultores y 05 personas no expuestas, sobre actividad de colinesterasa; indican que no hay diferencia significativa entre ellos, pero, el promedio de los agricultores (4068.79U/L) está por debajo del promedio de referencia del INS (5850 U/L).

En los cuadros 12 y 13 se muestran los resultados del análisis de actividad de colinesterasa sérica, tanto en personas sin contacto con pesticidas (“Blancos”) como en los agricultores, respectivamente.

Cuadro 12: Resultado de actividad de colinesterasa sérica en las personas sin contacto con plaguicidas (“Blancos”).

Nº	Código de muestra	Edad (Años)	Procedencia	Actividad de colinesterasa serica (U/L)
1	LC0041411	18		3384
2	LC0041511	18	UNIVERSIDAD	3732
3	LC0041611	21	NACIONAL DEL	3649
4	LC0041711	19	SANTA	4095
5	LC0041811	19	(Estudiantes EIA)	3111

Cuadro 13: Resultado de actividad de colinesterasa sérica en agricultores de los valles del Santa y Lacramarca

<i>Nº</i>	<i>Código de muestra</i>	<i>Edad (Años)</i>	<i>Procedencia</i>	<i>Actividad de colinesterasa sérica (U/L)</i>
1	LC0041911	43	Tamborreal	3860
2	LC0042011	41	Rinconada	4390
3	LC0042111	62	Rinconada	4239
4	LC0042211	22	Santa	3391
5	LC0042311	33	Santa	3891
6	LC0042411	18	Cascajal	3899
7	LC0042511	52	Cascajal	4845
8	LC0042611	50	14 Incas	4148
9	LC0042711	45	Santa Elisa	4141
10	LC0042811	32	Chachapoyas	4716
11	LC0042911	46	Chachapoyas	3444
12	LC0043011	28	Santa Clemencia	3172
13	LC0043111	30	La Campiña	4618
14	LC0043211	42	Tangay	4209

El análisis de actividad de colinesterasa sérica realizado a los agricultores resulta que no hay diferencia significativa entre los agricultores que manipulan plaguicidas y las personas que no tienen contacto con ellos (Como se ve a continuación en el Cuadro 14).

Cuadro 14: Análisis estadístico de las diferencias de medias entre la actividad de colinesterasa en agricultores y los blancos

Nº	BLANCO	AGRICULTORES	TOTAL
1	3384	3860	
2	3732	4392	
3	3649	4239	
4	4095	3391	
5	3111	3891	
6	-	3899	
7	-	4845	
8	-	4148	
9	-	4141	
10	-	4716	
11	-	3444	
12	-	3172	
13	-	4618	
14	-	4209	
Nº sujetos	5	14	19
Media	3594,20	4068,786	3943,895
Desviación estándar (σ)	331,801	481,392	493,356
Desviación de medias (σ_M)	----	----	237,29
Varianza (σ^2)	110091,24	231738,17	43399,67

ANALISIS DE VARIANZA

VARIANZA = $\frac{\text{Suma de Cuadrados(SC)}}{\text{Grados de Libertad (gl)}}$

Suma de cuadrados del total:

$$\mathbf{SC_{Total} = N(\sigma_t)^2 = 19 (493.356)^2 = 4624593,789}$$

Suma de cuadrados Entre los Grupos:

$$\begin{aligned}
SC_{\text{Entre}} &= n_1 (M1-Mt)^2 + n_2 (M2-Mt)^2 \\
SC_{\text{Entre}} &= 5 (3594.2 - 3943.895)^2 + 14 (4068.786-3943.895)^2 \\
SC_{\text{Entre}} &= \mathbf{829800,632}
\end{aligned}$$

Suma de cuadrados Dentro de los Grupos

$$\begin{aligned}
SC_{\text{Dentro}} &= n_1(\sigma_1)^2 + n_2(\sigma_2)^2 \\
SC_{\text{Dentro}} &= 5(331.801)^2 + 14(481.392)^2 \\
SC_{\text{Dentro}} &= \mathbf{3794793,157}
\end{aligned}$$

Grados de libertad:

$$\begin{aligned}
gl_{\text{total}} &= N-1 = 19-1 = 18 \\
gl_{\text{Entre}} &= k-1 = 2-1 = 1 \\
gl_{\text{Dentro}} &= N-k = 19-2 = 17
\end{aligned}$$

Cuadro 15: ANVA para la diferencia de medias de las actividades de colinesterasa

Origen de la variación	Suma de Cuadrados	Grado de libertad	Varianza o Cuadrados Medios (CM)	F = (CM _{entre} /CM _{dentro})
Diferencia entre los Grupos	829800.632	1	829800.632	3.717
Diferencia dentro de los Grupos	3794793.157	17	223223.1269	
Variabilidad total	4624593.789	18		

F (tabla) = 4.45 con un nivel de confianza (1-α) = 0.95

Si el F calculado (Fc) alcanza o supera el valor F de la tabla (Ft). Se podría afirmar con una probabilidad del 95% que hay evidencia suficiente para afirmar que la diferencia entre las varianzas está por encima de lo puramente aleatorio.

En este caso, el valor de Fc = 3.717 es menor que Ft = 4.45, entonces podemos afirmar con un error máximo de 5% que no se puede rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, no hay diferencia significativa entre las

medias de las actividades obtenidas en los agricultores con los obtenidos en los blancos.

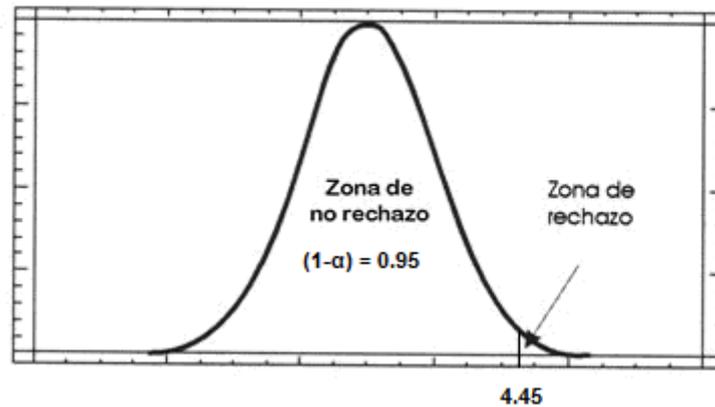


Figura 15: Curva característica de distribución

Pero, es notorio que el promedio general de actividad de colinesterasa sérica, tanto en el blanco (3594.2 U/L) como en la muestra de agricultores (4068.79 U/L) está por debajo del promedio referencial según el INS (5850 U/L)

4.6. Residuos de plaguicidas en sedimentos de lecho de río

En el cuadro 16, se presentan los resultados del análisis de residuos de plaguicidas en sedimento de los drenes agrícolas del valle de Santa.

El análisis de plaguicidas en sedimentos de lecho de río resultó que no hay cantidades detectables; pero, la cantidad de muestras tomadas sólo fueron un piloto y no pueden ser concluyentes. Aunque por la forma como se utilizan los plaguicidas y el tratamiento que se dan a los envases en estos valles, hay un alto riesgo de residuos de plaguicidas en el agua.

Cuadro 16: Resultado de análisis de residuos de plaguicidas en sedimento de lecho de río (Drenes de Santa).

ZONA	CODIGO	ENSAYO	METODO	RESULTADO	ESPECIFICACION
San Carlos – SANTA	S1SC	Determinación de residuos de plaguicidas	cromatografía líquida con detector de masa en tándem LC-MS/MS (órgano fosforados)	No se han detectado residuos de plaguicidas (Anexo 6)	Límites máximos de residuos (LMR)
			cromatografía de gas con detector ECD (órgano clorados)	No se han detectado residuos de plaguicidas (Anexo 6)	Límites máximos de residuos (LMR)
La Huaca – SANTA	S1LH	Determinación de residuos de plaguicidas	cromatografía líquida con detector de masa en tándem LC-MS/MS (órgano fosforados)	No se han detectado residuos de plaguicidas (Anexo 6)	Límites máximos de residuos (LMR)
			cromatografía de gas con detector ECD (órgano clorados)	No se han detectado residuos de plaguicidas (Anexo 6)	Límites máximos de residuos (LMR)

4.7. Lineamientos de la propuesta de gestión racional de plaguicidas en la agricultura en los valles del Santa y Lacramarca

Los plaguicidas son sustancias activas y productos destinados a modificar procesos fundamentales de los organismos vivos y, en consecuencia, tienen la capacidad de matar o combatir organismos nocivos, como las plagas. Pero estos productos pueden ejercer efectos nocivos indeseables sobre la salud humana y sobre el medio ambiente debido a las particulares circunstancias de su uso y liberación intencional.

A pesar del marco normativo vigente, se siguen encontrando cantidades indeseables de ciertos plaguicidas en los distintos medios (en particular, suelo, aire y agua) y detectando en productos agrícolas residuos por encima de los límites reglamentarios.

A pesar de esos riesgos que plantean los plaguicidas para la salud humana y el medio ambiente, su uso produce diversos beneficios, sobre todo económico y en particular para los agricultores. Los plaguicidas maximizan el rendimiento agrario y la calidad de los productos agrícolas, y minimizan las necesidades de mano de obra. Pueden contribuir a limitar la erosión del suelo al permitir cultivos de laboreo reducido, y ayudan a garantizar el suministro fiable de una amplia variedad de productos agrícolas a precios asequibles. Los plaguicidas también constituyen un medio importante para cumplir los requisitos fitosanitarios y permitir el comercio internacional de los productos agrícolas. Estas son las razones principales del amplio uso de los plaguicidas en la agricultura.

En base a los resultados encontrados en este trabajo, es posible plantear los lineamientos para implementar un sistema de Gestión Racional de Plaguicidas a nivel local, regional y nacional.

4.7.1. Objetivo general de la propuesta

Lograr al 2020, una Gestión Racional de los Plaguicidas durante todo su Ciclo de Vida de manera que se minimice los efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente, hasta niveles aceptables.

4.7.2. Objetivos específicos

- a) Reducir al mínimo los riesgos y peligros que supone el uso de plaguicidas para la salud humana y el medio ambiente.
- b) Mejorar los controles sobre la distribución y el uso de plaguicidas, tanto en la agricultura como en otros usos.
- c) Establecer un sistema transparente de información y capacitación a todas las personas que trabajen con plaguicidas (Profesional, distribuidor, transportista, aplicador, almacenero de plaguicidas y/o envases vacíos, tratamiento final de residuos peligrosos, etc).
- d) Fomentar prácticas agrícolas con uso reducido o nulo de plaguicidas, entre otras sensibilizando a los usuarios, promoviendo los códigos de Buenas Prácticas Agrícolas.
- e) Establecer un sistema de control de los avances logrados en el cumplimiento de los objetivos de la estrategia.

4.7.3. Enunciado de principios y necesidades para la gestión de los plaguicidas

1. La gestión racional de los plaguicidas es esencial para que la agricultura en los valle en estudio alcancen el desarrollo sostenible, que abarca la erradicación de la pobreza y las enfermedades, la mejora de la salud humana, medio ambiente más saludable y mejor nivel de vida de la población.
2. A pesar de los avances logrados a escala mundial en la gestión de los productos químicos y en particular de los plaguicidas, en nuestra realidad no han sido suficientes y el medio ambiente continúa sufriendo contaminación en suelo, agua y aire, con el consiguiente perjuicio para la salud y el bienestar de nuestra población.
3. La necesidad de adoptar medidas concertadas como una gestión estratégica de plaguicidas resulta más apremiante debido a un amplio conjunto de problemas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo para gestionar los productos plaguicidas, la dependencia de los plaguicidas en la agricultura con un sistema de

producción casi estandarizado, la exposición de los agricultores en el campo a productos químicos peligrosos y la inquietud que causan los efectos a largo plazo de los productos químicos tanto en la salud humana como en el medio ambiente.

4. La producción, el comercio y el uso de plaguicidas van en aumento en todo el mundo, también en nuestro país y en nuestra región, siendo necesaria la gestión racional de los plaguicidas, especialmente en la agricultura. De ahí que sea imprescindible realizar cambios fundamentales en la forma en que actualmente se gestionan los plaguicidas en nuestros valles, para contribuir en asegurar una agricultura sostenible.
5. Debemos llevar a la práctica los acuerdos internacionales pertinentes sobre gestión de productos químicos y los de gestión de plaguicidas en los que somos parte, o aunque sin serlo, debemos tomarlos en cuenta para la implementación de planes de gestión local, regional o nacional.

Los acuerdos internacionales, así como los principios y criterios están enunciados en:

- i. La Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, en particular el Principio 22.
- ii. La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- iii. El Programa 21, en particular los capítulos 6, 8, 19 y 20.
- iv. La Declaración del Milenio de las Naciones Unidas.
- v. La Declaración de Bahía sobre la Seguridad Química.
- vi. El Plan de Aplicación de Johannesburgo.
- vii. La Declaración de Dubai: Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos.
- viii. Directiva 2006/373 de la Comunidad Económica Europea: Marco de la Actuación Comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

- ix. Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
 - x. Convenio de Brasilia sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación.
 - xi. Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional;
 - xii. Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.
 - xiii. Convenios No. 170, 174 y 184 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.
 - xiv. El Reglamento (CE) N° 396/2005 Límites máximos de residuos (LMR) de sustancias activas en productos agrícolas.
6. Es necesario comprometemos, en un espíritu de solidaridad y asociación, a lograr la seguridad de los plaguicidas y, de esta manera, ayudar a combatir la pobreza, proteger a los grupos vulnerables, promover la salud pública y la salud ambiental.
7. Debemos comprometernos a promover la gestión racional de los productos químicos y los desechos peligrosos durante su ciclo de vida completo, según lo dispuesto en el Programa 21 y, en particular, en el párrafo 23 del Plan de Aplicación de las decisiones de Johannesburgo. Estamos convencidos de que el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel Internacional, acordados en la Declaración de Dubai (Marzo 2006), es una importante contribución al logro de los objetivos de desarrollo sostenible, enunciados en la Declaración del Milenio.
8. Debemos utilizar y perfeccionar el Plan de Acción Mundial, acordados en la Declaración de Dubai (Marzo 2006) , para abordar las necesidades de la sociedad actuales, como instrumento de trabajo y documento de orientación relacionados con la gestión de

los productos químicos, enunciados en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el Programa 21, la Declaración de Bahía sobre la Seguridad de los Productos Químicos, el Plan de Aplicación de las decisiones de la Cumbre de Johannesburgo, el documento final de la Cumbre Mundial de 2005.

9. La industria tiene la gran responsabilidad de poner a disposición de los interesados directos los datos y la información sobre los efectos que los productos químicos surten en la salud humana y el medio ambiente, necesarios para la utilización de los plaguicidas en condiciones de seguridad.
10. El gobierno Regional o Nacional, de acuerdo a sus competencias, deben asegurar el acceso del público a la información y a los conocimientos correspondientes sobre los plaguicidas durante todo su ciclo de vida, incluidos los riesgos que plantean para la salud humana y el medio ambiente. Al dar acceso a esa información, no se considerará confidencial la información sobre los plaguicidas relacionadas con la salud y la seguridad de los seres humanos y del medio ambiente.
11. Es necesario realizar esfuerzos especiales para proteger a los grupos de la sociedad que sean particularmente vulnerables a los riesgos que plantean el uso de los plaguicidas o estén muy expuestos a esos productos. Especialmente los esfuerzos a proteger a los niños y a los que aún no han nacido de la exposición a plaguicidas que perjudiquen su vida en el futuro.
12. Se debe poner empeño en prevenir el tráfico ilícito de sustancias plaguicidas, productos y desechos químicos tóxicos, peligrosos, prohibidos y restringidos.
13. La reducción de los riesgos (incluidos su prevención, reducción, mitigación, minimización y eliminación) es un requisito fundamental para lograr la gestión racional de los plaguicidas.

14. Se debería acelerar el desarrollo de alternativas más seguras, incluido plaguicidas más amigables, y de tecnologías sostenibles y asequibles.
15. Los conocimientos, la información y la concientización del público son requisitos básicos para la adopción de decisiones relativas a la gestión racional de los plaguicidas.
16. En nuestro país, los interesados directos, en particular los agricultores y las comunidades indígenas, todavía no participan en la adopción de decisiones relacionadas con la gestión racional de los plaguicidas; hay que perfeccionar los mecanismos utilizados para abordar los efectos sociales y económicos de los plaguicidas en la salud humana, la sociedad y el medio ambiente, incluidas cuestiones relacionadas con la responsabilidad, la indemnización y la reparación.
17. Las cuestiones relativas a la gestión de los plaguicidas y sobre el desarrollo sostenible recién se empiezan a incluir en los documentos de políticas nacionales, entre otros las estrategias de lucha contra la pobreza y la inclusión social. Es menester promover el papel de todos los sectores de la sociedad civil y el sector privado en la aplicación de la Gestión Estratégica de los plaguicidas.
18. La creación de capacidad y la asistencia técnica relacionadas con todos los aspectos de la gestión racional de los plaguicidas figuran entre los elementos esenciales para la aplicación con éxito de la Gestión Estratégica de los plaguicidas.
19. Es indispensable aumentar la cooperación internacional con miras a reforzar las capacidades, en nuestro país, para la gestión racional de los plaguicidas y los desechos peligrosos que genera, y promover la correspondiente transferencia de tecnologías menos contaminantes y más seguras, según el párrafo 23 del Plan de Aplicación de Johannesburgo.
20. Promover y acelerar la investigación científica sobre determinación y evaluación de los efectos de los plaguicidas en los seres humanos y

el medio ambiente, incluidas las cuestiones que surjan, y tratar de que se lleven a cabo actividades de investigación y desarrollo en relación con tecnologías de control de los plaguicidas, producción de sustancias químicas más seguras y tecnologías menos contaminantes, así como alternativas y tecnologías que no utilicen plaguicidas.

21. La aplicación de normas generales de gestión integrada de plagas por parte de todos los agricultores llevaría a un mejor enfoque de todas las medidas disponibles de lucha contra las plagas, incluido los plaguicidas. Por tanto, contribuiría a reducir más los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. El gobierno Regional y más el gobierno nacional, deben fomentar la agricultura con un uso reducido de plaguicidas y, en particular, la gestión integrada de plagas, así como establecer las condiciones necesarias para la aplicación de técnicas de la gestión integrada de plagas.
22. En base a los resultados del monitoreo de plaguicidas, en especial las encuestas aplicados en los valles del Santa y Lacramarca, es urgente la implementación de un sistema de Gestión Racional de los Plaguicidas en estos Valles, en la región y a nivel nacional.

4.7.4. Marco lógico de la propuesta (Matriz de planificación)

La propuesta se resume en el MARCO LÓGICO (Matriz de Planificación del Sistema de Gestión Racional de Plaguicidas para su uso Sostenible en los valles del Santa y Lacramarca) planteado en el **Anexo 1**.

Esta propuesta contiene las siguientes consideraciones:

- Establecimiento de planes de acción local, regional y nacional que fijen objetivos de reducción de los peligros, riesgos y dependencia de los medios químicos de control de plagas.
- Participación de los interesados directos (agricultores, comunidades, autoridades, etc.) en la elaboración, aplicación y adaptación de los planes de gestión.

- Creación de un sistema de formación y sensibilización de los distribuidores y usuarios profesionales de plaguicidas a fin de garantizar que sean plenamente conscientes de los riesgos correspondientes; mejor información para el público en general mediante campañas de sensibilización, información difundida a través de los comerciantes, y los centros de información adjuntos a los ministerios.
- Establecimiento de un sistema de intercambio de información en relación a la gestión de los plaguicidas; así como, planes de mejora continua y buenas prácticas.
- Medidas específicas para proteger al medio ambiente (agua, aire y suelo) frente a la contaminación por plaguicidas.
- Delimitación de zonas de utilización de plaguicidas muy reducida o nula, de acuerdo con medidas tomadas para proteger a grupos sensibles, proteger el agua o animales silvestres.
- Manipulación y almacenamiento de plaguicidas, sus envases y restos o saldos.
- Establecer como prioridad la gestión integrada de plagas (GIP) y dar las condiciones necesarias para la aplicación de esta GIP.
- Inspección periódica en el uso de plaguicidas, así como los equipos de aplicación, a fin de reducir los efectos negativos de los plaguicidas sobre la salud humana (especialmente en relación con la exposición de los aplicadores) y el medio ambiente durante su aplicación.
- Medición de los avances realizados en la reducción del riesgo y el avance del sistema de gestión de plaguicidas, mediante los pertinentes indicadores.

Adicionalmente, en el **Anexo 8**, se presenta un Programa de Formación y Capacitación, que se aplicará para lograr usuarios profesionales certificados, que es un objetivo fundamental del sistema de Gestión Racional de plaguicidas.

CAPITULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Del diagnóstico realizado a la problemática de la gestión de plaguicidas se concluye que el uso de los plaguicidas es el problema fundamental a abordar en los planes de gestión para solucionarlo. Asimismo, es el agricultor el principal actor al que se debe capacitar y concientizar para solucionar el problema. De la revisión de registros de intoxicaciones con plaguicidas se evidenció un promedio de 204 personas por año (2008 al 2011).

2. En los valles del Santa y Lacramarca, en el año 2010, se caracterizan tres sistemas de producción de acuerdo al tipo de cultivo y la zona de ubicación, con ciertas diferencias marcadas, como son:
 - Santa:** Producción de hortalizas (99% del valle), arroz (40% del valle), camote (80% del valle) y otros; comprendido entre Santa, San Bartolo, San Carlos, San Dionicio, La Huaca, Tamborreal y Alto Perú.
 - Rinconada:** Producción de algodón (88% del valle), arroz (15% del valle), maíz (15% del valle) y otros; comprendido por El Castillo, Rinconada y Vinzos.
 - Nueva Irrigación:** Producción de maíz (35%), Arroz (35%), caña de azúcar (80% del valle) y otros; comprendido por Cascajal, 14 Incas, Chachapoyas, Santa Clemencia, Cambio Puente, Tangay y la Campiña

3. En la producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca se utilizan los siguientes plaguicidas, expresados en porcentaje de masa:

- Clorpirifos	38,28%
- Cipermetrina	26,89%

- Methomilo	14,25%
- Methamidofós	11,72%
- Mancozeb	2,53%
- Carbofurán	2,51%
- Otros	3,82%

Es muy alta la cantidad de Methamidofós que se sigue utilizando, sabiendo que está restringido por disposición legal.

4. En los análisis de actividad de colinesterasa sérica, para la evaluación del efecto de organofosforados en la salud de las personas expuestas, no se encontraron diferencias entre los resultados de los agricultores (14 muestras) con los “Blancos” (5 muestras), pero, es notorio que el promedio de los agricultores (4068.79 U/L) está por debajo del promedio referencial según el INS (5850 U/L).
5. En los análisis pilotos realizados a muestras de alimentos (tomate) producidos en Santa y Tangay, no se detectaron residuos de plaguicidas (de 278 compuestos que se podía detectar por el método de multiresiduos).
6. En los análisis pilotos de muestras de sedimento de lecho de río (tomados en los drenes de San Carlos y La huaca, no se detectaron residuos de plaguicidas (de 106 compuestos que se podía detectar por el método).
7. El tratamiento de envases vacíos de plaguicidas, es muy deficiente, pues ninguno lo realiza adecuadamente, no se cumple la Norma de residuos peligrosos, no se cuida la salud de las personas ni del ambiente. Los siguientes son los tratamientos encontrados:

- Abandona en el campo	48%
- Incinera	18%
- Tira al río o al dren	8%
- Tira a la basura pública	8%

- Entierra 7%
- Recicla 6% (Destino desconocido)

8. Según el resultado de las encuestas y las observaciones realizadas en el campo, los sistemas de producción agrícola en los valles del Santa y Lacramarca son insostenibles (Se tienen agricultores con escasa capacitación en el manejo de plaguicidas, los mismos que gestionan sin tomar en cuenta ninguno de los indicadores, como el costo, contaminación de los alimentos, la salud de las personas o el cuidado ambiental).
9. Como una solución integral al problema de la gestión de plaguicidas para lograr su sostenibilidad, se plantea un Sistema de Gestión Racional de Plaguicidas en todo su ciclo de vida, que considera los siguientes objetivos específicos; además de actividades para poder cumplirlos en un tiempo meta de Diciembre del 2020.
 - a) Reducir al mínimo los riesgos y peligros que supone el uso de plaguicidas para la salud humana y el medio ambiente.
 - b) Mejorar los controles sobre la distribución y el uso de plaguicidas, tanto en la agricultura como en otros usos
 - c) Establecer un sistema transparente de información y capacitación a todas las personas que trabajen con plaguicidas (Profesional, distribuidor, transportista, aplicador, almacenero de plaguicidas y/o envases vacíos, tratamiento final de residuos peligrosos, etc).
 - d) Fomentar prácticas agrícolas con uso reducido o nulo de plaguicidas, entre otras sensibilizando a los usuarios, promoviendo los códigos de Buenas Prácticas Agrícolas.
 - e) Establecer un sistema de control de los avances logrados en el cumplimiento de los objetivos de la estrategia.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se debe llevar a la práctica el sistema planteado de Gestión Racional de Plaguicidas, con énfasis en la formación de capacidades y la participación de todos los interesados directos en: La agricultura, el consumo de alimentos inocuos, la protección de la salud de la población, la gestión ambiental, los centros de investigación, laboratorios competentes, autoridades correspondientes y la población organizada.
2. Para que el sistema funcione, entre otras actividades, se debería implementar los laboratorios de las universidades con tecnología adecuada para el estudio inicial y el monitoreo constante del sistema de Gestión (Por ejemplo: Laboratorios de Investigación de la EIA Agroindustria de la UNS equipado para el análisis de compuestos plaguicidas; laboratorios de Medicina y los de Enfermería con tecnología para el monitoreo de la salud de las personas expuestas).
3. Continuar haciendo estudios de residuales de plaguicidas en los diversos alimentos o en el ambiente, para tener los indicadores de control necesarios en una próxima implementación de Gestión Racional de Plaguicidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC. 1996. Official Method 970.52. Organochlorine and Organophosphorus Pesticide Residues.
2. Baker, S., Wilkinson, C. 1988. The effects of pesticides on human health. Adv Mod Environ Toxicol XVIII. Princeton, New Jersey.
3. CODEX. 1999. Métodos de Muestreo Recomendados Para La Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR CAC/GL 33-1999.
4. Cotos, M. y Palomino, W. 2001. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de la localidad de Carapongo (Perú) y determinación de residuos de plaguicidas inhibidores de la Acetilcolinesterasa en frutas y hortalizas cultivadas. Lima, Perú.
5. Dinham, B. 1993. The pesticide hazard: A global health and environmental audit. New Jersey: Zed Books.
6. FAO. 2004. "Intoxicación infantil por plaguicidas: información para la promoción y la acción", informe, Octubre 2004.
7. Fernández, M. 2006. El impacto de los pesticidas sobre la salud humana, Universidad de Liverpool, Inglaterra.
8. FAO/OMS. 1987. Comisión del CODEX Alimentarius CAC / Vol. XIII 2da Edición: Límites máximos del Codex para residuos de plaguicidas.
9. García, J. 1997. Introducción a los plaguicidas. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.
10. García, E. 1998. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. Revista Panamericana de Salud Pública, 4(6) Retrieved August 18, 2013, from [http:// www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49891998001200003&lng=en&tlng=es](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49891998001200003&lng=en&tlng=es). 10.1590/ S1020-49891998001200003.

11. Goodman y Gilman. 1996. Las bases farmacológicas de la terapéutica. México. Editorial Interamericana Mc. Graw-Hill, pp.179, 172, 181.
12. Henao, H., Samuel y Corey, O. 1991. Germán: Plaguicidas inhibidores de las colinesterasas. México. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Programa de Salud Ambiental. OPS y OMS. pp. 4-5; 18, 20.
13. Henao, S., Finkelman, J., Koning, A. 1993. Plaguicidas y salud en las Américas. México, DF: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud.
14. Hernández, T. 2006. Fundamentos de Análisis y Manejo Sistémico de Epidemias de Cultivos tropicales, INCADES - FEDAM, Perú.
15. Iovine, E. 1998. El laboratorio en la clínica. Buenos Aires. Editorial médica. pp. 1353 - 1354.
16. Jeyaratnam, L.; Maroni, M. 1994. Toxicology 2da Edición. Ediciones Panamericana. México. pp.17, 91.
17. Kaplan, L; Pesce, A. 1986. Química Clínica de Laboratorio - fisiopatología - métodos de análisis. Ediciones Panamericana. Buenos Aires.
18. Linares, M. 2007. Evaluación Ambiental de Pesticidas Organoclorados en Sedimentos de la laguna de Chantuto (Chiapas, México) y de la Bahía de Santander (Cantabria, España), Universidad de Cantabria, España.
19. MERCK. Determinación de insecticidas fosforados y carbámicos mediante el empleo de Cromatografía en capa fina. Disponible en: http://colombia.merck.com.co/informaciones/1-447n_38.htm.
20. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2006. Dirección General de Información Agraria. ENCUESTA POR MUESTREO- REGION COSTA- VALLE SANTA LACRAMARCA.

21. Organización Internacional del Trabajo. 1994. Situación reciente del trabajo en las plantaciones: informe I. Comisión del Trabajo en las Plantaciones, décima reunión, Ginebra, Suiza.
22. Organización Internacional del Trabajo. 1996. Los asalariados agrícolas: condiciones de empleo y de trabajo. Oficina Internacional del Trabajo, Programa de Actividades Sectoriales. Ginebra, Suiza: TMAWW.
23. Organización Mundial de la Salud. 1992. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra.
24. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La alimentación y el medio ambiente. Desarrollo Coop (Alemania Federal) 1986;1:18-20.
25. Ramírez, M. 2006. Evaluación de Residuos de plaguicidas en arroz pilado producido en el Valle del Santa, Universidad Ricardo Palma, Monografía, Huaraz.
26. Reginaldo, R. 2002. Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción en la concesión comunitaria de San Miguel, Peten, Guatemala.
27. Repeto, M. 1995. Toxicología Avanzada. Madrid, Editorial Díaz de Santos. Pp: 580-585.
28. Sarney, J. 2000. Agricultura Sustentável, Ministério do Meio Ambiente, Brasil.
29. Vargas, L. 2003. Análisis de los Plaguicidas más Usados y sus Efectos en el Agua y el Suelo en el Valle del Santa, Monografía, SENASA- HUARAZ.
30. Vázquez, L. 2006. Tendencias y Percepciones acerca del Manejo de Plagas en la Producción Agraria sostenible. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Ministerio de la Agricultura, Cuba.

31. Wachholtz, R. 1998. Sistemas Agrícolas. Insumo clave para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial Municipales en la zona del Proyecto Desarrollo Rural Integral Bota Caucana (PDRBC). GTZ Popayán, Colombia.
32. Walpole, R.; Myers, R., Myers, S. 1999. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Pearson. Sexta edición. Mexico.
33. Wright, A. 1986. Rethinking the circle of poison: The politics of pesticide poisoning among Mexican farm workers. *Latin Am Perspect*; 51,13(4):26-59.
34. Zur, B., Tödlicher, H. y Pestizidvergiftungen, N. 1990. Eine Betrachtung nationaler und internationaler Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken. En: Bödeker W, Dümmler C., Hrsg. *Pestizide und Gesundheit*. Karlsruhe, Alemania: Verlag C. F. Müller; pp. 89-118.
35. Merenson, C. 2001. Documento Base: Estrategia nacional de desarrollo sustentable. Secretaría de Desarrollo sustentable y política ambiental- República Argentina.
36. ALVAREZ, J. 2005. Gestión ambiental con tecnología de información. En: Revista RETHOS "Especialización en práctica pedagógica universitaria". Universidad Francisco de Paula Santander. Departamento de Pedagogía, Andragogía, Comunicación y Multimedia. Facultad de Educación, Artes y Humanidades. San Jose de Cúcuta. 2005. p. 49.

ANEXOS

ANEXO 1: MARCO LÓGICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN RACIONAL DE PLAGUICIDAS EN EL PERÚ, PARA SU USO SOSTENIBLE EN EL AMBITO LOCAL, REGIONAL Y NACIONAL.

FIN		META	ACTORES PRINCIPALES		
OBJETIVO GENERAL: Implementar un Sistema de Gestión Racional de Plaguicidas durante todo su Ciclo de Vida.		DICIEMBRE 2020	Gobierno central, Poder legislativo, Gobierno regional, Gobierno local, MINAG, SENASA, Ministerio de Salud, Ministerio de trabajo, Ministerio de Inclusión Social, Ministerio del Ambiente, Dirección regional de agricultura, Dirección regional de salud, universidades, Laboratorios, Juntas de usuarios, ONG, etc (Se asignarán las responsabilidades en cada actividad cuando se elabore el Plan participativo oficial de Gestión)		
RESULTADOS	COMPONENTES	ACTIVIDADES	METAS	INDICADORES VERIFICABLES	ASPECTOS DE LA APLICACIÓN
R1. Reducir los riesgos y peligros por el uso de plaguicidas.	1.1. Evaluar la gestión de plaguicidas a nivel local, regional y nacional para detectar deficiencias y asignar las prioridades.	1. Elaborar Diagnósticos local, regional y nacional, sobre el uso y gestión de plaguicidas, para posteriormente plantear planes de acción y de gestión racional de los plaguicidas.	2014	Se han elaborado monografías de Gestión de plaguicidas en el valle del Santa, con inclusión de planes de acción.	Se crean comités técnicos participativos con los múltiples interesados directos para ayudar en la elaboración de las monografías.
	1.2. Protección de la salud humana.	2. Validar y utilizar métodos y criterios adecuados para determinar los efectos de los plaguicidas en la salud humana (y por ende en el desarrollo sostenible).	2015	Se validan métodos y criterios para determinar los efectos de los plaguicidas. Se incluyen los plaguicidas y la salud humana en los programas de asistencia e inclusión social.	Utilizable a nivel nacional. Medición de impacto de las decisiones políticas en la salud humana.
		3. Evaluar, en el ámbito nacional, las condiciones iniciales de la salud ambiental de		Se realizan evaluaciones locales, regionales y nacionales iniciales de la	Orientación en relación con las evaluaciones.

		los niños y determinar los intereses prioritarios (incluirlos en los planes de acción).	2014	salud ambiental y la protección de los niños frente a los plaguicidas.	
		4. Incluir estrategias de prevención efectivas.	2014	Se incluyen estrategias de prevención a nivel nacional, regional y local.	Educación y concientización Creación de capacidad en comunicación de los riesgos
1.3. Protección de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.		5. Establecer leyes para proteger la salud de los operarios y del público que abarquen el espectro completo de situaciones laborales en que se manipulan plaguicidas.	2014	Se aplica plenamente la legislación en todos los sectores pertinentes.	Se elaboran orientaciones sobre la aplicación.
		6. Establecer un sistema de evaluación del impacto en la salud y el medio ambiente de la manipulación de plaguicidas e incorporarlo en los programas de salud y seguridad en el lugar de trabajo.	2015	Se efectúan evaluaciones del impacto ambiental y en la salud como parte de los programas de salud y seguridad en el lugar de trabajo.	Estrategia Global de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo.
		7. Elaborar, perfeccionar, actualizar y aplicar las normas sobre seguridad en el trabajo, las directrices de la OIT sobre el sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacionales, OSHA 18001 y otras directrices y códigos de práctica no vinculantes, entre ellos los que atañen a las poblaciones indígenas y tribales.	2015	Se aplican las normas y directrices de la OIT sobre seguridad en el trabajo. Se determinan, documentan y aplican otras directrices y códigos de práctica no vinculantes para promover la gestión racional de los plaguicidas. Se determinan, documentan y aplican prácticas indígenas y tribales.	Estrategia Global de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo. Disponibilidad de metodologías aplicables. Actualización de la legislación.
		8. Establecer programas integrados para todos los médicos y los profesionales de salud	2014	Se establecen y ejecutan programas integrados para todos los médicos y los	Estrategia Global de la OIT en materia de seguridad y

		y seguridad, en particular sobre detección, evaluación y control de los factores de riesgo ocupacional que plantean los plaguicidas en todos los centros de trabajo (industriales, rurales, empresas y servicios).		profesionales de salud y seguridad, en particular sobre detección, evaluación y control de los factores de riesgo ocupacional debido a plaguicidas.	salud en el trabajo. Instituciones y material de capacitación.
		9. Difundir y exigir en la comercialización las fichas sobre seguridad de los plaguicidas para proteger a los trabajadores.	2015	Se preparan y difunden hojas de datos sobre seguridad en cada plaguicida que se comercializa.	Formación de profesionales Infraestructura para la difusión de hojas de datos sobre seguridad.
		10. Evitar la exposición de los trabajadores mediante la adopción de medidas técnicas, suministrar el equipo de protección apropiado; aumentar la aceptación del uso del equipo de protección.	2014	Se muestra una tendencia constante a la baja del número de casos de enfermedades y accidentes ocupacionales.	Concientización de empleadores y empleados. Creación de capacidad técnica.
		11. Eliminar con carácter prioritario el trabajo infantil de cualquier tipo, que tenga que ver con plaguicidas y/o envases de estos.	2014	Se elaboran y se aplican leyes que prohíben el trabajo infantil donde se manipulen plaguicidas y sustancias peligrosas. El Perú ha ratificado el convenio de la OIT sobre el trabajo infantil.	Legislación correspondiente.
1.4. Aplicar un sistema de responsabilidades y de gestión adecuados.		12. Establecer las funciones y responsabilidades de los empleadores, empleados, proveedores, distribuidores, juntas de usuarios, gobiernos local, regional y nacional.	2014	Se establecen y divulgan las funciones y responsabilidades de los empleadores, los empleados, proveedores, distribuidores, juntas de usuarios y gobiernos local, regional y nacional.	Sistema Mundialmente Armonizado. Legislación adecuada.
		13. Fomentar la aplicación de códigos		Se han adoptado el Código	Dar a conocer el Código de

1.5. Gestión de Plaguicidas sumamente tóxicos y/o de efecto adverso a la salud o al medio ambiente y reducción de sus riesgos.	internacionales o acuerdos como el Código Internacional de Conducta de la FAO sobre la distribución y el uso de plaguicidas.	2014	Internacional de Conducta sobre la distribución y el uso de plaguicidas. Se elaboran y aplica en todo el país estrategias de aplicación del Código Internacional de Conducta de la FAO sobre la distribución y el uso de plaguicidas.	Conducta de la FAO. Aplicación a nivel nacional del enfoque de la gestión de los plaguicidas basado en el ciclo de vida.
	14. Asignar la debida prioridad a la gestión de los plaguicidas en las estrategias nacionales de asistencia e inclusión social y las estrategias de lucha contra la pobreza, a fin de facilitar el acceso a la asistencia técnica y financiera pertinentes, incluida la tecnología apropiada.	2014	Se ha incorporado la gestión de plaguicidas como componente en las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y los documentos de estrategia de lucha contra la pobreza e inclusión social.	Recursos financieros nacionales. Marco modelo.
	15. Basar las decisiones nacionales sobre plaguicidas sumamente tóxicos o de efecto adverso a la salud o el ambiente en una evaluación de sus peligros y en la exposición a ellos que se prevé a nivel local.	2014	Se llevan a cabo evaluaciones de todos los plaguicidas sumamente tóxicos. Se evalúa la exposición en las condiciones locales.	Recursos financieros nacionales Metodología. Necesidad de tener en cuenta las condiciones comunes de uso y la necesidad de reducir los riesgos.
	16. Asignar prioridad a la adopción de las medidas de control de plagas en un marco de Manejo Integrado de Plagas y a la utilización de Buenas Prácticas para evitar el suministro excesivo o inapropiado de plaguicidas o poner en riesgo a personas, animales o al medio	2018	Se incluyen en las políticas nacionales la adopción de Manejo Integrado de Plagas. Se implementan las BPA en los campos agrícolas.	Políticas de adquisición. Mejores técnicas disponibles.

		ambiente.		Se mejora los métodos en el uso industrial y en salud pública de plaguicidas.	
		17. Promover el uso de plaguicidas de menor riesgo y sustituir los plaguicidas extremadamente tóxicos, así como un control eficaz de las plagas por métodos no químicos (Priorizando los mecánicos y físicos y/o control biológico).	2015	Se reduce el uso de plaguicidas sumamente tóxicos. Se promueve el uso de medidas de control no químicas. Se promueve el uso de plaguicidas de riesgo reducido.	Alternativas disponibles. Experiencia local en el uso de plaguicidas. Concienciación de los consumidores de plaguicidas Métodos de control no químicos
		18. Promover el uso de productos distintos a los que generan efectos adversos (PBT, COP, carcinógenos o mutagénicos, etc) incluso de otros productos no químicos que sustituyan a productos químicos orgánicos que sean sumamente tóxicos, persistentes y bioacumulativos.	2016–2020	Se determinan y aplican alternativas.	Acceso a la información sobre alternativas a sustancias que sean persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT); productos químicos que sean carcinógenos, mutágenos o que afecten negativamente, entre otros, el sistema reproductivo, endocrino, inmunológico o nervioso; contaminantes orgánicos persistentes (COP).
1.6. Reducción de los riesgos		19. Poner en práctica un sistema de registro y control de plaguicidas desde el comienzo de la	2015	Se aplican registro y control de los plaguicidas.	Legislación pertinente.

	de los plaguicidas para la salud y el medio ambiente.	producción/formulación o importación hasta la eliminación de productos y envases en desuso.			Capacidad técnica.
		20. Evaluar las existencias de plaguicidas en el mercado para asegurar que se utilicen con arreglo a las autorizaciones aprobadas.	2015	Se vela por que los plaguicidas en el mercado se utilicen con arreglo a las autorizaciones aprobadas.	Legislación pertinente. Capacidad técnica.
		21. Establecer programas de vigilancia de la salud.	2015	Se llevan a cabo programas de vigilancia de la salud.	Capacitación de trabajadores para que reconozcan los síntomas de intoxicación por plaguicidas.
		22. Asegurar las debidas condiciones de almacenamiento de plaguicidas en los puestos de venta, almacenes y campos agrícolas.	2018	Se almacenan adecuadamente los plaguicidas en todos los lugares que se requieren.	Concientización.
		23. Conceder licencias para producir o importar y vender plaguicidas en envases de uso inmediato y no reutilizables, que no puedan abrir los niños y etiquetados con instrucciones claras e inequívocas de fácil comprensión por los consumidores (Mejor en idioma del usuario para mayor efectividad).	2015	Se conceden licencias sólo para la venta en envases de uso inmediato. Se etiquetan los plaguicidas con instrucciones claras y en idioma del usuario.	Legislación pertinente. Concientización.
		24. Promover la disponibilidad y utilización de equipo de protección personal.	2015	Se dispone y usan equipos de protección personal adecuados.	Concientización.
1.7. Prácticas agrícolas racionales.	25. Desarrollar variedades de cultivos resistentes a las plagas y las enfermedades.	Actividad permanente.	Se aumentan los cultivos resistentes a las plagas y a las enfermedades.	Capacidad de investigación.	

		26.Promover la gestión integrada de las plagas y de los vectores.	2014	Se practica la gestión integrada de las plagas y de los vectores y se incluyen en las estrategias agrícolas y de salud públicas.	Legislación pertinente. Servicios de difusión agrícola. Instituciones y material de capacitación.
1.8. Evaluación, gestión y comunicación de los riesgos.		27.Diseñar procedimientos de evaluación de riesgos, estudios sobre peligros y destino final, daños por exposición a las emisiones o derivas. Intercambio de datos y mecanismos de coordinación.	2015	Se aumentan los conocimientos sobre procedimientos de evaluación de los riesgos.	Concienciación. Infraestructura para la difusión de información.
		28.Evaluar el riesgo para la población en general, si ciertos sectores de la población (por ejemplo, los niños, las embarazadas) son vulnerables o se ven expuestos de diferente manera a los plaguicidas.	2015	Se evalúa si los niños y las embarazadas muestran o no una susceptibilidad diferente.	Evaluar si es necesario adoptar medidas de gestión de los riesgos en relación con cada plaguicida.
		29.Establecer un programa de vigilancia de los residuos de plaguicidas en los alimentos y el medio ambiente.	2015	Se establecen programas de vigilancia de los residuos de plaguicidas.	Capacidad de laboratorios competentes. Capacidad técnica.
		30.Establecer sistemas de alerta en relación con los riesgos que plantean la producción, comercialización, utilización o eliminación de plaguicidas o sus residuos peligrosos	2015	Se establecen en todas las regiones sistemas de alerta de los riesgos que entrañan la producción, comercialización, utilización o eliminación de plaguicidas y sus residuos peligrosos.	Diseño. Ubicación. Gestión.

	1.9. Gestión de los desechos (y reducción al mínimo).	31. Facilitar la detección y eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos (especialmente los más dañinos para la salud y el medio ambiente).	2020	Se detectan y eliminan todas las existencias de plaguicidas obsoletos.	Metodología. Demostración y fomento de tecnologías de destrucción apropiadas.
		32. Establecer y aplicar planes de acción nacionales para minimizar y eliminar desechos, tomando en consideración los acuerdos internacionales pertinentes y aplicando los criterios de principio a principio y de principio a fin.	2015	Se elaboran y aplican en todos los países planes de acción nacionales para la reducción al mínimo y eliminación de desechos.	Planes de acción modelo Capacitación.
		33. Aplicar el Convenio de Brasilia y las medidas de reducción de los desechos en su origen y señalar otras cuestiones relacionadas con los desechos que obliguen a analizar el destino de los plaguicidas de principio a principio y de principio a fin en la vida útil de los plaguicidas	2015	Se aplican medidas de reducción de los desechos peligrosos en todos los lugares donde se usan. Se aplica el Convenio de Brasilia.	Capacitación. Concientización. Elaboración y promoción de las mejores técnicas disponibles.
		34. Adoptar medidas que informen, eduquen y protejan a quienes manipulan y reciclan desechos en pequeña escala frente a los riesgos de manipular desechos de plaguicidas.	2014	Se aplican medidas para informar, educar y proteger a quienes manipulan desechos en pequeña escala.	Atención especial a quienes recogen desechos y demás entidades del sector no estructurado. Infraestructura para la difusión de información Concientización.
2. Mejorar los controles	2.1. Evaluar los Riesgos de los	35. Conocer las propiedades peligrosas de cada plaguicida que se encuentra en el	2014	Se han publicado la lista de plaguicidas que se usan en cada zona y los peligros	Centros de investigación Universidades

sobre la distribución y el uso de plaguicidas.	Plaguicidas sobre la salud.	mercado, para saber su potencial de daño a la salud y al medio ambiente.		que implica su uso.	Profesionales capacitados IV censo nacional de agricultura.
		36. Definir el nivel, tipo y duración de la exposición que causa daño a la salud.	2015	Se tienen estudios sobre el particular.	Centros de investigación Universidades.
		37. Exigir el uso de equipos de protección personal adecuados en cada etapa del uso de los plaguicidas.	2015	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de normas sobre la seguridad ocupacional. Legislación correspondiente
	2.2. Fijar los límites de control y hacer cumplir los existentes.	38. Fijar límites biológicos máximos en trabajadores y personas expuestas a plaguicidas (Actividad de colinesterasa sérica, etc.).	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		39. Fijar límites máximos de exposición de los trabajadores (cantidad, tiempo, etc.).	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		40. Fijar, adoptar y/o hacer cumplir los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y bebidas del Codex alimentarius o de la Comunidad Europea.	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		41. Fijar y hacer cumplir los límites de concentración de plaguicidas en el aire, especialmente donde hay personas expuestas (colegios, centros de salud, etc.).	2018	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
42. Fijar y hacer cumplir los límites de		Se crean nuevas leyes y/o se mejoran	Cumplimiento de las normas		

		concentración de plaguicidas en el agua de ríos, lagunas y del mar.	2018	las existentes.	sobre el particular. Legislación correspondiente.
		43. Fijar límites máximo de plaguicidas en el suelo y los sedimentos de lecho de río	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		44. Fijar límites máximos de exposición de la fauna silvestre	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		45. Fijar las distancias adecuadas para uso restringido o nulo de plaguicidas (colegios, fuentes de agua, carreteras, etc.).	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
	2.3. Control en fabricación o importación de plaguicidas.	46. Mejorar y hacer cumplir las exigencias de las autorizaciones para la importación de plaguicidas, especialmente el no ingreso de productos prohibidos.	2014	Se crean nuevas leyes y/o se mejoran las existentes.	Cumplimiento de las normas sobre el particular. Legislación correspondiente.
		47. Difundir el uso y la lista de plaguicidas autorizados a los usuarios.	2014	Los usuarios conocen la lista de plaguicidas autorizados.	Mejora de capacidades.
	2.4. Controles en el uso de plaguicidas.	48. Transporte y almacenamiento totalmente separado de los alimentos o de personas expuestas.	2014	Todos los plaguicidas se transportan adecuadamente.	Mejora de capacidades.
		49. Personal que interviene en estiva y almacenamiento con capacitación en uso de	2015	Todo usuario de plaguicidas certificado, luego de capacitarse.	Infraestructura adecuada. Información adecuada

		plaguicidas certificada y con equipos de protección personal adecuado.			
		50. Vehículos para el transporte exclusivos.	2014	Vehículos con autorización sólo para transporte de esos productos.	Mejora de capacidades.
		51. Venta de plaguicidas en las agrícolas a cargo de un usuario profesional certificado.	2015	Todas las agrícolas cuentan con profesional certificado.	Compromiso de la inversión privada. Mejora de capacidades.
		52. La compra, formulación y aplicación sólo por usuario profesional.	2015	Toda la aplicación de plaguicidas a cargo de profesional certificado.	Mejora de capacidades.
		53. Compra y uso de plaguicidas de muy baja toxicidad por personas no capacitadas, pero, deben contar con toda la información sobre el plaguicida (ficha de seguridad, etc).	2020	Todo los plaguicidas se venden con fichas de seguridad y con asesoramiento del profesional certificado.	Mejora de capacidades.
	2.5. Supervisión del uso de plaguicidas.	54. Crear un órgano competente de supervisión en cada ministerio (Agricultura, salud, producción, medio ambiente, etc) para que vigilen el plan de gestión de plaguicidas y se encargue del centro de información.	2014	Se cuenta con organismo de supervisión en cada ministerio comprometido.	Infraestructura adecuada Personal capacitado.
		55. Los órganos de supervisión realizarán los monitoreos de los límites permisibles (en alimentos, en la salud, el aire, el agua y el suelo) para evaluar y actualizar el plan de gestión, bajo el concepto de mejora continua.	2018	Se publican los resultados de los monitoreos anualmente.	Laboratorios acreditados. Laboratorios de referencia. Personal capacitado.
		56. Las supervisiones podrán ser subcontratados a organismos de inspección y laboratorios acreditados en el país, según los	2018	Se publican los resultados de los monitoreos anualmente, así como las inspecciones.	Laboratorio acreditado Organismo de inspección acreditado para la actividad

		requisitos que plantee cada órgano de supervisión de los ministerios.			Personal capacitado.
3. Establecer un sistema de información y capacitación a todas las personas que trabajan con plaguicidas.	3.1. Investigación, supervisión e información técnica.	57. Elaborar y establecer enfoques orientados a la evaluación de los riesgos para evaluar la exposición y los impactos, entre ellos, el impacto socioeconómico y los efectos crónicos y sinérgicos de los plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente.	2015	Se establecen sistemas para vigilar la exposición y los efectos socioeconómicos local, regional y nacional. Se finalizan la evaluación y vigilancia de las exposiciones y se determinan y aplican medidas correctivas.	Sistemas de homologación de los laboratorios. Capacidad para mantener el equipo de laboratorio. Disponibilidad de profesionales capacitados.
		58. Evaluar si diferentes sectores de la población (por ejemplo, mujeres, niños) son más vulnerables o se ven expuestos de manera diferente a cada uno de los plaguicidas por orden de prioridad.	2015	Se establecen sistemas de vigilancia de la exposición. Se finalizan el seguimiento y la evaluación de los grupos vulnerables.	Sistemas de homologación de laboratorios. Capacidad para mantener el equipo de laboratorio. Disponibilidad de profesionales capacitados.
		59. Elaborar, validar e intercambiar técnicas analíticas fiables de bajo costo y prácticas para vigilar las sustancias cuya presencia en los ecosistemas y las muestras biológicas causa gran preocupación.	2015	Se desarrollan y se dispone de técnicas analíticas.	Sistemas de homologación de laboratorios. Capacidad para mantener el equipo de laboratorio Disponibilidad de profesionales capacitados.
		60. Mejorar las capacidades y la aplicación de los conocimientos y de su acceso a ellos, respecto al cuidado de la salud.	2014	Todos los aplicadores de plaguicidas conocen los riesgos y peligros del uso de los plaguicidas.	Aumenta la disponibilidad de información sobre los peligros, los riesgos y el uso sin riesgos de los plaguicidas, y se utilizan más las evaluaciones de riesgos

				existentes.
		61. Asegurar la debida capacitación de todos los manipuladores de plaguicidas en métodos de aplicación inocuos y que haya suficiente protección personal para que el producto se utilice sin riesgos.	2015	Capacitación de los agricultores en la aplicación segura de plaguicidas. Programas de capacitación. Infraestructura para la capacitación.
		62. Crear capacidad en los centros de salud para el tratamiento de intoxicaciones e incidentes con plaguicidas.	2014	Aumenta la capacidad para tratar casos de intoxicaciones e incidentes con plaguicidas. Un enfoque integrado para el establecimiento de centros de desintoxicación y mecanismos de vigilancia, alerta y respuesta en caso de incidentes con plaguicidas.
		63. Profundizar en los conocimientos científicos a fin de impulsar y acelerar la innovación, la investigación y el desarrollo, la capacitación y formación que promuevan la sostenibilidad.	2015	Se fomenta la innovación. Instituciones de capacitación Centro de investigación Información.
		64. Recopilar datos sobre las modalidades de uso de los plaguicidas que causan preocupación, con el fin de apoyar la caracterización y comunicación de la evaluación de los riesgos.	2015	Se establecen sistemas de recopilación de datos. Se establecen bases de datos y se facilita el acceso a ellas. Centros de investigación. Infraestructura adecuada. Tecnología adecuada.
		65. Profundizar en los conocimientos científicos (por ejemplo, en el conocimiento de los disruptores endocrinos).	2018	Se investigan aspectos poco estudiados de los conocimientos científicos. Iniciativa de investigación de largo alcance del sector privado.
		66. Producir e intercambiar información que		Se producen y divulgan datos sobre los Determinación,

		explique los peligros inherentes a todos los plaguicidas en el comercio y sus diversos usos.	2015	peligros que entrañan todos los plaguicidas que se utilizan en el ámbito local, regional y nacional.	recopilación, validación e intercambio sistemáticos de información actual sobre peligros para evitar la duplicación de los análisis de laboratorio. Aplicación de las medidas apropiadas, de ser necesario, según la situación específica de cada zona, para que se elaboren oportunamente materiales informativos sobre los peligros. En lo que respecta a la aplicación, dar prioridad a la información sobre el peligro que representan los plaguicidas con más posibilidades de exposición notoria o significativa.
		67. Alentar el uso de las fichas de salud y seguridad del plaguicida (fichas internacionales de seguridad química).	2015	Se utilizan las fichas de salud y seguridad.	Disponibilidad en los idiomas apropiados.
		68. Promover el establecimiento de directrices de aplicación general sobre las respectivas funciones, responsabilidades y deberes de las	2015	Se aplica un sistema de gestión consensuado.	Participación de todos los interesados directos.

		entidades del estado, las empresas productoras y/o importadoras y los proveedores de productos químicos, en lo que atañe a la generación y evaluación de la información sobre los peligros.			
		69. Asegurar el ensayo de cada plaguicida mediante procedimientos y métodos de ensayo reconocidos para poder hacer una evaluación completa de su eficacia, comportamiento, destino, peligros y riesgos respecto de las condiciones previstas en regiones o países donde se utilizará.	2015	Se establecen procedimientos y métodos de ensayo reconocidos.	Se ofrecen a la venta instrumentos de ensayo para verificar la calidad y el contenido de los plaguicidas.
		70. Promover el intercambio de información sobre experiencias y proyectos relacionados con la salud y la seguridad ocupacionales que hayan tenido éxito, con respecto al uso de plaguicidas en el país.	2014	Se establecen en todo el país sistemas de intercambio de información.	Estrategia Global de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo.
		71. Establecer centros de información y control de las intoxicaciones y sistemas de centralización y análisis de datos.	2015	Se establecen centros de información y control de las intoxicaciones.	Infraestructura. Capacidad técnica.
		72. Suministrar información a los profesionales, técnicos agrícola y a las juntas de usuarios sobre estrategias y métodos de gestión integrada de las plagas.	2015	Se distribuye información sobre gestión integrada de las plagas a las juntas de usuarios y entidades de apoyo y supervisión.	Infraestructura para el intercambio de información Concientización.
	3.2. Gestión y difusión de la información	73. Establecer mecanismos para el intercambio oportuno de información, nacional e		Los interesados directos tienen acceso a la información en los idiomas locales	Uso del artículo 14 del Convenio de Rotterdam para

		internacional, sobre los plaguicidas, incluidos los necesarios para superar los obstáculos al intercambio de información (por ejemplo, suministrando información en los idiomas locales).	2018	en todo el país.	facilitar el intercambio de información sobre toxicología, ecotoxicología y seguridad.
		74. Incrementar el intercambio de información técnica entre los sectores académico, industrial, gubernamental e intergubernamental; mediante la Internet.	2015	Se intercambia sin obstáculos la información técnica entre los sectores académico, industrial y gubernamental.	Infraestructura.
		75. Establecer procedimientos que garanticen que cualquier plaguicida peligroso puesto en circulación vaya acompañado, como mínimo, de las debidas fichas de datos de seguridad que proporcionen información fiable, de fácil acceso y legible y comprensible.	2020	Se aplica el SMA.	Legislación correspondiente. Responsabilidad ampliada del producto. Información en el idioma pertinente.
		76. Incluir diversas estrategias de prevención, actividades educativas y de concientización, junto con la creación de capacidad para la comunicación de los riesgos.	2018	Se establecen sistemas de reducción y comunicación de los riesgos.	Capacitación en reducción de los riesgos.
		77. Facilitar gratuitamente al público, y producir cuando sea necesario, la información apropiada sobre todos los plaguicidas comerciales, especificando los peligros inherentes a ellos con información básica	2015	Se facilita información a todo nivel.	Legislación pertinente. Acceso a otro tipo de información, respetando un equilibrio entre el derecho del público a saber y la

		sobre la salud, la seguridad y el medio ambiente. Se debería facilitar otro tipo de información respetando el equilibrio entre el derecho del público a estar informado y la necesidad de proteger la información comercial confidencial.			necesidad de proteger la información comercial confidencial genuina y los intereses legítimos de los propietarios.
		78. Concientizar acerca del uso de los plaguicidas, los riesgos que representan para los consumidores y su entorno, las vías de exposición, en particular educando a los consumidores en las Buenas prácticas.	2018	Se establecen programas de concientización de los consumidores en todo el país.	
	3.3. Ciclo de vida del plaguicida	79. Alentar prácticas de gestión que tengan en cuenta el enfoque de la gestión sostenible del plaguicida basado en todo el ciclo de vida, con hincapié en los métodos aplicados para prevenir la contaminación antes de que se produzca.	2015	Se establecen estrategias y prioridades que tengan en cuenta el enfoque de la gestión sostenible de los plaguicidas basados en todo el ciclo de vida, especialmente en relación con los enfoques para prevenir la contaminación primaria.	Estrategia basada en el ciclo de vida. Políticas de estado. Capacitación.
		80. Promover plaguicidas que sean degradables y puedan reincorporarse a la naturaleza después de su uso.	2015	Se promueve la fabricación de productos degradables o reciclados.	Concienciación. Investigación. Innovación.
		81. Incorporar en los programas de estudios y capacitaciones las cuestiones relacionadas con el ciclo de vida de los plaguicidas.	2014	En los planes de estudio de formación técnica y en programas de capacitaciones se incorporan las cuestiones relacionadas con el ciclo de vida.	

3.4. Creación de un sistema de Registros único en el país, sobre el comercio y uso de los plaguicidas.	82. Crear y utilizar registros de plaguicidas adaptados a las distintas circunstancias del país como fuente de información ambiental valiosa para la industria, los importadores, los profesionales expertos en plaguicidas y el público en general, como mecanismo para estimular la reducción de los peligros.	2015	Todos los interesados directos tienen acceso a la información.	Infraestructura.
	83. Elaborar manuales y guías de aplicación para explicar de manera sencilla los beneficios que proporciona el registro y las medidas necesarias para crear uno.	2015	Se elaboran manuales y guías de aplicación.	Disponibilidad de capacidad técnica.
3.5. Evaluación, gestión y comunicación de los riesgos.	84. Fabricantes, formuladores e importadores de plaguicidas deberán evaluar los datos y proporcionar información suficiente y fiable a los usuarios.	2015	Fabricantes, importadores y formuladores desempeñan responsabilidades para evaluar sus productos e informar a los usuarios.	Capacitación. Legislación pertinente.
	85. Las autoridades deberán establecer el marco general para los procedimientos y controles de evaluación del riesgo.	2015	Se establecen procedimientos de evaluación de los riesgos.	Capacitación. Legislación pertinente.
	86. Realizar evaluaciones de los peligros que se ajusten a los requisitos de las evaluaciones del riesgo para la salud y el medio ambiente e incluyan las metodologías internacionalmente recomendadas.	2020	Se realizan evaluaciones de riesgo a la salud humana y el medio ambiente.	Disponibilidad de capacidad técnica.
	87. Evaluar la dispersión de las emisiones de contaminantes por plaguicidas (atmósfera,	2014	Se tiene estudios de las dispersiones de emisiones por tipo de aplicación y los	Centros de investigación Universidades.

		agua y tierra) en las zonas protegidas o los de barrera.		riesgos que conlleva.	
3.6. Salud y seguridad en el trabajo.		88. Actualizar fuentes de información sobre los plaguicidas en los lugares de trabajo, en los formatos y el lenguaje adecuados para los que utilizan los plaguicidas.	2014	Se actualizan fuentes de información sobre los plaguicidas en los lugares de trabajo, en los formatos y el lenguaje adecuados.	
		89. Facilitar a los empleadores, empleados, sin costo alguno, oportunamente y con prontitud, la información sobre los plaguicidas en los lugares donde se utilicen.	2020	Se establecen mecanismos para facilitar el acceso a la información sobre los plaguicidas.	Infraestructura.
		90. Establecer programas de seguridad en el trabajo de acuerdo a la OIT y la ratificación y aplicación de los convenios de la OIT 170, 174 y 184.	2014	Se ratifican y aplican los convenios de la OIT 170, 174 y 184 y se establecen programas de seguridad en el trabajo de acuerdo a la OIT.	Convenios de la OIT. Creación de capacidad.
		91. Establecer sistemas de inspección local, regional o nacional, para la protección de los trabajadores frente a los efectos perjudiciales de los plaguicidas y fomentar el diálogo entre los empleados y los empleadores a fin de maximizar la seguridad química y reducir al mínimo los peligros en el lugar de trabajo.	2014	Se establecen sistemas de inspección sobre utilización sin riesgos de los plaguicidas.	Convenios de la OIT. Creación de capacidad.
		92. Difundir información relativa a la seguridad de los plaguicidas a través de los medios de comunicación públicos.	2014	Se establecen sistemas de difusión de información relativa a la seguridad de los plaguicidas.	
		93. Eliminar los peligros ocasionados por		Se eliminan los peligros ocasionados	Convenios y estrategias de

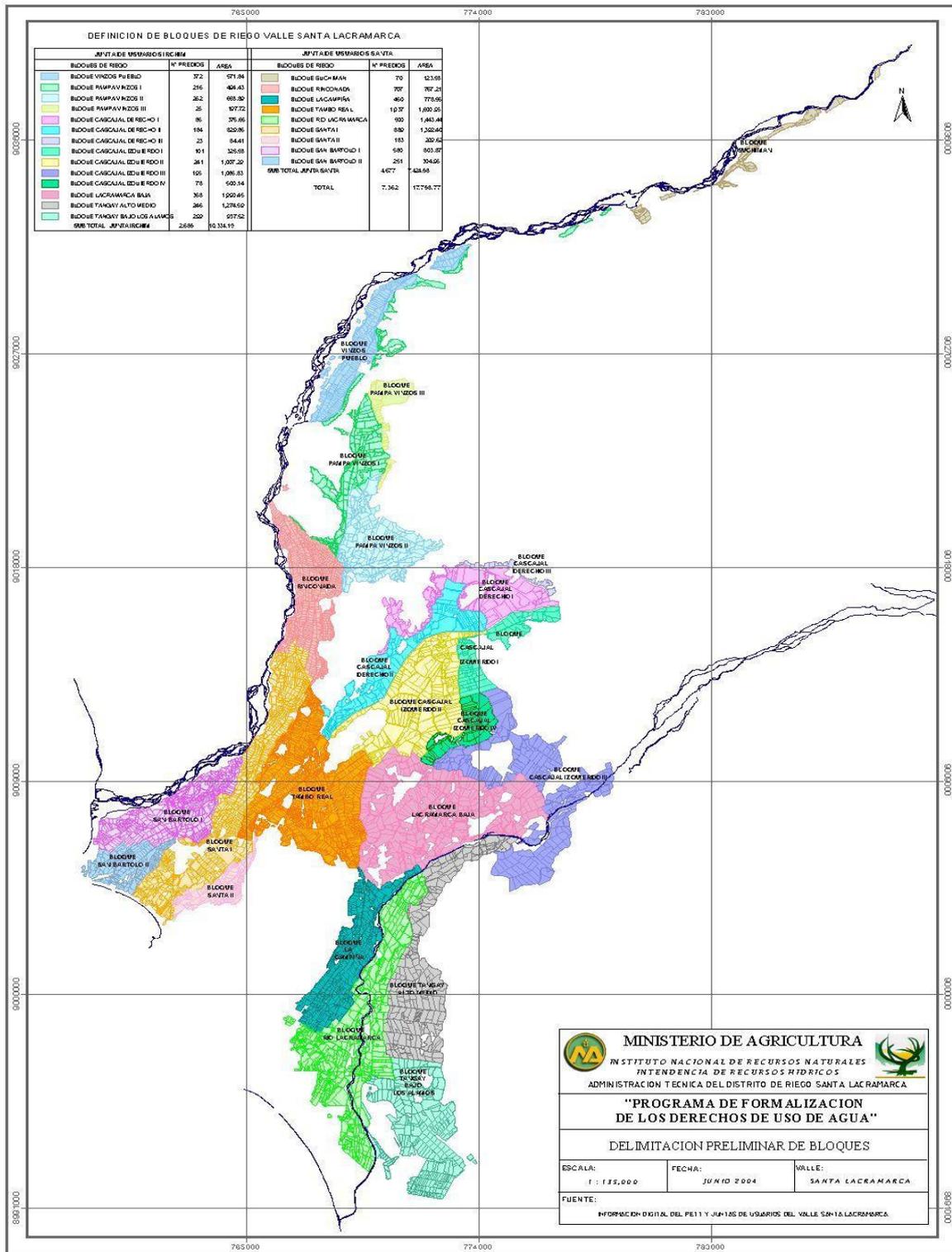
		plaguicidas en los lugares de trabajo con métodos sencillos y prácticos, en particular el de las franjas de seguridad de control químico.	2014	por los plaguicidas en los lugares de trabajo.	la OIT.
		94. Consagrar el derecho de los trabajadores a negarse a trabajar en entornos peligrosos si no se les proporciona información adecuada y exacta sobre los plaguicidas peligrosos a que están expuestos en su entorno de trabajo y sobre medios apropiados para protegerse.	2014	Se consagra el derecho de los empleados a negarse a trabajar en entornos peligrosos.	Legislación pertinente. Información en el idioma de los usuarios.
3.7.	Educación y capacitación (concientización del público).	95. Promover la enseñanza y la formación sobre la protección y seguridad frente a los plaguicidas, desde la escuela.	2015	Se imparte capacitación a funcionarios públicos y a los principales interesados directos sobre protección de los niños frente a los plaguicidas	Disponibilidad de programas de capacitación sobre protección de los niños frente a los plaguicidas. Intercambio de experiencias
		96. Considerar el posible aumento de las exposiciones y las vulnerabilidades de las personas al momento de establecer niveles o criterios admisibles en relación con los plaguicidas.	2020	Se considera el posible aumento de las exposiciones y las vulnerabilidades de los niños a la hora de establecer niveles o criterios admisibles en relación con los plaguicidas.	Legislación correspondiente.
		97. Incorporar los peligros a la salud y al medio ambiente, así como las medidas de seguridad en el uso de los plaguicidas y el conocimiento científico al respecto, en los programas de estudio de escuelas y	2015	En todos los países se incluye la seguridad química en los programas de estudio de escuelas y universidades.	Disponibilidad de material de capacitación.

		universidades.			
		98. Capacitar y sensibilizar adecuadamente respecto de la seguridad de plaguicidas a quienes estén expuestos en todas las etapas del ciclo de vida del plaguicida. La capacitación a profesionales y técnicos agrícolas u otros deben ser certificados para que éste sea el documento que acredite su formación y con el que tenga autorización para comprar, vender y usar los plaguicidas.	2015	Se imparte capacitación en seguridad de los plaguicidas a todos los funcionarios y profesionales y técnicos que corresponda. Se cuenta con profesionales certificados para uso de plaguicidas.	Instituciones de capacitación. Capacitación de instructores.
	3.8. Prácticas agrícolas racionales.	99. Promover el intercambio de información sobre prácticas agrícolas alternativas y ecológicas, incluidas las que no utilizan productos químicos.	2015	Se establecen mecanismos de intercambio de información sobre prácticas agrícolas alternativas y ecológicas en todo el país.	Capacitación.
	3.9. Gestión de los desechos (y reducción al mínimo).	100. Poner en práctica programas de información, educación y comunicación sobre la gestión racional de los plaguicidas, destinados a los principales interesados directos, entre ellos quienes manipulan y desechos peligrosos.	2015	Se llevan a cabo actividades eficaces y sostenidas de información, educación y comunicación sobre la gestión racional de los desechos de plaguicidas.	Capacitación.
4. Fomentar prácticas agrícolas con uso reducido o nulo de	4.1. Participación de los interesados directos.	101. Procurar la participación amplia y productiva de todos los interesados directos, a todos los niveles, para lograr respuestas a los problemas más difíciles de la gestión de los plaguicidas y los procesos de reglamentación y adopción de decisiones.	2015	Se cuenta con planes participativos en ejecución y constante mejora.	Legislación pertinente.

plaguicidas.	4.2. Gestión Integrado de Plagas.	102. Rotación de cultivos para modificar el hábitat de las plagas.	2015	Se aplica la Gestión Integrado de plagas en todos los cultivos del valle.	Asistencia técnica. Capacitaciones. Supervisiones.
		103. Uso de controladores o depredadores biológicos.			
		104. Uso de parcela trampa, para aplicación focalizada de plaguicidas.			
		105. Uso de métodos de control de plagas no químicos.			
		106. Manejo agronómico adecuado			
		107. Cultivar productos resistentes a las plagas.			
4.3. Establecer zonas barreras.		108. Uso muy restringido o nulo, así como, el uso de métodos apropiados de aplicación, en zonas de alto tránsito o reunión de personas (colegios, viviendas, carreteras, etc.). Se restringirá a una distancia mínima	2018	Se han fijado las distancias mínimas. Se cumple con los sistemas adecuados de aplicación (Distancia, Hora de aplicación, equipo usado, etc.).	Mejora de capacidades.
		109. Uso muy restringido o nulo, así como, el uso de métodos apropiados de aplicación, en zonas de fuentes de agua o que ponga en riesgo a las aguas (sean superficiales o del subsuelo). Se restringirá a una distancia mínima. Se prohíbe la pulverización aérea.	2018	Se han fijado las distancias mínimas. Se cumple con los sistemas adecuados de aplicación (Distancia, Hora de aplicación, equipo usado, etc.).	Mejora de capacidades.
		110. Uso muy restringido o nulo, así como, el uso de métodos apropiados de aplicación, en zonas de hábitat de fauna silvestre. Se restringirá a una distancia mínima.	2020	Se han fijado las distancias mínimas. Se cumple con los sistemas adecuados de aplicación (Distancia, Hora de aplicación, equipo usado, etc.).	Mejora de capacidades.

5. Establecer un sistema de control de los avances logrados.	5.1. Revisión del sistema de Gestión.	111. Hacer revisión anual participativa del sistema para mejorarla.	2020	Se realizan revisiones anuales con participación de los interesados directos. Se cuentan con informes de evaluación y mejora.	Participación de todas las organizaciones involucradas.
	5.2. Evaluación de resultados.	112. Determinar si los programas han logrado o no reducciones de riesgos importantes e incorporar mecanismos de evaluación mediante indicadores del avance.	2020	Se documentan y difunden programas que han logrado reducciones de los riesgos importantes y sostenibles.	Programas de reducción de los riesgos del uso de plaguicidas.
	5.3. Informes anuales del avance de la aplicación del sistema de gestión, publicados por los órganos competentes y/o los centros de información.	113. Contar con los indicadores de medición de efectos a la salud y al medio ambiente.	2014	Se publican los indicadores.	Profesionales capacitados
		114. Reducción en el uso de plaguicidas, aplicación de la gestión integrada de plagas, capacitaciones de usuarios de plaguicidas, cumplimiento de los plazos, etc.	2016	Se publica las estadísticas respectivas.	Sistema de gestión de plaguicidas en pleno funcionamiento.
		115. Publicación de estadísticas que recojan el comportamiento del sistema de gestión de plaguicidas.	2020	Se publica las estadísticas respectivas.	Sistema de gestión de plaguicidas en pleno funcionamiento.

ANEXO 2: DELIMITACIÓN DEL AREA EN ESTUDIO (VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA)



FUENTE: Ministerio de Agricultura (Administración Técnica del Distrito de Riego Santa- Lacramarca).

ANEXO 3. ENCUESTA DE GESTIÓN DE PLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA EN LOS VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA- VALIDACIÓN DE ENCUESTAS

La presente encuesta tiene como finalidad conocer los aspectos básicos del uso y manejo de plaguicidas en los Valles del Santa y Lacramarca. Por lo cual le rogamos colabore contestando de forma veraz las siguientes preguntas (Años 2009–2010).

Datos Generales

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____

Ocupación _____ Grado de instrucción _____

N° de integrantes familia _____ N° Varones _____ N° Mujeres _____

N° de integrantes entre 14 a 50 años _____ Menores de 14 años _____

I. Aspectos sobre cultivos

1. ¿Cuántas hectáreas cultiva? _____
2. ¿Qué cultivos siembra?
a) _____ b) _____ c) _____ d) _____
3. ¿Cuáles son las plagas más frecuentes en sus cultivos?

4. ¿Qué plaguicidas utiliza?

5. ¿Donde compra los plaguicidas?
 - Agrícola local
 - Agrícolas de Chimbote
 - Otro lugar: especifique _____
6. ¿Cómo transporta los plaguicidas?
 - Vehículo particular
 - Transporte urbano
 - Otros medios: especifique _____
7. ¿Conoce usted las características de los plaguicidas que aplica?
Sí _____ No _____
8. ¿Qué cantidad de plaguicida utiliza por hectárea, según sus cultivos?
a) _____ b) _____ c) _____ d) _____
9. ¿Mezcla diferentes plaguicidas en su aplicación? Sí _____ No _____

II. Condiciones de aplicación /seguridad en el trabajo

1. ¿Quién(es) mezcla(n) los plaguicidas?

2. ¿Cuánto prepara comúnmente? ¿Para qué área?

3. ¿Dónde los prepara? (marque con un aspa)
 - Casa
 - Chacra
 - La acequia
 - Río
 - Otro lugar: especifique _____
4. ¿A qué hora del día aplica los plaguicidas? _____
¿Por qué? _____
5. ¿Qué método de aplicación utiliza? (marque con un aspa)
 - Bomba de espalda
 - Mochila motorizada
 - Bomba estacionaria
 - Otro método: Especifique _____
6. ¿Cuántas veces a la semana aplica plaguicidas?

7. ¿Quién o quienes aplican los plaguicidas?

8. ¿En qué condiciones ambientales aplica el producto? (temperatura, viento, etc.)
_____ Por qué? _____
9. ¿Toma en cuenta alguna(s) medida de seguridad para la mezcla y/o aplicación de plaguicidas? Sí _____ No _____ ¿Cuál(es)?

10. ¿Realiza lectura de etiquetas/hojas de seguridad antes de aplicar el producto?
Sí ____ No ____ ¿Por qué? _____

11. ¿Qué hace con el plaguicida sobrante?
- Lo regresa a su almacén cerrado herméticamente
 - Lo tira al río
 - Lo tira en la chacra
 - Otros: Especifique: _____
12. ¿Qué hace con los envases vacíos? (marque con un aspa)
- Incineración
 - Entierro
 - Abandonar en el cultivo
 - Botar en la basura
 - Reutilizar. ¿En qué? _____
 - Lanzar al río
 - Devuelve al proveedor
 - Otros: Especifique _____
13. ¿Ha utilizado plaguicidas prohibidos? Sí ____ No ____
- ¿Por qué? _____
14. Alguna vez sufrió intoxicación con plaguicidas y/o alguna otra persona allegada?
- Sí ____ No ____ ¿Cuántas veces y/o personas? ____ ¿Cómo?
- Por consumo de alimento contaminado
 - Consumo y/o inhalación del plaguicida
 - Otros: Especifique _____

III. Condiciones ambientales

1. ¿Existen fuentes de agua cercanas?
- _____
2. ¿Qué usos le da a las fuentes de agua? (marque con un aspa)
- Pesca
 - Riego
 - Abrevadero
 - Consumo humano
 - Recreativas

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de la región? Sí _____ No _____

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en la región? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda

En su casa, dentro de la vivienda

En la chacra y/o a la intemperie

Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDACIÓN DE LAS ENCUESTAS

Las encuestas aplicadas fueron validadas por 06 ingenieros agrónomos especialistas en uso de plaguicidas en la agricultura. Los que firman en la página final de las encuestas, como señal de su conformidad. Estos se presentan en las páginas siguientes

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR : MSc. ING. AGR. EDUARDO FELIPE MENDEZ GARCÍA

FIRMA Y SELLO :


CIP. 18427

FECHA : 15 de Abril del 2010

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR :

Ap. Julio Parzeta Armas

FIRMA Y SELLO :

[Firma]
CIP 30920

FECHA :

15 de Abril del 2010

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR

: M.Sc. Luján Solvatiema Ángel Padilla - Ing. Agrónomo

FIRMA Y SELLO

: 
Reg. CIP: 36587

FECHA

: 15 de Abril del 2010

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR : NELSON HORACIO RÍOS CAMPOS

FIRMA Y SELLO :  CIP 24586
INGENIERO AGRÓNOMO

FECHA : 15 de Abril del 2010

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR :

Msc. César Manuel Apolitano Urbina
Ing. Agronomo

FIRMA Y SELLO :

 CIP. 77881

FECHA :

15 de Abril del 2010

3 ¿Conoce usted el tipo de suelo de su zona? Sí _____ No _____ ¿Qué tipo es?

IV. Percepción del riesgo por uso de plaguicidas:

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?

Sí _____ No _____

3. ¿Se ha percatado de muertes de animales en su zona? (aves, mamíferos pequeños, etc.).

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?

4. ¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado al ganado?

Sí _____ No _____ ¿Por qué?

5. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas?

- Almacén exclusivo y ventilado diferente a la vivienda
- En su casa, dentro de la vivienda
- En la chacra y/o a la intemperie
- Otros: Especifique _____

Fecha: _____

Gracias por su colaboración

VALIDADO POR :

M.Sc. Luis Antonio Ramírez Torres
ING. AGRÓNOMO

FIRMA Y SELLO :


C.I.P.: 35589

FECHA :

15 de Abril del 2010

ANEXO 4: PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL: DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS Y TAMAÑO MÍNIMO DE LAS MUESTRAS DE LABORATORIO.

Clasificación de los productos	Ejemplos	Naturaleza de las muestras primarias que han de tomarse	Tamaño mínimo de cada muestra de laboratorio
Categoría A, Productos alimenticios primarios de origen vegetal			
1. Todas las frutas, tipo 1, grupos 001-008 Todas las hortalizas, tipo 2, grupos 009-019, excepto el grupo 015 (legumbres secas)			
1.1 Productos frescos de tamaño pequeño, unidades generalmente < 25g	varias bayas guisantes aceitunas	unidades enteras, envasadas, o tomadas con un instrumento de muestreo	1 kg
1.2 Productos frescos de tamaño medio, unidades de 25-250 g, generalmente	manzanas naranjas	unidades enteras	1 kg (10 unidades al menos)
1.3 Productos frescos de tamaño grande, generalmente unidades >250 g	coles pepinos uvas (racimos)	unidades enteras	2 kg (5 unidades al menos)
2. Legumbres, tipo 2, grupo 015	soja		1 kg
Cereales en grano, tipo 3, grupo 020	arroz, trigo		1 kg
Nueces de árbol, tipo 4, grupo 022	excepto cocos cocos		1 kg 5 unidades
Semillas oleaginosas, tipo 4, grupo 023	maní (cacahuete)		500g
Semillas para la fabricación de bebidas dulces, tipo 4, grupo 024	café en grano		500 g
3. Hierbas aromáticas, tipo 5, grupo 027	perejil fresco otros productos frescos	unidades enteras	0,5 kg 0,2 kg.
<i>(para las hierbas aromáticas secas véase: Categoría D, tipo 12, en la sección 5 de este Cuadro)</i>			
Espicias, tipo 5, grupo 028	secas	unidades enteras o tomadas con un instrumento de muestreo	0,1 kg

Fuente: Métodos de muestreo recomendados para la determinación de Residuos de Plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR CAC/GL 33 -1999.

**ANEXO 5: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE RESIDUALES DE PLAGUICIDAS
EN MUESTRAS DE TOMATE.**

Informe de Ensayo N° 55138 - 01

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	RAMIREZ PUMARICRA MILTON FREMIOD
Domicilio legal	CAL. CARMELITAS MISION. N. 835 NRO. 30 INT. 12 P.J. SAN JUAN ANCASH - SANTA - CH
Contacto	Sr. Milton Ramirez Pumaricra
Dirección de entrega	CAL. CARMELITAS MISION. N. 835 NRO. 30 INT. 12 P.J. SAN JUAN ANCASH - SANTA - CH

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	TOMATE		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2011.05.10	Fecha de inicio de análisis	2011.05.16
Referencia	COT 30488	Fecha de término de análisis	2011.02.19
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Validez del documento	30 Días	Custodia dirimencia	--

DATOS DE LA MUESTRA

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
Muestra N°1: TT01	1200g aprox.	01 Bolsa plástica cerrada e identificada.	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Análisis	Unidad	Resultado
Residuos de pesticidas ⁽¹⁾	mg/kg	No se han detectado residuos de pesticidas en la muestra analizada

Lista de sustancias y Límites de Cuantificación - ver página 2 y 3

Métodos

Método Analítico: Método modular para la determinación de residuos de plaguicidas por GC/MS en frutas, verduras y otros alimentos, incluidos aquellos con alto contenido de materia grasa. (basado en DFG-S19), IT-LABMEMOFV- 05.

INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES SAC

Emma Aguinaga Malca
Jefe de División de Laboratorios
C.I.P. N° 29217

Lima, 24 de Mayo de 2011

Informe de Ensayo N° 55138 - 02

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	RAMIREZ PUMARICRA MILTON FREMIOO
Domicilio legal	CAL. CARMELITAS MISION. N. 835 NRO. 30 INT. 12 P.J. SAN JUAN ANCASH - SANTA - CH
Contacto	Sr. Milton Ramirez Pumariora
Dirección de entrega	CAL. CARMELITAS MISION. N. 835 NRO. 30 INT. 12 P.J. SAN JUAN ANCASH - SANTA - CH

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	TOMATE		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2011.05.10	Fecha de inicio de análisis	2011.05.16
Referencia	COT 30488	Fecha de término de análisis	2011.02.19
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Validez del documento	30 Días	Custodia documental	--

DATOS DE LA MUESTRA

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	Pv	FP
Muestra N°: TS82	1100g aprox.	01 bolsa plástica cerrada e identificada.	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Análisis	Unidad	Resultado
Residuos de pesticidas ⁽¹⁾	mg/kg	No se han detectado residuos de pesticidas en la muestra analizada

Lista de sustancias y Límites de Cuantificación - ver página 2 y 3

Métodos

Método Analítico: Método modular para la determinación de residuos de plaguicidas por GC/MS en frutas, verduras y otros alimentos, incluidos aquellos con alto contenido de materia grasa. (basado en DPG-619), IT-LABMETOP- 05.

INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES SAC

Emma Aguinaga Maica
Jefe de División de Laboratorios
C.I.P. N° 29217

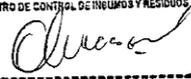
Lima, 24 de Mayo de 2011

Informe de Ensayo N° 55138-01

Parámetro	LOQ (mg/kg)	Parámetro	LOQ (mg/kg)	Parámetro	LOQ (mg/kg)
DDD-op	0.03	Flutolanil	0.03	Pirimiphos ethyl	0.03
DDD-pp	0.03	Flutriafol	0.03	Piriproxifen	0.03
DDE-op	0.03	Fluvalinate,tau	0.03	Procimidona	0.03
DDE-pp	0.03	Folpet	0.03	Procloraz	0.03
DDT-op	0.03	Forate	0.03	Profenofos	0.03
DDT-pp	0.03	Formotion	0.03	Prometrina	0.03
Decabromdifenileter	0.03	Fosalon	0.03	Propacloro	0.03
Deltametrin	0.03	Fosfamidon	0.03	Propamocarb	0.03
Demetón (O+S)	0.03	Fosfato de tricresilo	0.03	Propargita	0.03
Desetilatrizina	0.03	Fosmet	0.03	Propazina	0.03
Desetilterbutilazin	0.03	Furalaxil	0.03	Propiconazol	0.03
Desisopropilatrazina	0.03	Furmeciclox	0.03	Propizamida	0.03
Desmedifam	0.02	HCB (Hexaclorobenceno)	0.03	Propoxur	0.03

**ANEXO 6: RESULTADOS DE ANALISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS
EN SEDIMENTOS DE LECHO DE RIO**

a) SAN CARLOS.

 Ministerio de Agricultura	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT	 SENASA Servicio Nacional de Sanidad Agraria PERU																
INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-001-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT																		
Av. La Molina No. 1915-Lima 12-La Molina, Lima-Perú Teléfono (0511)-313 3300 ; Fax: (0511)-3401486 Anexos 1624-1646-1601-1649																		
I-DATOS DEL SOLICITANTE:																		
Nombre Solicitante: Nilton Ramirez Pumarica	Institución, Fabricante o Productor. No aplica																	
Dirección Solicitante: Jr.Carmelitas n°835 San Juan Chimbote Santa Ancash	Dirección/Sub-Dirección/Unidad SENASA: Ninguna																	
Documento Referencia: Ninguno	Solicitud de Servicio de Ensayo No.: 0044-2011																	
II- DATOS DE LA MUESTRA:																		
Fecha Muestreo: 09/05/2011	Fecha Recepción Muestra: 10/05/2011	Fecha de analisis: 12/05/2011																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código Muestra UCCIRT</th> <th>Clasificación Muestra/Matriz</th> <th>Nombre Producto</th> <th>Código/Lote Producto</th> <th>Presentación</th> <th>Cantidad</th> <th>Fecha Fab. o Producción</th> <th>Fecha Vencimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011.0044-001</td> <td>SUELOS</td> <td>S1SC(Sedimento de Lecho de Rio)</td> <td>NO INDICA</td> <td>Botella x 1Kg</td> <td>1</td> <td>NO INDICA</td> <td>NO INDICA</td> </tr> </tbody> </table>	Código Muestra UCCIRT	Clasificación Muestra/Matriz	Nombre Producto	Código/Lote Producto	Presentación	Cantidad	Fecha Fab. o Producción	Fecha Vencimiento	2011.0044-001	SUELOS	S1SC(Sedimento de Lecho de Rio)	NO INDICA	Botella x 1Kg	1	NO INDICA	NO INDICA		
Código Muestra UCCIRT	Clasificación Muestra/Matriz	Nombre Producto	Código/Lote Producto	Presentación	Cantidad	Fecha Fab. o Producción	Fecha Vencimiento											
2011.0044-001	SUELOS	S1SC(Sedimento de Lecho de Rio)	NO INDICA	Botella x 1Kg	1	NO INDICA	NO INDICA											
Ensayo (s) solicitado (s): ENSAYOS 1) Determinación de multiresiduos de plaguicidas en suelos por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa en tandem (LC/MS/MS) y cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa (GC/MS)																		
III- RESULTADOS																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ENSAYO</th> <th>RESULTADO</th> <th>ESPECIFICACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Determinación de residuos de plaguicidas</td> <td>No se han detectado residuos de plaguicidas incluidos en el análisis (Ver tabla adjunta)</td> <td>Límites Máximos de Residuos (LMR) de los demás plaguicidas en la tabla adjunta.</td> </tr> </tbody> </table>	ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACIONES	Determinación de residuos de plaguicidas	No se han detectado residuos de plaguicidas incluidos en el análisis (Ver tabla adjunta)	Límites Máximos de Residuos (LMR) de los demás plaguicidas en la tabla adjunta.												
ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACIONES																
Determinación de residuos de plaguicidas	No se han detectado residuos de plaguicidas incluidos en el análisis (Ver tabla adjunta)	Límites Máximos de Residuos (LMR) de los demás plaguicidas en la tabla adjunta.																
Referencia del Método	AOAC Official Method 2007.01. "Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate".																	
Observaciones:	Los resultados corresponden a la muestra entregada por el cliente.																	
La Molina, 27 de mayo del 2011																		
MINISTERIO DE AGRICULTURA SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA UNIDAD DEL CENTRO DE CONTROL DE INSUMOS Y RESIDUOS TÓXICOS  QUIM. CRISOTINA E. TORO VILCHEZ Químico - Analista Especialista UCCIRT	 MINISTERIO DE AGRICULTURA SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA UNIDAD DEL CENTRO DE CONTROL DE INSUMOS Y RESIDUOS TÓXICOS  Q.F.M.Sc. Orlando A. Lucas Aguirre Director Director Laboratorio UCCIRT																	



Ministerio de Agricultura

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT



INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-001-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

Av. La Molina No. 1915-Lima 12 - La Molina, Lima- Perú Teléfono (0511) 313 3300, Fax: (0511) 3401486 Anexos 1621-1646-1601-1849

Tabla : LISTA DE PLAGUICIDAS INCLUIDOS EN EL ANÁLISIS

A) CROMATOGRFÍA LIQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASA EN TANDEM (LC/MS/MS):

Nº	Plaguicida	Limite de Detección (LOD) (mg/Kg)
1	Acetamiprid	0.01
2	Aldicarb	0.02
3	Azinfos metil	0.01
4	Azoxistrobin	0.02
5	Bensulfuron metil	0.005
6	Bentiocarb	0.005
7	Carbarilo	0.01
8	Carbendazim	0.01
9	Carboxin	0.01
10	Ciclosulfamuron	0.02
11	Cimoxanil	0.02
12	Ciproconazol	0.02
13	Clofentezina	0.02
14	Diclorvos	0.01
15	Dicrtofos	0.005
16	Dietofencarb	0.02
17	Difenoconazol	0.005
18	Diflubenzuron	0.02
19	Dimetomorfo	0.01
20	Diniconazol	0.005
21	Diuron	0.01
22	Etiofencarb	0.005
23	Etofenprox	0.01
24	Famoxadona	0.02
25	Fenamifos	0.01
26	Fenarimol	0.005
27	Fenazaquina	0.005
28	Fenexamida	0.01
29	Fenoxicarb	0.01
30	Fenpropatrin	0.01
31	Fenpiroximato	0.005
32	Fentoato	0.01
33	Forclorfenuron	0.05
34	Flusilazol	0.01
35	Fosfamidón	0.01
36	Hexitiazox	0.01
37	Imazalil	0.05
38	Imidacloprid	0.005
39	Isoprotoilano	0.01
40	Linuron	0.005
41	Metaxilaxil	0.01
42	Metamidofos	0.01
43	Metiocarb	0.01
44	Metoxifenoazide	0.01
45	Miclobutanilo	0.005
46	Ormetoato	0.01
47	Oxamil	0.02
48	Oxicarbozina	0.01
49	Oxidemeton metil	0.005
50	Penconazol	0.01
51	Pirazosulfuron	0.05
52	Pirimetanil	0.01
53	Pirimicarb	0.01
54	Piridaben	0.005
55	Pirimifos metil	0.005
56	Procloraz	0.01
57	Propiconazol	0.01
58	Rotenona	0.01
59	Tebuconazol	0.01
60	tebufenoazide	0.01
61	Teflubenzuron	0.05
62	Tetraconazol	0.01
63	Tiacloprid	0.01



Confidencial: Prohibida la reproducción de este documento sin autorización de la OPDI.
REG-UCCIRT/Lab-14

Página 2 de 3



Ministerio de Agricultura

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT



INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-001-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

Av. La Molina No. 1915 Lima 12 - La Molina, Lima - Perú Teléfono (0511)-313 3300 - Fax: (0511)-3401486 Anexos 1621-1646-1601-1649

64	Tidiazuron	0.05
65	Tiofanato metil	0.02
66	Tolclofos metil	0.01
67	Triadimenol	0.005
68	Triadimefon	0.01
69	Trifloxistrobin	0.005
70	Triflumizol	0.01
71	Triflumuron	0.02

B) CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON DETECTOR u-ECD

N°	Plaguicida	LOD (mg/Kg)
72	Alacloro	0.005
73	Aldrin	0.005
74	4,4'-DDD	0.005
75	4,4'-DDE	0.005
76	4,4'-DDT	0.005
77	Ciflutrin (mezcla de isómeros)	0.005
78	Cipermetrina (mezcla de isómeros)	0.010
79	Clordano, alfa	0.005
80	Clordano, gamma	0.005
81	Cloromet	0.010
82	Clortal-Dimetil (DCPA)	0.005
83	Deltametrina	0.005
84	Dieldrin	0.005
85	Endosulfan alfa (1)	0.005
86	Endosulfan beta (2)	0.005
87	Endosulfan sulfato	0.005
88	Endrin	0.005
89	Endrin aldehido	0.005
90	Endrin cetona	0.005
91	Etridiazol	0.005
92	Fenitrotion	0.005
93	Fenvalerato (mezcla de isómeros)	0.005
94	HCH-alfa	0.005
95	HCH-beta	0.005
96	HCH-delta	0.005
97	Heptacloro	0.005
98	Hexaclorobenceno (HCB)	0.005
99	Lindano (HCH-gamma)	0.005
100	Metoxicloro	0.005
101	Metribucina	0.005
102	Permetrina (mezcla de isómeros)	0.005
103	Propacloro	0.020
104	Tau fluvalinato II	0.005
105	Trifluralina	0.005
106	Vinclozolina	0.005



b) LA HUACA.



Ministerio de Agricultura

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-002-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

Av. La Molina No. 1915-Lima 12 - La Molina, Lima- Perú. Teléfono: (0511)-313 3300 - Fax: (0511)-3401486 Anexos 1621-1646-1601-1649

I-DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre Solicitante: Nillón Ramirez Pumariora	Institución, Fabricante o Productor. No aplica
Dirección Solicitante: Jr.Carmelitas n°835 San Juan Chimbote Santa Ancash	Dirección/Sub-Dirección/Unidad SENASA: Ninguna
Documento Referencia: Ninguno	Solicitud de Servicio de Ensayo No.: 0044-2011

II- DATOS DE LA MUESTRA:

Fecha Muestreo: 09/05/2011	Fecha Recepción Muestra: 10/05/2011	Fecha de análisis: 12/05/2011
-------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------

Código Muestra UCCIRT	Clasificación Muestra/Matriz	Nombre Producto	Código/Lote Producto	Presentación	Cantidad	Fecha Fab. o Producción	Fecha Vencimiento
2011.0044-002	SUELOS	S2LH(Sedimento de lecho de Río)	NO INDICA	Botella x 1Kg	1	NO INDICA	NO INDICA

Ensayo (s) solicitado (s):

ENSAYOS
1) Determinación de multiresiduos de plaguicidas en suelos por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa en tandem (LC/MS/MS) y cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa (GC/MS)

III- RESULTADOS

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACIONES
Determinación de residuos de plaguicidas	No se han detectado residuos de plaguicidas incluidos en el análisis (Ver tabla adjunta)	Límites Máximos de Residuos (LMR) de los demás plaguicidas en la tabla adjunta.

Referencia del Método: AOAC Official Method 2007.01. "Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate".

Observaciones: Los resultados corresponden a la muestra entregada por el cliente.

La Molina, 27 de mayo del 2011

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
UNIDAD DEL CENTRO DE CONTROL DE INSUMOS Y RESIDUOS TOXICOS

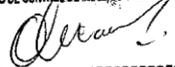


.....
E. TORO VILCHEZ
Analista

Especialista UCCIRT



MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
UNIDAD DEL CENTRO DE CONTROL DE INSUMOS Y RESIDUOS TOXICOS



.....
Q.F.M.Sc. Orlando A. Lucas Aguirre
Director

Director Laboratorio UCCIRT



Ministerio de Agricultura

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT



INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-002-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

Av. La Molina No. 1915 Lima 12 - La Molina, Lima - Perú Teléfono (0511)-313 3300 - Fax: (0511)-3401486 Anexos 1621-1646-1601-1649

Tabla : LISTA DE PLAGUICIDAS INCLUIDOS EN EL ANÁLISIS

A) CROMATOGRFIA LIQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM (LC/MS/MS):

N°	Plaguicida	Límite de Detección (LOD) (mg/Kg)
1	Acetamiprid	0.01
2	Aldicarb	0.02
3	Azinfos metil	0.01
4	Azoxistrobin	0.02
5	Bensulfuron metil	0.005
6	Bentio carb	0.005
7	Carbarilo	0.01
8	Carbendazim	0.01
9	Carboxin	0.01
10	Ciclosulfamuron	0.02
11	Cimoxanil	0.02
12	Ciproconazol	0.02
13	Clofentezina	0.02
14	Diclorvos	0.01
15	Dicrotofos	0.005
16	Dietofencarb	0.02
17	Difenoconazol	0.005
18	Diflubenzuron	0.02
19	Dimetomorfo	0.01
20	Diniconazol	0.005
21	Diuron	0.01
22	Etiofencarb	0.005
23	Etofenprox	0.01
24	Famoxadona	0.02
25	Fenamifos	0.01
26	Fenarimol	0.005
27	Fenazaquina	0.005
28	Fenexamida	0.01
29	Fenoxicarb	0.01
30	Fenpropatrin	0.01
31	Fenpiroximato	0.005
32	Fenotato	0.01
33	Forclorfenuron	0.05
34	Flusilazol	0.01
35	Fosfamidón	0.01
36	Hexitiazox	0.01
37	Imazalil	0.05
38	Imidacloprid	0.005
39	Isoprotiolano	0.01
40	Linuron	0.005
41	Metaxil	0.01
42	Metamidofos	0.01
43	Metiocarb	0.01
44	Metoxifeno zide	0.01
45	Miclobutanilo	0.005
46	Ometoato	0.01
47	Oxamil	0.02
48	Oxicarbozina	0.01
49	Oxidemeton metil	0.005
50	Penconazol	0.01
51	Pirazosulfuron	0.05
52	Pirimetamil	0.01
53	Pirimicarb	0.01
54	Piridaben	0.005
55	Pirimifos metil	0.005
56	Procloraz	0.01
57	Propiconazol	0.01
58	Rotenona	0.01
59	Tebuconazol	0.01
60	tebufeno zide	0.01
61	Teflubenzuron	0.05
62	Tetraconazol	0.01
63	Tiacloprid	0.01



Confidencial. Prohibida la reproducción de este documento sin autorización de la OPCI.
REG-UCCIRT/Lab-14

Página 2 de 3



Ministerio de Agricultura

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Unidad del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos - UCCIRT

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

INFORME DE ENSAYO N°2011.0044-002-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

Av. La Molina No. 1915-Lima 12 - La Molina, Lima - Perú Teléfono: (0511)-313 3300 - Fax: (0511)-3401486 Anexos 1621-1648-1601-1649

64	Tidiazuron	0.05
65	Tiofanato metil	0.02
66	Tolclofos metil	0.01
67	Triadimenol	0.005
68	Triadimefon	0.01
69	Trifloxistrobin	0.005
70	Triflumizol	0.01
71	Triflumuron	0.02

B) CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON DETECTOR u-ECD

n°	Plaguicida	LOD (mg/Kg)
72	Alacloro	0.005
73	Aldrin	0.005
74	4,4'-DDD	0.005
75	4,4'-DDE	0.005
76	4,4'-DDT	0.005
77	Ciflutrin (mezcla de isómeros)	0.005
78	Cipermetrina (mezcla de isómeros)	0.010
79	Clordano, alfa	0.005
80	Clordano, gamma	0.005
81	ClORONET	0.010
82	Clortal-Dimetil (DCPA)	0.005
83	Deltametrina	0.005
84	Dieldrin	0.005
85	Endosulfan alfa (1)	0.005
86	Endosulfan beta (2)	0.005
87	Endosulfan sulfato	0.005
88	Endrin	0.005
89	Endrin aldehido	0.005
90	Endrin cetona	0.005
91	Etridiazol	0.005
92	Fenitrotion	0.005
93	Fenvalerato (mezcla de isómeros)	0.005
94	HCH-alfa	0.005
95	HCH-beta	0.005
96	HCH-delta	0.005
97	Heptacloro	0.005
98	Hexaclorobenceno (HCB)	0.005
99	Lindano (HCH-gamma)	0.005
100	Metoxicloro	0.005
101	Metribucina	0.005
102	Permetrina (mezcla de isómeros)	0.005
103	Propacloro	0.020
104	Tau fluvalinato II	0.005
105	Trifluralina	0.005
106	Vinclozolina	0.005



ANEXO 7: RESULTADOS DE ANALISIS DE ACTIVIDAD DE COLINESTERASA SERICA – AGRICULTORES DE LOS VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA.



MINISTERIO DE SALUD

INS-CENSOPAS-LABORATORIO CLINICO

"EFECTOS DE LA GESTIÓN DE PLAGUICIDAS SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA -VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA"

(JULIO - 2011)

Item	Paciente	Código de Muestra - Lab. Clínico	Genero (MF)	Edad (años)	Fecha de Muestreo en Chimbote por Lab. "MERCELAB E.I.R.L."	Fecha de Recepción Lab. Clínico CENSOPAS	Fecha de Procedimiento - Lab. Clínico - CENSOPAS	Resultado: Colinesterasa Sérica (U/L)
1	JUAREZ ROMAN, FRANKLIN	LC00414 11	M	18	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 384
2	RODRIGUEZ JIMENEZ, CESAR	LC00415 11	M	18	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 732
3	GOCHT GUERRERO, ALFONSO	LC00416 11	M	21	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 649
4	CABRERA RISCO, BÁRBARA	LC00417 11	F	19	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 095
5	LOZANO VILLAR, CAROLIN	LC00418 11	F	19	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 111
6	LLONTOP LIÑAN, JUAN	LC00419 11	M	43	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 860
7	PONCE JIMENEZ, PEDRO	LC00420 11	M	41	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 390
8	PAZ LIÑAN, JESÚS	LC00421 11	M	62	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 239
9	ESQUERRE GARCÍA, EDUARDO	LC00422 11	M	22	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 391
10	ORBEGOSO PAREDES, JAIME	LC00423 11	M	33	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 891
11	MANRIQUE BLAS, MIGUEL	LC00424 11	M	18	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 899
12	PAREDES NORABUENA, JESÚS	LC00425 11	M	52	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 845



MINISTERIO DE SALUD

INS-CENSOPAS-LABORATORIO CLINICO

"EFECTOS DE LA GESTIÓN DE PLAGUICIDAS SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA - VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA"

(JULIO - 2011)								
Item	Paciente	Código de Muestra - Lab. Clínico	Genero (MF)	Edad (años)	Fecha de Muestreo en Chimbote por Lab. "MERCELAB E.I.R.L."	Fecha de Recepción Lab. Clínico CENSOPAS	Fecha de Procedimiento - Lab. Clínico - CENSOPAS	Resultado: Colinesterasa Sérica (U/L)
13	VELASQUEZ RODRIGUEZ, ELMER	LC0042611	M	50	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 148
14	MEREGILDO PELAES, GRIMALDO	LC0042711	M	45	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 141
15	PAREDES CHAVARRÍA, TOMAS	LC0042811	M	32	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 716
16	MORALES SEVILLANO, JULIO	LC0042911	M	46	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 444
17	VIDAL TORRES, LUIS	LC0043011	M	28	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	3 172
18	CARBAJAL DÍAZ, RUSBEL	LC0043111	M	30	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 618
19	RAMIREZ DÍAZ, JAIME	LC0043211	M	42	25/07/2011	26/07/2011	26/07/2011	4 209

VALORES DE REFERENCIA
25° C : 3,200 – 8,500 U/L

ANEXO 8: PROGRAMA DE FORMACION Y CAPACITACION PARA USUARIOS PROFESIONALES.

Los programas de formación estarán destinados a garantizar la adquisición de un conocimiento suficiente de los temas siguientes:

1. Toda la legislación pertinente relativa a los plaguicidas y su uso;
2. Riesgos y peligros asociados con los plaguicidas y cómo identificarlos y luchar contra ellos, en particular:
 - a) Riesgos para el hombre (operadores, residentes, transeúntes, personas que se introducen en las zonas tratadas y personas que manipulan o comen los artículos tratados) y cómo estos riesgos se agravan por factores como el fumar;
 - b) Síntomas de intoxicación por plaguicidas y medidas de primeros auxilios;
 - c) Riesgos para las plantas no diana, los insectos beneficiosos, la fauna silvestre, la biodiversidad y el medio ambiente en general;
3. Nociones sobre estrategias y técnicas de gestión integrada de las plagas, estrategias y técnicas de gestión integrada de cultivos y principios de agricultura ecológica; información sobre normas de gestión integrada de plagas, tanto generales como específicas de determinados cultivos;
4. Iniciación a la evaluación comparativa a nivel de usuario para ayudar a los usuarios profesionales a seleccionar las mejores opciones de entre todos los productos autorizados para un problema determinado de plagas, en una situación concreta;
5. Medidas destinadas a minimizar el riesgo para el hombre, las especies no diana y el medio ambiente: prácticas de trabajo seguras para almacenar, manipular y mezclar plaguicidas, y eliminar los envases vacíos, demás materiales contaminados y plaguicidas sobrantes (incluidas las mezclas de tanque), tanto de forma concentrada como diluida; forma recomendada de controlar la exposición de los operadores (equipos de protección individual);
6. Procedimientos de preparación para el trabajo de los equipos de aplicación, incluida su calibración, y de su funcionamiento con un mínimo de riesgos para el usuario, demás personas, especies animales y vegetales no diana, biodiversidad y medio ambiente;

7. Uso y mantenimiento de los equipos de aplicación y técnicas específicas de pulverización (p. ej., pulverización de pequeños volúmenes, difusores de baja deriva), así como objetivos del control técnico de los pulverizadores en uso y formas de mejorar la calidad de la pulverización;
8. Medidas de urgencia para proteger la salud humana y el medio ambiente en caso de derrame y contaminación accidentales;
9. Seguimiento sanitario y acceso a servicios para informar sobre eventuales incidentes o inquietudes;
10. Registro de todos los usos de los plaguicidas, de acuerdo con la legislación pertinente.

**ANEXO 9: COSTO DE USAR PLAGUICIDAS EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS
EN LOS VALLES DEL SANTA Y LACRAMARCA.**

CULTIVO	CANTIDAD DE PLAGUICIDA USADA / HECTAREA DE CULTIVO									
	MANCOZEB (Kg)	ISOPROTHIOLANE (L)	METOMILO (Kg)	CLORPIRIFOS (L)	METHAMIDOFOS (L)	CIPERMETRINA (L)	CIMOXAMIL (Kg)	DIMETOATO	TEBUCONAZOL (L)	CARBOFURAN (L)
	30	60	140	40	30	55	55	38	240	70
AJI MORRON	0.00	1.75	3.34	14.25	14.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AJI PAPRIKA	0.00	0.00	3.90	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALCACHOFA	0.00	0.00	0.00	21.00	0.00	11.90	0.00	0.00	0.00	0.00
ALGODÓN	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50	1.25	0.00	0.00
ARROZ	0.00	0.00	3.29	11.14	2.14	6.94	0.00	0.00	0.57	0.22
CAM OTE	1.78	0.00	3.50	3.89	2.88	7.54	0.00	0.00	0.67	1.33
CAÑA DE AZUCAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CEBOLLA ROJA	0.00	0.00	1.60	4.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAIZ	0.93	0.00	3.75	4.68	0.62	6.84	0.00	0.00	0.93	1.03
MARIGOLD	0.00	2.80	3.36	8.40	0.00	5.46	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPA	0.00	0.00	0.00	3.50	3.03	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PIMIENTO	0.00	0.00	3.90	26.00	16.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOMATE	0.00	0.00	0.00	6.50	6.50	6.50	0.00	0.00	0.00	0.00
ZANAHORIA	0.00	0.00	2.42	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CULTIVO	COSTO DE PLAGUICIDAS POR HECTAREA DE CULTIVO Y TIPO DE PLAGUICIDAS										
	MANCOZEB (Kg)	ISOPROTHIOLANE (L)	METOMILO (Kg)	CLORPIRIFOS (L)	METHAMIDOFOS (L)	CIPERMETRINA (L)	CIMOXAMIL (Kg)	DIMETOATO	TEBUCONAZOL (L)	CARBOFURAN (L)	COSTO EN PLAGUICIDAS (S/.) / Ha
AJI MORRON	0.00	105.00	467.25	570.00	421.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1564.13
AJI PAPRIKA	0.00	0.00	546.00	1040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1586.00
ALCACHOFA	0.00	0.00	0.00	840.00	0.00	654.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1494.50
ALGODÓN	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.50	82.50	47.50	0.00	0.00	224.50
ARROZ	0.00	0.00	460.00	445.71	64.29	381.73	0.00	0.00	135.71	15.63	1503.07
CAM OTE	53.33	0.00	490.00	155.56	86.33	414.94	0.00	0.00	160.00	93.33	1453.50
CAÑA DE AZUCAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CEBOLLA ROJA	0.00	0.00	224.00	160.00	0.00	220.00	0.00	0.00	0.00	0.00	604.00
MAIZ	27.79	0.00	524.43	187.35	18.53	376.05	0.00	0.00	222.35	72.06	1428.57
MARIGOLD	0.00	168.00	470.40	336.00	0.00	300.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1274.70
PAPA	0.00	0.00	0.00	140.00	91.00	192.50	0.00	0.00	0.00	0.00	423.50
PIMIENTO	0.00	0.00	546.00	1040.00	481.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2067.00
TOMATE	0.00	0.00	0.00	260.00	195.00	357.50	0.00	0.00	0.00	0.00	812.50
ZANAHORIA	0.00	0.00	338.80	0.00	165.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	503.80

Fuente: MINAG, (2010)

ANEXO 10: Intensiones de siembra en áreas (Ha) por tipo de cultivo (Agosto 2009-Julio 2010), en los valles del Santa y Lacramarca

CULTIVOS	CANAL CHIMBOTE	RINCONADA	SAN BARTOLO	SANTA	SUCHIMAN	LACRAMARCA	TOTAL
Maiz Amarillo Duro	2.018,13	853,22	627,10	950,46	205,67	1.017,17	5.671,75
Arroz	1.714,84	407,38	930,15	1.169,30	17,00	765,09	5.003,76
Algodón	68,09	203,76	5,90	63,20		37,94	378,89
Camote	33,76	50,92	239,38	147,93		10,23	482,22
Marigold	462,48	72,05		13,63		134,63	682,79
Maiz Choclo		1,30	6,00			348,16	355,46
Alcachofa	5,50	41,80	295,10	91,34			433,74
Zanahoria	0,93	1,00	98,25	90,39			190,57
Hortalizas	0,40		11,47	298,16			310,03
Caña Planta	38,33	5,60		5,05		39,15	88,13
Maiz Chala	4,85	8,75	8,69	11,03		67,49	100,81
Cebolla	15,20	1,00	3,80	29,30	9,55	11,20	70,05
Pallar	1,00					85,71	86,71
Otros	75,87	72,39	4,45	27,39	22,21	83,71	286,02
Total	4.439,38	1.719,17	2.230,29	2.897,18	254,43	2.600,48	14.140,93

Fuente: MINAG, (2010)

Del cuadro anterior se desprende que los porcentajes de aportes por tipo de cultivo son:

CULTIVOS	CANAL CHIMBOTE	RINCONADA	SAN BARTOLO	SANTA	SUCHIMAN	LACRAMARCA	TOTAL
Maiz Amarillo Duro	35,58	15,04	11,06	16,76	3,63	17,93	40,11
Arroz	34,27	8,14	18,59	23,37	0,34	15,29	35,38
Algodón	17,97	53,78	1,56	16,68	0,00	10,01	2,68
Camote	7,00	10,56	49,64	30,68	0,00	2,12	3,41
Marigold	67,73	10,55	0,00	2,00	0,00	19,72	4,83
Maiz Choclo	0,00	0,37	1,69	0,00	0,00	97,95	2,51
Alcachofa	1,27	9,64	68,04	21,06	0,00	0,00	3,07
Zanahoria	0,49	0,52	51,56	47,43	0,00	0,00	1,35
Hortalizas	0,13	0,00	3,70	96,17	0,00	0,00	2,19
Caña Planta	43,49	6,35	0,00	5,73	0,00	44,42	0,62
Maiz Chala	4,81	8,68	8,62	10,94	0,00	66,95	0,71
Cebolla	21,70	1,43	5,42	41,83	13,63	15,99	0,50
Pallar	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	98,85	0,61
Otros	26,53	25,31	1,56	9,58	7,77	29,27	2,02
Total	31,39	12,16	15,77	20,49	1,80	18,39	100,00

Fuente: MINAG, (2010)

ANEXO 11: Análisis estructural de la situación problemática de la gestión de los plaguicidas en los valles del Santa y Lacramarca

Influencia de	A. Excesiva parcelación de la tierra	B. Producción para autoconsumo	C. Desconocimiento del uso de agroquímicos	D. Uso indiscriminado de plaguicidas	E. Manejo inadecuado de saldos y envases vacíos	F. Contaminación ambiental (aire, suelo, agua)	G. Residuos de plaguicidas en alimentos	H. Incumplimiento de la legislación	I. Intoxicación con plaguicidas	J. Inadecuado control en la distribución de plaguicidas	K. Incremento de costos de producción agrícola	L. Persistencia de plaguicidas	M. Resistencia de las plagas	TOTAL ACTIVOS
Sobre														
A. Excesiva parcelación de la tierra		3	2	2	1	2	1	2	2	0	2	1	1	19
B. Producción para autoconsumo	0		1	2	2	2	1	1	2	0	2	1	0	14
C. Desconocimiento del uso de agroquímicos	0	0		3	3	3	3	2	3	0	3	2	3	25
D. Uso indiscriminado de plaguicidas	0	0	0		2	2	3	2	3	0	2	2	3	19
E. Manejo inadecuado de saldos y envases vacíos	0	0	0	1		3	1	1	2	0	0	1	0	9
F. Contaminación ambiental (aire, suelo, agua)	0	0	0	0	0		2	0	1	0	0	2	1	6
G. Residuos de plaguicidas en alimentos	0	0	0	0	0	1		1	2	0	0	1	0	5
H. Incumplimiento de la legislación	0	0	1	3	3	3	3		3	3	2	2	1	24
I. Intoxicación con plaguicidas	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
J. Inadecuado control en la distribución de plaguicidas	0	0	0	3	3	3	3	1	2		2	2	2	21
K. Incremento de costos de producción agrícola	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	2
L. Persistencia de los plaguicidas	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0		2	6
M. Resistencia de las plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		2
TOTAL PASIVOS	0	4	5	14	14	20	19	10	21	3	15	14	13	

ESCALA DE INFLUENCIA: 3 = Alta, 2= Media, 1= Menor, y 0= No hay influencia

Del análisis anterior se obtiene la siguiente figura en el Plano Cartesiano

