

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Como podrá ser apreciado, en adelante, son varios los enfoques y las proposiciones teóricas que enmarcan el tema de la disposición final de los envases vacíos de los agrotóxicos, haciéndose tales proposiciones desde diversos ángulos y autores.

*Dentro de la bibliografía, para construir el marco de referencia que delimita este estudio, se pudo encontrar y consultar los siguientes trabajos:*

Según el estudio realizado en la Parroquia San Joaquín ciudad de Cuenca Ecuador que se dedican a la producción hortícola, dentro del área del canal de Rosas. El objetivo del presente estudio es determinar el nivel de contaminación del suelo, producido por la aplicación de los agroquímicos en los cultivos hortícolas de la parroquia de San Joaquín, a través del método de cromatografía de gases con detección en modo de espectrometría de masas en tándem, para establecer su concentración y tipo de contaminante para su posterior comparación con límite máximo permisible establecido en la normativa ecuatoriana. Como resultado, el análisis de las encuestas realizadas a comerciantes determino que: el plaguicida vendido con mayor frecuencia fueron Glifosato y Malatión los mismos que se clasifican dentro de los compuestos organofosforados, este último es un plaguicida sirven principalmente para eliminar insectos. Mientras que el primero sirve para las malas hiervas. Como conclusión de la investigación se ha estudiado principalmente los compuestos organofosforados; se pudo verificar que, las presencias de fosfatos no indican la presencia de dichos compuestos en el suelo de la parroquia de San Joaquín debido a que los límites de detección del cromatógrafo fue (menos) 0,01 en incremento de fosfato en el suelo se puede atribuir a otros factores, como es la presencia de materia orgánica, gallinaza, y la actividad ganadera existente en la zona alta que conforma la microcuenca. (Juan J. Izquierdo R., 2017).

Como parte del Plan de Acción de la Fase III de la REPAMAR (2000-2001) sus países integrantes (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú) identificaron el tema de la disposición de envases como de primera importancia para la red, elaborando informes de consultoría sobre esta problemática. Se ha generalizado en el medio rural la recomendación que para la eliminación de los envases vacíos de agroquímicos es necesario realizar previamente dos tareas esenciales: a) Durante la aplicación de los productos fitosanitarios y b) Después de su aplicación. En la primera la recomendación más importante es el Triple Lavado de los envases. En la segunda, se debe proceder a su inutilización, almacenamiento provisorio y eliminación. Los sistemas considerados hoy día como los más recomendables para la eliminación de los envases vacíos son aquellos en los cuales se reutiliza el material original, ya que de esta forma no se pierde ni el material ni la energía contenida. Por ello es que se consideran a estos procedimientos como los más sostenibles. La simpleza en la producción del material plástico ha generalizado su uso, pero ello se ve empañado por el problema que origina su disposición final. Estos materiales requieren para su descomposición en la naturaleza períodos mayores a los 400 años, lo que los transforman en casi inertes. De allí que se han propuesto varias alternativas para el reciclaje de este material, en general combinando varios tipos de plásticos. El material recolectado y acondicionado se recicla, es decir se vuelve a utilizar. Para los envases de plástico el reciclado no es sencillo. Antes de comenzar es necesario realizar una clasificación de materiales ya que la industria trabaja con una diversidad de materiales como ser el PEAD, PEBD, PET, COEX y el polipropileno. Estos dos últimos son los más problemáticos. El primero por estar compuesto por diversos productos y contener adhesivos entre las capas de plástico y el segundo por tener un punto de fusión muy diferente a los demás plásticos. El material plástico contiene casi la misma cantidad de poder energético que los combustibles tradicionales de todo tipo de horno, tanto en la industria cementera como de hornos especiales para la producción energética. La reutilización de envases se trata de un sistema diferente de manejo y distribución de los agroquímicos en el campo. Muchas empresas utilizan envases mayores llamados mini contenedores que una vez vaciados

son devueltos al fabricante. Lamentablemente no muchos productos permiten esta práctica. Además, existe riesgo de contaminación de principios activos durante el transporte. La posibilidad de eliminar envases en basureros depende de la legislación de cada país. También resulta recomendable que los envases a eliminar sean triturados con el fin de evitar la recolección y reutilización inadecuada. (Allevato et. al., 2002).

Como conclusión se observa que la tendencia en la región es hacia la implementación de sistemas de reciclado de envases previamente triple lavados. Si bien se cuenta con varias alternativas tecnológicas sólo la recuperación energética y el reciclado resultan factibles de aplicar. Por su costo, la recuperación energética resulta onerosa para poder ser financiada por el sector involucrado. De manera que en definitiva el reciclado adaptado a las condiciones locales aparece como la mejor opción técnico-económica. Es importante señalar que es prácticamente nulo el uso de instrumentos económicos, aplicados en forma directa, para favorecer la solución de este problema. Por lo menos estos instrumentos podrían contribuir sustentar el sistema de recupero y transporte de los envases vacíos. Es importante remarcar que el problema de los envases vacíos es responsabilidad de todos los que de alguna u otra forma intervienen en su manipuleo. De manera que cualquier solución debe integrar a todos los sectores involucrados. Se destacan como factores multiplicadores a través de actividades de capacitación y de participación social a las organizaciones ambientalistas, comunitarias y el sector educativo. (Allevato et. al., 2002).

La presente investigación se efectuó con la finalidad de analizar el impacto por la acumulación de envases de plaguicidas en la contaminación ambiental en el cantón Quero. La investigación se enfocó en estudiar una situación social como un todo, tratando de involucrar a los agricultores, a los distribuidores y a las autoridades en el tema. En el plan de análisis e interpretación de los resultados, se inició con la base de datos de las encuestas, para luego obtener los porcentajes y colocarlos en cuadros y gráficos para poder interpretar los resultados obtenidos. Como objetivo del presente estudio es de analizar el impacto por la acumulación de envases de plaguicidas en la

contaminación ambiental en el cantón Quero. La investigación se enfocó en estudiar una situación social como un todo, tratando de involucrar a los agricultores, a los distribuidores y a las autoridades en el tema. En el plan de análisis e interpretación de los resultados, se inició con la base de datos de las encuestas, para luego obtener los porcentajes y colocarlos en cuadros y gráficos para poder interpretar los resultados obtenidos. (Guido E. Gavilanes F., 2014).

En conclusión, una gran cantidad de agricultores del cantón Quero que representan un 68% no conocen para que sirven los envases de plaguicidas debido a la falta de información que existe en las comunidades, por lo cual no se eliminan adecuadamente los residuos peligrosos. El 97 % de los agricultores tienen pleno conocimiento que los envases de plaguicidas causan daño al medio ambiente, al suelo de cultivo y al agua por lo que resulta inadmisibles que se sigan realizando las mismas prácticas en el manejo de los envases de plaguicidas. El 98 % de los agricultores encuestados deja en el campo, entierra o quema los envases de plaguicidas debido a la falta de capacitación e iniciativa de las personas encargadas de disminuir la contaminación ambiental causada por la mala eliminación de desechos peligrosos. Los agricultores encuestados señalan que estas prácticas que ellos realizan para deshacerse de los envases de plaguicidas se deben a la falta de una alternativa viable que permita el correcto deshecho de los envases de plaguicidas. Las prácticas de un manejo conveniente de los envases de plaguicidas como el triple lavado y perforado no son realizadas por los agricultores debido al desconocimiento y a la costumbre de deshacerse de estos por otros medios. Los envases de plaguicidas en ninguno de los casos son devueltos a los proveedores porque no existe una política de recolección por parte de los fabricantes y tampoco reglas claras que obliguen a hacer esta recolección para una adecuada eliminación de estos envases. (Guido E. Gavilanes F., 2014).

## 1.2 MARCO TEÓRICO

### 1.2.1 Términos y definiciones

Según lo establecido en la Oficina Regional de Educación de la Unesco para América Latina y el Caribe, proporciona un material útil para sus labores profesionales, presenta el “Glosario de Términos sobre Medio Ambiente” por Vicente Sánchez y Beatriz Guiza (Chile, septiembre de 1989), quienes definen:

- **Agrotóxico:** Son sustancias químicas tóxicas utilizadas en la agricultura para matar insectos, malezas, hongos que afectan al cultivo. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Ambiente:** Es el conjunto de condiciones externas que influyen sobre el hombre y que emanan fundamentalmente de las relaciones sociales. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Adsorción:** Es la transferencia de pesticida a las partículas del suelo. la cantidad de pesticida que se absorbe depende del tipo de pesticida, y del tipo de suelo, de la humedad, del ph del suelo y de su textura. los pesticidas se absorben fuertemente sobre los suelos ricos en arcilla y materia orgánica. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Absorción:** Es la capacidad de penetración de pesticidas y otros compuestos químicos en plantas o microorganismos. Los residuos de los pesticidas pueden colapsar o permanecer dentro de la planta o del animal y liberarse al ambiente cuando el animal muere o cuando la planta se descompone. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Capacitación Ambiental:** Es un conjunto de actividades orientadas al aprendizaje básico, a la actualización y perfeccionamiento de los conocimientos sobre el medio ambiente de trabajadores, técnicos, administrativos, profesionistas y docentes con el fin de prepararlos para

desempeñar con mayor eficiencia sus labores específicas. (Vicente S., et. al., 1989).

- **Contaminación:** Alteración de un hábitat por incorporación de sustancias extrañas capaces de hacerlo menos favorables para los seres vivientes que lo pueblan. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Contaminantes:** Cualquier elemento, sustancias, energía u organismos que, en cantidad suficientes, en el lugar inadecuado y en el momento inoportuno, es capaz de provocar, en forma directa, mediata o inmediata, efectos no benéficos al hombre a sus recursos. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Cadena trófica:** Secuencia alimentaria en un sistema ecológico, cuyos eslabones los constituyen los productos primarios, los consumidores (herbívoros y carnívoros) y los descomponedores. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Dioxinas y Furanos:** Son un grupo de sustancias químicas cloradas, de carácter orgánico, que posee una estructura química similar, y presentan propiedades dañinas a la salud y al medio ambiente. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Envase vacío:** Son residuos a partir del momento en el que lo sueltan en los correspondientes contenedores. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Lixiviación:** Llamamos lixiviación al arrastre, que hacia las profundidades del suelo y bajo la acción infiltrante del agua de lluvia, de iones minerales soluble y finas partículas, de arcilla, que nunca van muy lejos, acumulándose a cierta distancia de la superficie en el horizonte de acumulación. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Medio ambiente:** Es todo aquello que rodea al ser humano y que comprende: elementos naturales, tanto físico como biológico; elementos artificiales (las tecno estructuras); elementos sociales, y las interacciones de todos estos elementos entre sí. (Vicente S., et. al., 1989).

- **Pesticidas:** Término utilizado para designar colectivamente las sustancias de origen químico o biológico empleadas para proteger las plantas de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como para destruir los parásitos de los animales de granja, los roedores nocivos, etc. Incluye también productos que atraen o repelen a los insectos, y sustancias defoliantes, deshidratantes, etc. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Reciclaje:** Es la reutilización de los desechos que resultan de las actividades Humanas, a imagen y semejanza de los procesos naturales. (Vicente S., et. al., 1989).
- **Toxicidad:** Calidad o grado en que una sustancia pueda ser venenosa o nociva para los organismos vivientes. (Vicente S., et. al., 1989).

### 1.2.2 Aspectos Generales del Uso de los Agrotóxicos

Las plagas son gran problema para los agricultores, desde tiempos más antiguos, podemos citar, el marchitamiento de los sembrados mencionado por el profeta Amós (760 a. de C.) se debió al mismo añublo del cereal que todavía, produce perdidas enormes. También, hay varias referencias en el Antiguo Testamento a las Plagas de Egipto de las que la langosta fue causante principal. Aun en la época contemporánea las nubes espesas de langosta destruyen comarcas enteras, en el Cercano Oriente y en África, ocasionaron grandes pérdidas de alimento. (Pastor S., 2002).

En el siglo XVII apareció el primer insecticida natural, la nicotina, obtenida de los extractos de hoja de tabaco, que se usaba para controlar el picudo del ciruelo y la chinche de encaje. Hamberg (1705) y, cien años después, Prévost describió la inhibición de las esporas de añublo por el sulfato de cobre (Castillo L. et. al., 1995).

A finales del s. XIX y principios del s. XX, la escases de alimentos en suelos europeos llevan a una serie de descubrimientos científicos y tecnológicos. Los plaguicidas se empiezan a desarrollar en esta época, así, en 1882 se hizo famoso el caldo bordelés, mezcla de sustancia con la que los agricultores de la región de

Burdeos (Francia) rociaban las viñas afectadas por el mildiu de la viña (*Plasmopara vitícola*). En 1901 se descubre el bacillus thuringiensis, que se comercializaría en 1938 por su actividad insecticida. El periodo de mayor expansión se produjo durante los años 40. Así en 1942, durante la Segunda Guerra Mundial, en Suiza, el investigador Paul Hermann Muller (Galardonado con el premio Nóbel en Medicina y Fisiología en 1948), descubrió las propiedades insecticidas de un compuesto orgánico sintético, el famoso organoclorado DDT (p,p'-diclorodifenil tricloroetano), sintetizado por primera vez en 1874 (Kremlin, 2004). A la vez, en Alemania se empezaron a fabricar insecticidas organofosforados. En 1945, investigadores ingleses descubrieron los carbamatos. A partir de 1950, hay un crecimiento exponencial en el uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas (Holsapple, 2002). Sin embargo, durante los años 60 empezó a notarse el efecto que tenía el uso de plaguicidas. En 1962, la publicación del libro de Rachel Carson "La Primavera Silenciosa", evidenció la persistencia de los plaguicidas organoclorados y los graves efectos ecológicos que estaban provocando en los EEUU, atrajo la atención pública sobre estos compuestos, hasta entonces considerados inocuos. Se supo que algunas especies animales habían acumulado grandes cantidades de DDT y derivados, y que presentaban graves alteraciones reproductivas. Estos condujeron a la prohibición del DDT en EEUU en 1972, y a la creación de la agencia de protección ambiental (EPA). (Holsapple, 2002).

Desde los años 70 los gobiernos se centraron principalmente en la elaboración de instrumentos para evaluar los riesgos y determinar la seguridad de los productos químicos. No fue hasta 1992, en Río de Janeiro y aprobaron el Programa 21, que incluye un capítulo relativo a la gestión ecológica racional de los productos químicos tóxicos. En 1994 se establece el Foro intergubernamental sobre Seguridad Química, que desde entonces ha proporcionado orientaciones políticas y estratégicas para la evaluación de riesgos y la clasificación de los productos químicos, la reducción de riesgos, la gestión de residuos, etc. En junio de 1998 más de 100 gobiernos se reunieron en Montreal para reducir las emisiones de contaminantes orgánicas persistentes (DDT y PBC – bifenilos policlorados), constituyéndose la primera

reunión del comité intergubernamental de negociación sobre contaminantes orgánicos persistentes. Desde entonces han sido numerosas las reuniones entre diferentes países en la preocupación por los efectos perjudiciales de los plaguicidas, tanto sobre la salud como sobre el medio ambiente y poco a poco se han ido prohibiendo aquellos considerados más peligrosos (Pastor S., 2002).

### **1.2.2.1 Concepto de plaga y plaguicida**

Plaga es una población de organismos que, al crecer en forma descontrolada causa daños económicos o transmite enfermedades a las plantas, animales y hombre. (Se incluye las diferentes variedades de insectos que atacan a los cultivos, aquellos que transmiten enfermedades al hombre – vectores – así como también las enfermedades de las plantas y las malas hierbas). (Cervantes, 2003).

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga. Es necesario remarcar que las preparaciones de plaguicidas incluyen, además del principio activo, otro tipo de sustancias como diluyentes o aditivos que son capaces de causar graves daños a la salud y que son mencionadas en las etiquetas (Castillo y col, 1995). El sufijo “cida” significa matar; de aquí que la palabra plaguicida se refiere a algo que mata plagas.

### **1.2.2.2 Clasificación de los Plaguicidas**

Los plaguicidas se clasifican de muchas maneras, como ser:

#### **1.2.2.2.1 De acuerdo al tipo de plaga que se quiere eliminar**

Esa clasificación se refiere al tipo de organismo al que interesa controlar o matar, puede ser:

##### **a) Insecticidas**

Es un grupo muy amplio y diverso. No son muy selectivos, interesa que tengan una acción rápida, por lo que se han creado productos muy tóxicos que generalmente atacan el sistema nervioso de los insectos, dada la relativa similitud con los sistemas

nerviosos de los vertebrados, pueden actuar sobre un amplio rango de organismos, incluyendo el hombre (Huici O., 2007).

#### **b) Acaricidas**

Utilizados para matar ácaros que se alimentan de plantas o animales. En general los acaricidas son parecidos a los insecticidas, aunque como grupo son menos tóxicos (Pastor S., 2002).

#### **c) Molusquicidas**

Matan caracoles y babosas. Por ejemplo, el arseniato de calcio, bromoacetamida, meriocarb, PCP, entre otros (Huici O., 2007).

#### **d) Rodenticidas**

Controlan ratones y otros roedores. Aunque no tengan gran importancia directa a nivel agrícola, son muy importantes a nivel de almacenaje de las cosechas y a nivel sanitario, ya que muchos de los vectores de las principales plagas han sido roedores (Huici O., 2007).

#### **e) Bactericidas**

Entre los más utilizados podemos citar al ácido oxolínico, estreptomina, formaldehído, hidróxido de cobre y kasugamicina (Pastor S., 2002).

#### **f) Fungicidas**

También conocidos como agentes anticriptogámicos. Controlan los hongos, muchos de los cuales pueden infectar y causar enfermedades en las plantas y animales, como por ejemplo: oxidaciones, mildiu, infestaciones y mohos. Los fungicidas pueden ser erradicantes y protectores. Para combatir los hongos, gracias a su gran diferencia del resto de organismos (plantas y animales), no se necesitan grandes dosis de producto para obtener un resultado exitoso y, además, mucho más seguro (Pastor S., 2002).

### **g) Herbicidas**

Son compuestos con capacidad de matar plantas que crecen en lugares no deseados. En principio se utilizaron como herbicidas compuestos como el ácido sulfúrico y el arsénico, pero fueron sustituidos progresivamente por otros menos peligrosos y más fitoselectivos. Los herbicidas se pueden clasificar por su acción sobre las plantas (total o selectiva), o por el momento de aplicación (presembrado, preemergencia y postemergencia). En las últimas décadas el uso de herbicidas ha crecido muy rápidamente (Pastor S., 2002).

### **h) Nematicidas**

Matan nematodos que se alimentan de las raíces de las plantas (Huici O., 2007).

#### **1.2.2.2.2 De acuerdo a su estructura química**

Esta clasificación se refiere al tipo de sustancias químicas con las cuales están fabricadas los plaguicidas:

#### **a) Clorados**

Son insecticidas que básicamente su estructura química corresponde, a hidrocarburos clorados aromáticos. Dentro de los compuestos organoclorados más conocidos se encuentran el DDT, metoxicloro (HCH), aldrín, endosulfan y canfeotor. Los organoclorados son poco solubles en agua, estables a la luz solar, a la humedad, al aire y al calor, lo que los hace bastante persistentes en el medio ambiente. En los países donde se han utilizado estos compuestos, es frecuente encontrar residuos de ellos en alimentos (sobre todo en los de origen animal), precisamente por ser muy estables en el ambiente (Pastor S., 2002).

#### **b) Fosforados y Carbamatos**

El grupo químico de los carbamatos corresponde a ésteres derivados de los ácidos N-metil ó dimetil carbámico y se emplean como insecticidas y algunos como fungicidas, herbicidas o nematicidas. Los organofosforados son ésteres del ácido fosfórico (unión

de un ácido y un alcohol) y una variedad de alcoholes, generalmente liposolubles. Son poco volátiles. (Escriche, 1996).

La principal forma de degradación en el ambiente es la hidrólisis, especialmente bajo condiciones alcalinas, lo que tiene importancia en el proceso de destrucción del plaguicida. Los organofosforados ingresan por la vía cutánea, respiratoria o digestiva (Escriche, 1996).

#### **c) Piretroides y Piretrinas**

Los piretroides son insecticidas sintéticos, con una estructura química similar a la de las piretrinas, modificada para mejorar su estabilidad en el ambiente. Se disuelven mejor en el agua y, al igual que las piretrinas, son hidrolizados por los álcalis. Algunos contienen compuestos organofosforados o carbamatos y otras sustancias que actúan como sinergistas, con el fin de mejorar su efecto insecticida (García, 1997).

#### **d) Bipiridilos**

Los Bipiridilos son herbicidas sólidos, insípidos e inodoros y muy solubles en agua. Dentro de este grupo se consideran al paraquat y diquat. La ruta de absorción más importante es la digestiva, pues que es la más frecuentemente involucrada en casos de intoxicación (accidental o suicida) (Castillo y col, 1995).

#### **e) Ditiocarbamatos**

De los Ditiocarbamatos, en su mayoría contienen en su estructura química un metal (hierro, zinc, manganeso). Los ditiocarbamatos son absorbidos en grados variables por el tracto digestivo, el tracto respiratorio y la piel intacta. Los Ditiocarbamatos irritan la piel y las membranas mucosas (Pastor S., 2002).

#### **1.2.2.2.3 De acuerdo al grado de toxicidad**

Esta clasificación es recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y SENASAG, se refieren al riesgo o peligrosidad del producto para la salud humana,

una herramienta muy útil para darse cuenta del peligro que representa el producto es el color de la etiqueta (Huici O., 2007).

**Cuadro N° 1**  
**Clasificación Toxicológica de Agrotóxicos**

Color de la banda	Clasificación de la OMS según los riesgos	Clasificación del peligro (*)
Rojo (PMS 199 C)	Ia - Producto Sumamente Peligroso	MUY TOXICO
Rojo (PMS 199 C)	Ib - Producto Muy Peligroso	TOXICO
Amarillo (PMS Amarillo C)	II - Producto Moderadamente Peligroso	NOCIVO
Azul (PMS 293C)	III - Producto Moderadamente Peligroso	CUIDADO
Verde (PMS 347C)	IV - Productos que Normalmente no Ofrecen Peligro	CUIDADO

*Fuente: REDUAS, 26 de julio de 2011(OMS)*

De acuerdo con la gráfica, la etiqueta VERDE indica que el producto es bastante inocuo, por ejemplo, contiene azufre o zinc, en una cantidad óptima para erradicar pudrición de raíz por hongos, solo es peligrosa si se bebe o si la usamos sin guantes. (OMS-2011).

La siguiente es la AZUL, de empleo levemente delicado, puede matar por ejemplo un perro de raza pequeña si ingiere el producto o si está demasiado tiempo cerca de las plantas que estamos tratando, lo cual jamás se debe permitir. (OMS-2011).

La etiqueta AMARILLA nos indica que es un producto medianamente peligroso, puede ser mortal, sin duda hay que tener precauciones, después de lo verde y lo azul, ya hay problemas mayores con la ingestión de estos productos, en una sola palabra son peligrosamente tóxicos. Los fabricantes indican que incluso para usar un químico de etiqueta verde, se debe usar equipo. (OMS-2011).

La etiqueta ROJA nos habla de un producto altamente tóxico, incluso la inhalación puede causar graves daños al sistema nervioso, el contacto con la piel se debe evitar, y por nada del mundo quitarse las gafas de seguridad. Forzosamente se emplean aspersores o equipo de fumigación profesional y este equipo se debe lavar con lejía o algún detergente con Ph alcalino después de su uso, así como limpiar totalmente la ropa usada y el cuerpo, de preferencia con un baño muy jabonoso. (OMS-2011).

### **1.2.2.3 Efectos en la salud**

Según datos de la [OMS](#), unas 10 personas mueren al año por el uso de agrotóxicos utilizados en la agricultura y 20 quedan intoxicadas de forma aguda por su utilización en la agricultura y la ganadería.

Aunque para la población en general, los consumidores de productos agrícolas tienen los riesgos de sufrir consecuencias en su salud por el uso de plaguicidas son muy bajos, siempre que las condiciones de aplicación y eliminación de residuos hayan sido cumplidas correctamente, para los obreros de su manufactura, transporte y aplicación, así como para los agricultores, sobre todo del tercer mundo y de cultivos intensivos, el riesgo es muy grande (Juan Carlos Piola, 2009).

### **1.2.2.4 Efectos adversos al Medio Ambiente**

Los plaguicidas producen graves daños en el medio ambiente debido a las propiedades de toxicidad, estabilidad y persistencia. Estas propiedades son las que facilitan la contaminación de agua, suelo y aire unida a otros factores como los propiciados por el hombre en su afán de dominio de la naturaleza e industrialización; tal como ocurre en las siguientes formas de contaminación (Cervantes, 2003):

#### **a) Contaminación del agua**

Puede producirse por la aplicación directa de plaguicidas a fin de utilizarlas como sebo de peces, descarga de líquidos remanentes de la aplicación, desecho de envases vacíos, inundación o desborde de ríos que alcanzan los lugares de almacenamiento,

desplazamiento de plaguicidas arrastrados por las lluvias hacia los cauces, aplicaciones aéreas cercanas a los ríos y lagos y descarga de residuos industriales. Esta contaminación ocasiona la pérdida de la flora y fauna acuática, del recurso como fuente de agua y alimento y es causa de intoxicaciones humanas y de animales (Castillo y col, 1995).

#### **b) Contaminación del suelo**

Por aplicación directa de plaguicidas en el suelo, goteo desde el vegetal, caída desde el equipo aplicador, desecho de envases vacíos, arrastre por las gotas de lluvia, derrame por accidente, contaminación de fuentes de agua, fototoxicidad y por cadenas alimentarias. La evaluación del grado de contaminación del suelo por plaguicidas es de particular importancia debido a la transferencia de estos contaminantes a los alimentos (Escriche, 1996).

Muchos plaguicidas son persistentes y poco degradables lo que les permite permanecer por muchos años en el suelo. Esta contaminación afecta los microorganismos del suelo, disminuye la descomposición de la materia orgánica, modifica la estructura de los suelos, disminuye la fertilidad y finalmente favorece la erosión (García, 1997).

#### **c) Contaminación del aire**

Se produce por la aplicación aérea no controlada, pérdida durante el transporte y durante la aplicación y por la evaporación de aguas contaminadas (Ríos, lagos, etc.) el movimiento del aire puede desplazar los contaminantes atmosféricos desde sus sitios de origen a largas distancia, como las altas concentraciones de insecticidas organoclorados y de PBC encontradas en animales árticos y antárticos, procedentes de Centroamérica. Los plaguicidas se volatilizan con facilidad durante la operación o inmediatamente después de ella. (García, 1997).

#### **d) Contaminación de los alimentos**

La comunidad en general se expone continuamente a los plaguicidas debido a la contaminación de los alimentos con estos productos. Pueden encontrarse residuos de plaguicidas en los alimentos debido al uso excesivo de plaguicidas en el sector agropecuario, la recolección de los productos agrícolas sin esperar el intervalo de seguridad (o tiempo de carencia) entre la última aplicación de plaguicida y la cosecha y por contaminación durante el almacenamiento, transporte, expendio o la preparación de los alimentos (Castillo y col, 1995).

#### **e) Contaminación por Dioxinas y furanos**

Todas las formas de incineración, y los procesos que usan cualquier combustible fósil ocasionan emisiones de dioxinas. Las dioxinas se forman como subproductos de la manufactura de cloro y compuestos clorados tales como fenoles clorados, PCBs, fenoxiherbicidas, bencenos clorados, compuestos alifáticos clorados, catalizadores clorados, difenil éteres clorados, etc. (Jhon Pérez, et. al. 2002)

Las dioxinas y furanos son compuestos hidrocarburos aromáticos halogenados que aún en pequeñas dosis causan daños tanto en la salud pública como en el medio ambiente.

#### **f) Resistencia de las plagas**

Otro de los problemas ambientales derivado del uso de plaguicidas y que tiene serias repercusiones sobre las posibilidades de controlar las plagas agrícolas o los vectores de enfermedades, es la resistencia. Precisamente son los insectos dañinos en comparación a los insectos benéficos los que mayor resistencia desarrolla y por lo tanto obliga a utilizar cada vez más y más cantidad de plaguicidas y de mayor toxicidad (Cervantes, 2003).

### **1.2.2.5 Movimiento de los Plaguicidas en el Medio Ambiente**

El amplio uso y la disposición de productos plaguicidas por parte de los agricultores, las instituciones y la población en general, provoca que estos productos estén ampliamente distribuidos y puedan aparecer en cualquier lugar. Solo un pequeño porcentaje de los plaguicidas aplicados, alcanza su objetivo, acabado generalmente en el aire, en la superficie del agua, en los sedimentos, en los alimentos y en organismos sobre los que no se tenía ninguna intención de hacer llegar al plaguicida entre ellos el hombre (Pastor S., 2002).

La manera como se produzca la liberación de los plaguicidas al medio ambiente, determinará su movimiento. La distribución inicial condicionada por el método de aplicación, la cantidad de producto, la duración y la frecuencia de aplicación, así como por el lugar de la aplicación y las condiciones ambientales durante la aplicación. La topografía del terreno, el tipo y densidad de vegetación, las condiciones del suelo y la proximidad de agua también son factores importantes.

Este conjunto de factores determina la cantidad de plaguicida que se distribuirá en aire, suelo, agua, plantas y animales. Con el tiempo, los plaguicidas pueden redistribuirse en el lugar de aplicación, moverse del lugar (aguas subterráneas, atmosfera, etc.), degradarse o persistir. Los plaguicidas pulverizados se pueden mover a través del aire y pueden acabar en lugares muy lejanos, tanto en el suelo como en el agua. Los que se aplican directamente sobre el suelo, pueden filtrarse a capas basales, reabsorberse posteriormente por otras plantas o bien pasar a las aguas subterráneas. Esta lista incompleta de posibilidades sugiere que el movimiento de los plaguicidas es muy complejo. Debido al elevado y continuo movimiento de los plaguicidas, algunos de ellos pueden llegar a lugares no deseados, pudiendo afectar a los depredadores naturales de las plagas, con lo que en vez de producir un beneficio se provoca un daño más elevado. (M. J. Sánchez, et. al. 1984).

### **1.2.3 Uso de Plaguicidas en Bolivia**

El uso de plaguicidas en Bolivia es intensivo y sin ningún criterio de protección lo que se refleja en todas las etapas del ciclo de vida de un plaguicida. La distribución de la superficie cultivada en Bolivia es muy variable. El departamento de Santa Cruz concentra el 42,2% del total de la superficie cultivada, le sigue en importancia el Departamento de La Paz, con el 13,6%, Cochabamba el 11,6%, Chuquisaca el 11,1%. La superficie cultivada en los 5 restantes departamentos suma apenas el 21,5% de un área total de 1.592.380 Hectáreas.

Por lo anterior, es de esperar que la actividad agrícola tenga como principal herramienta de trabajo el uso de plaguicidas, sin importar los efectos negativos que estos puedan causar a la Salud y Medio Ambiente.

La importación del uso de plaguicidas (insecticidas, herbicidas y fungicidas) en Bolivia incrementó entre 2005 y 2016 en 400% de 10 mil toneladas a más de 40 mil toneladas importadas anualmente en promedio.

Este incremento coincide con la introducción de soya el año 1997 y la legalización en el año 2005 bajo Decreto Supremo 28225 de la soya genéticamente modificada. Entre 2013 y 2017, la importación de plaguicidas alcanzó los 1.136 millones de dólares por la compra de 212 mil toneladas, siendo el pico más alto el 2014 con 242 millones de dólares; entre 2016 y 2017 la importación se incrementó en un 24% alcanzando el valor de 241 millones de dólares<sup>2</sup>. Los herbicidas más importados según SENASAG son: Glifosato, paraquat, atrazina y clethodim, de las cuales todos menos clethodim están presentes en la lista de la PAN (Red de Acción en Plaguicidas) de “plaguicidas altamente tóxicos”.

Los plaguicidas vienen en su mayoría de China con un 34 %, Argentina 22 %, Brasil 9 %, y Uruguay 9 %. Se estima que hasta un 30 a 35 % entra al país de manera ilegal (Contrabando) sin ser registrado. Por esta razón los montos de plaguicidas que se usan son posiblemente aún más altos.

El 2015 mediante resolución administrativa 24 y 25 de SENASAG, se prohíbe la importación, comercialización distribución y uso de los plaguicidas de uso agrícola 1) metamidofos (Efectos en sistema nervioso), 2) endosulfan (Malformaciones congénitas, hipotiroidismo) y 3) monocrotophos (posible cancerígeno y abortivo) y sus mezclas en todas sus concentraciones debido al alto riesgo que significa para la salud de las personas y del medio ambiente (toxicidad para abejas e insectos beneficiosos).

#### **1.2.4. Problemática Ambiental Asociada a los Envases Vacíos de Residuos Agroquímicos**

Los envases de agroquímicos, son peligrosos para los seres humanos y para el ambiente. Existe el peligro de que los envases vacíos puedan ser reutilizados para almacenar agua y alimentos, lo que podría provocar envenenamientos por plaguicida (PLAMREVP, 2012)

Comúnmente los envases son dispuestos de forma irresponsable en los canales de riego, ríos, arroyos, zanjas, brechas, barrancas, campo abierto y en otros casos son quemados o enterrados, generando focos de contaminación del medio ambiente (aire, tierra y mantos acuíferos) representando un peligro para la salud de las personas y de los animales (PLAMREVP, 2012)

Se ha tratado de abordar esta situación desde distintos ángulos, pero no se ha logrado de una manera eficiente, ya que los agricultores no perciben que el manejo de los envases no es su responsabilidad sino del gobierno y de los fabricantes de los mismos (PLAMREVP, 2012)

La problemática de los envases de agroquímicos debe abordarse integralmente y desde su origen hasta la disposición final ambientalmente adecuada. Todas las medidas que se adopten pensando solo en la disposición final, a cargo y de responsabilidad del productor rural como último usuario, serán paliativas y parciales en virtud del gran problema que representa este tipo de residuos y también a la falta

de alternativas confiables y no contaminantes. (Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007).

Como se mencionó anteriormente estos envases se caracterizan como residuo peligroso por haber contenido sustancias tóxicas; se le suma, además, la posible toxicidad derivada de su misma composición química y del manejo inadecuado para su disposición final. Se puede hacer referencia, por ejemplo, a los envases de plástico clorado y/ o a la toxicidad de los colorantes como metales pesados (Plomo u otros) que contengan estos plásticos. Este problema se agudiza como resultado de la falta de un registro y manejo de estos compuestos, además de una reglamentación en el control de los desechos, (Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007)

En relación a la exposición a materiales peligrosos mediante el manejo de los recipientes de agroquímicos vacíos la Organización Mundial de la Salud indica que hasta 1.5 millones de intoxicaciones por plaguicidas, incluyendo 20 000 muertes, ocurren cada año en todo el mundo. Muchas de estas intoxicaciones son causadas por un manejo inapropiado de los desechos de plaguicidas. Los impactos ambientales que pueden provocar son: contaminación de cuerpos de agua, contaminación visual, contaminación atmosférica cuando son quemados. (Soria, 2000).

Analizando esta situación para el caso de México se tiene que los envases como botes o bidones son reutilizados por algunos sectores de la población sobre todo en aquellos de bajos recursos económicos, por ejemplo: para contener el agua de consumo diario, lo que conlleva a intoxicaciones graves. (Soria, 2000).

Otro Problema presentado en materia ambiental es que cada envase se dispone de manera errónea o negligentemente en cuerpos de agua, o suelo que a la larga producen contaminación a dichas regiones por lo que con el paso de tiempo tiene que existir una remediación del sitio para poder conservarlo, (Soria, 2000).

La infraestructura para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y peligrosos es aún insuficiente. La capacidad instalada en el país debe ser optimizada

para contar con sistemas efectivos de manejo que permitan, por ejemplo, su aprovechamiento, recolección y reciclaje de los residuos. (P.N.D, 2007).

### **1.3 MARCO LEGAL**

**1.3.1 Desde la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.** - Las leyes nacionales y provinciales y hasta las reglamentaciones de los gobiernos locales se pueden encontrar normas claras en cuanto al uso sustentable de los recursos naturales. Que conforme a lo establecido en la Constitución Política de Estado es obligatorio proteger, conservar, mejorar y restaurar los recursos naturales, y del ambiente en general. (Constitución Política del Estado 2009).

El daño ambiental generará la obligación de recomponer según lo establezca la ley.

- **Art. 33.-** Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuales y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos desarrollándose de manera normal y permanente.
- **Art.34.-** Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, están facultadas para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de las obligaciones de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

#### **1.3.2. Según la Ley 1333 del Medio Ambiente**

Es la norma jurídica regulatoria que tiene que ver con la actuación de los individuos y grupos humanos, en relación con el medio ambiente. Fue promulgada el 27 de abril de 1992 consta de 118 artículos, 12 títulos y 34 capítulos.

Bolivia establecido en el artículo primero, la ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de la vida de la población.

En su primera parte el referido artículo establece que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y por ello tienen el deber de preservarlos. El daño ambiental generará la obligación de recomponer según lo establezca la ley.

- **Art.17.-** Es deber del estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un medio ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.
- **Art.18.-** El control de calidad ambiente es de necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaria Nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental.
- **Art.19.-** Los objetivos del control de la calidad ambiental son los Stgs:
  - a) Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fines de elevar la calidad de vida de la población.
  - b) Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
  - c) Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.
  - d) Normar y orientar las actividades del Estado y la sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.
- **Art.66.-** La producción agropecuaria debe ser desarrollada de tal manera que se pueda lograr sistemas de producción y uso sostenible. La utilización de los

suelos para el uso agropecuario deberá someterse a normas prácticas que aseguren la conservación de los agroecosistemas. El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios fomentará la ejecución de planes de restauración de suelos de uso agrícola en las distintas regiones del país. El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios establecerá en la reglamentación correspondiente, normas técnicas y de control para chaqueo, desmontes, labranzas, empleo de maquinaria agrícola, uso de agroquímicos, rotaciones, prácticas de cultivos y uso de praderas.

### **1.3.3. Según el (Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas) RASP**

- **Art.1.-** presente disposición legal reglamenta la ley del medio ambiente N°1333, en lo referente a las actividades con sustancias peligrosas (ASP), en el marco del desarrollo sostenible, estableciendo de manejo, control y reducción de riesgos.
- **Art.2.-** Para efecto de este reglamento, son consideradas sustancias peligrosas aquellas que presenten o conlleven, entre otras, las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándares.
- **Art.3.-**La aplicación y cumplimiento del presente reglamento compete al poder ejecutivo en su conjunto y en particular al ministerio de desarrollo sostenible y medio ambiente en observación a la ley No.1493 y su D.S. No 23660.
- **Art.4.-** El presente Reglamento se aplica a toda persona natural o colectiva, pública o privada, que desarrolle actividades con sustancias peligrosas.
- **Art.5.-** Toda persona natural o colectiva, pública o privada, podrá confinar desechos peligrosos que impliquen la degradación del ambiente, previo tratamiento o técnicas adecuadas que neutralicen sus efectos negativos y previa autorización y supervisión de la autoridad ambiental competente.

- **Art.6.-** Los residuos y desechos de gran volumen y bajo riesgo, producto de las industrias, serán objeto de reglamentación sectorial expresa.
- **Art.7.-** Las Autoridades Ambientales Competentes, los Organismos Sectoriales. Competentes y los Prefectos autorizarán actividades relacionados con sustancias peligrosas, siempre y cuando se observe estricto cumplimiento de los preceptos de este Reglamento, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el Código de Salud, disposiciones legales complementarias y conexas.

**1.3.4 De acuerdo al (RASP) Ley 1333 de medio ambiente y la Norma Boliviana NB 742 – 760.**

Los residuos peligrosos se definen como aquellos que conllevan un riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características. (Plan de Residuos Sólidos).

Corrosividad	(C)
Reactividad	(R)
Explosividad	(E)
Toxicidad al ambiente y/o a la salud humana	(T)
Inflamabilidad	(I)
Patogenicidad o Bioinfecciosidad	(P)

**1.3.5. Según el reglamento de Gestión de residuos Sólidos de la ley 1333 de Medio Ambiente.**

**CAPÍTULO IX**

**De la Disposición Final de los Residuos Sólidos**

- **Art.70.-** La disociación de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados, deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y el agua, y en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano y el medio ambiente lo que lo rodea.
- **Art.71.-** La operación de todos los sitios de disposición final para los residuos sólidos deberá realizarse conforme al medio de relleno sanitario.
- **Art.72.-** El establecimiento de un relleno sanitario, se trata este de Municipio o particular, deberá ubicarse en lugares apropiados y de acuerdo a la norma técnica elaboradas para tal fin, los cuales deben cumplir la LEY y reglamento conexo y aplicable.
- **Art.73.-** Los rellenos sanitarios podrán ser de tipo manual cuando se trata de población pequeña.
- **Art.74.-** Ningún residuo que hubiese sido depositado en algunos de los rellenos sanitarios a que se refiera del presente Reglamento podrá ser retirado sin la justificación y la autorización correspondiente por parte del gobierno municipal.
- **Art.75.-** Se prohíbe la disposición final de los residuos peligrosos, o los materiales que los contengan, el relleno sanitario y cualquier otro sitio destinados a residuos sólidos.

**TÍTULO V**  
**De las Prohibiciones Infracciones y Sanciones Administrativas**  
**CAPÍTULO I**  
**De las prohibiciones**

**Art.91.-** Son prohibiciones, las siguientes

- a) Arrojar o abandonar residuos sólidos de cualquier especie en áreas públicas, quebradas, cuerpos y cursos de agua, y en general en sitios no autorizados;
- b) Depositar excretas en cualquier área pública;
- c) Abandonar en áreas públicas animales muertos o residuos y sustancias peligrosas para la salud pública o que despidan olores desagradables.
- d) Quemar residuos sólidos.
- e) Extraer, sin las medidas sanitarias y la autorización pertinente, los residuos sólidos de los contenedores instalados en la vía pública.
- f) La actividad de segregadores en las fases de recolecciones, transferencia y disposición final de residuos sólidos.
- g) Todo acto u omisión que dificulte o impida el aseo de las áreas públicas o la presentación del servicio.
- h) Establecer botaderos o fomentar su existencia.
- i) Almacenar residuos a cielo abierto en áreas no autorizadas.

## **Clasificación Básica de residuos sólidos según Su procedencia y naturaleza**

### **1.3.6. Según (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentarias) SENASAG.**

#### **TÍTULO I**

##### **CAPÍTULO I**

##### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1.** (OBJETO). La presente Ley tiene por objeto establecer el marco normativo en materia de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria, y la creación de tasas por servicios prestados, contribuyendo de manera integral a la seguridad alimentaria con soberanía.

#### **CAPÍTULO III**

##### **SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA**

**Artículo 12.** (MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS). Las medidas sanitarias y fitosanitarias incluyen inspección, cuarentena, vigilancia, certificación, prevención, control de plagas y enfermedades, registros, diagnóstico, análisis de laboratorio, atención de emergencias sanitarias y fitosanitarias, y otras definidas por el SENASAG.

#### **CAPÍTULO IV**

##### **INSTITUCIONALIDAD**

**Artículo 15.** (ATRIBUCIONES DEL SENASAG). El SENASAG tiene las siguientes atribuciones:

1. Proteger la condición sanitaria y fitosanitariamente del patrimonio agropecuario y forestal.
2. Proponer y ejecutar las políticas, estrategias y planes para garantizar la Sanidad Agropecuaria y la Inocuidad Alimentaria.

3. Implementar y administrar el registro sanitario en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, como el único registro oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
4. Elaborar y aprobar normas y reglamentos técnicos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en coordinación con las instancias que correspondan.
5. Proponer y administrar el régimen sancionatorio en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
6. Elaborar, gestionar y ejecutar planes, programas y proyectos en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de interés nacional.
7. Certificar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria para la importación y exportación.
8. Declarar y notificar la presencia o ausencia de plagas en vegetales y enfermedades en animales, a nivel nacional.
9. Cumplir y hacer cumplir las normativas supranacionales vigentes, en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
10. Normar y registrar insumos agropecuarios y controlar el manejo, uso y comercialización a nivel nacional.

### **1.3.7 Ley De Gestión Integral De Residuos Ley N° 755**

#### **CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES**

**Artículo 1. (OBJETO).** La presente Ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

**CAPÍTULO II**  
**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**  
**SECCIÓN I**  
**PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS**

**Artículo 13. (PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSUMIDORES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS).**

**II.** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que realice cualquier actividad productiva, debe priorizar la prevención de la generación de residuos en cantidad o peligrosidad, mediante la aplicación de buenas prácticas de producción más limpia, así como el empleo de materias primas e insumos que provengan de materiales reciclables, biodegradables o sustancias no peligrosas.

**SECCIÓN II**  
**APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS**

**Artículo 16. (ENVASES, EMPAQUES Y EMBALAJES).**

**I.** Todo productor que fabrique envases, empaques o embalajes, deberá priorizar el uso de materias primas biodegradables o reciclables, promoviendo que éstos sean retornables.

**II.** La producción de envases de plástico en sus diferentes formas de composición, prioritariamente deberá contener materias primas a partir de envases post consumo reciclados, de acuerdo a reglamentación emitida por el Ministerio cabeza del sector.

**III.** Todo envase o empaque reciclable que se produzca, deberá estar identificado con el símbolo y codificación de reciclaje correspondiente, bajo normas técnicas emitidas por el Ministerio cabeza del sector.

**IV.** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que realice actividades de comercialización o distribución de productos, deberá establecer acciones orientadas a prevenir la generación de residuos, priorizando el uso de envases o empaques reutilizables o biodegradables.

V. Todo envase que haya contenido sustancias o residuos peligrosos y sea descartado, deberá ser considerado residuo peligroso y gestionado mediante procesos adecuados de tratamiento, de acuerdo a normativa que se emita al efecto.

### **1.3.8 Reglamento Municipal de Gestión de Residuos Sólidos de Cochabamba**

#### **CAPÍTULO V**

#### **De los Residuos Peligrosos**

- **Art.151.-** Para el manejo de los residuos peligrosos generados en el municipio se deberá tomar en cuenta lo previsto en la RAN, mientras que los residuos emergentes de Establecimientos de Salud considerandos como peligrosos, se enmarcaran en el siguiente título del presente reglamento.
- **Art.152.-** Las AOP deberán clasificar sus residuos sólidos de acuerdo a la NB 758 en peligrosos y no peligrosos para efectos del artículo presente.
- **Art.153.-** Los residuos peligrosos de acuerdo a cualquiera de sus características definidas, deberán ser almacenadas completando lo siguiente.
  - a) Ubicarse en lugares que reduzcan los riesgos de emisiones, fuegos e incendios.
  - b) Señalizar con carteles y otros medios que indiquen la peligrosidad y las restricciones del lugar.
  - c) Contar con mecanismos y sistemas para la detección rápida de derrames, fugas, incendios, inundaciones y situaciones de emergencia que podría suscitarse, así como disponer de accesos para el personal y equipos.
- **Art.163.-** Para efecto del presente reglamento los residuos o desechos producidos en el ámbito de salud.

**Clase A: Residuos Peligrosos.** - Son residuos que tienen propiedades físicas – químicas peligrosas para la salud y el medio ambiente, provienen de farmacias, droguerías, gabinetes de radiologías, centro de medicina nuclear, imagenología, (Rayos por ecografías, tomografía, resonancia, fluoroscopia y similares), laboratorios, como también se origina en actividades industriales, agropecuarias, centros veterinarios, comerciales, domésticos y otras. Esta clase de residuos presentan las siguientes características: inflamabilidad, reactividad, corrosividad, explosividad, radiactividad, toxicidad, siendo las siguiente sub categorías:

**Clase 1.- Residuos Radiactivos:** Es considerado cualquier material que contiene o está contaminando por radio nucleótidos en concentración o niveles de radiactividad mayores a la cantidad establecida por el Instituto Boliviano de Ciencias y Tecnología Nuclear, que no puede ser revalorizadas, habitualmente provienen de laboratorios de análisis químicos, de servicios de medicina nuclear, oncología y radiología.

**A.2.- Residuos de Fármacos:** comprenden los medicamentos vencidos, no utilizados o de experimentación que se encuentren en estado sólido, líquido o pastoso y en cualquier forma de presentación (frasco, cajas, píldoras, grageas, pastas y otros).

**A.3.- Residuos de Sustancias Químicas:** Comprenden sustancias, reactivos o materiales contaminados por materiales tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, reactivos, genotóxicos, y mutagénicos.

**Clase B: Residuos Bio-infecciosos o Patógenos:** Son residuos que se encuentran contaminados con agentes infecciosos o patógenos, contienen concentración importante de microorganismos o toxinas potencialmente peligrosa para las personas que entren en contacto con ellos, incluye las siguientes sub clases.

**B.1.- Residuos Biológicos de Laboratorios:** compuestos por cultivos inoos, medios de cultivos inoculados provenientes de laboratorios clínicos o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, placas de frotis, cajas pettri y de gases

espirados de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo líquido o sólidos contaminado por estos materiales.

**B.2.- Residuos de Sangre Hemoderivados:** Comprende la sangre, suero, plasma y otros subproductos provenientes de establecimientos de salud, gabinetes de transfusión, bancos de sangre y equipos de transfusión con plazo de validez vencidos y muestras de sangre con serología positiva.

### **1.3.9 Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (APIA)**

#### **➤ CAMPO LIMPIO (RECOLECCIÓN DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS)**

El Programa “Campo Limpio”, orientado al manejo, disposición final y reciclaje de los envases de plaguicidas utilizados en la actividad agropecuaria, busca mitigar el impacto ambiental en razón de la quema de los mismos, la mala disposición sobre fuentes de agua y áreas agrícolas, así como su inadecuada reutilización; esbozando una Gestión Integral de Residuos específicos.

#### **Construcción y Certificación de Nuevos Centros de Acopio**

Se logró certificar 16 nuevos Centros de Acopio, los cuales están clasificados en tres categorías, de acuerdo a su utilidad y el financiamiento.

##### **a) Centros de empresas agrícolas**

Se logró certificar **dos nuevos Centros de Acopio privados** en empresas agrícolas.

- Centro de acopio empresa “Argencampo” – Pailón (22/02/17).
- Centro de Acopio empresa “Don Andrés” - Pailón (02/03/17)

##### **b) Centros Municipales**

Se logró la certificación de **dos nuevos Centros de Acopio**, los cuales fueron construidos con fondos de cofinanciamiento APIA – CROPLIFE LATIN AMÉRICA.

- Centro Municipal “Yapacaní” (16/03/17)

- Centro Municipal “San Carlos” (24/11/17)

### c) Centros comunales

Con el esfuerzo económico de organizaciones productivas de Comunidades de los Municipios de San Andrés, Trinidad y San Javier en el Departamento del Beni; así como El Puente y Asención en el Departamento de Santa Cruz, bajo el liderazgo de la Empresa Nacional de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA), y el apoyo técnico de APIA, se logró la certificación de **doce nuevos Centros de Acopio**.

- **Kilogramos de envases vacíos recolectados**

En la gestión 2017 se logró recolectar **181,8 toneladas de envases vacíos de plaguicidas**, experimentándose un **incremento del 9,98% respecto al registro de la gestión 2016**, cuando se alcanzaban 165,3 toneladas.

- **Triple Lavado**

En lo referente a la realización de la técnica del “**Triple Lavado**” se alcanzó un **porcentaje de 94,3%** respecto a la totalidad de los envases recolectados; valor que significó la **mejora de 4 puntos porcentuales respecto al registro de la gestión 2016**, cuando alcanzó un 90,4 %.

Al igual que en anteriores gestiones, en la gestión 2017 se reiteró este aspecto como fundamental en el Programa, indicando que: *“Como parte de una adecuada Gestión Integral de los Envases Vacíos de Plaguicidas, así como el cumplimiento de las leyes en el área (Ley 1333/92 y Ley 755/2015), a partir de enero del año 2016, por medio del Comunicado Campo Limpio, se ha venido informado a las empresas aportantes que solo se recoge envases que tengan realizado la técnica del triple lavado”*.

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 2.1.1. Localización

###### a) Ubicación general

Geográficamente el Municipio de Entre Ríos se encuentra ubicado entre las coordenadas:

- 20° 51' 57'' y 21° 56' 51'' de Latitud Sud.
- 63° 40' 23'' y 64° 25' 6'' de Longitud Oeste.

Su capital, el centro poblado de Entre Ríos, se encuentra a 1.232 m.s.n.m.

La extensión territorial del municipio de Entre Ríos es de 5.381,17 km<sup>2</sup>, de acuerdo a los límites referenciales establecidos por el ZONISIG, y procesado con el software ArcGIS 10.0, lo que representando el 14,5 % de la superficie departamental y el 0.5% del territorio nacional.

El Municipio de Entre Ríos, Primera y Única Sección de la Provincia O'Connor, se encuentra ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, en la zona denominada Subandino, a 108 km de la ciudad capital. Limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con las Provincias Arce (Municipio de Padcaya) y Gran Chaco (Municipio de Caraparí), al este con la Provincia Gran Chaco (Municipios de Caraparí y Villa Montes) y al oeste con la Provincia Cercado. (Gobierno Municipal de Entre Ríos –PDM) 20014-2018.

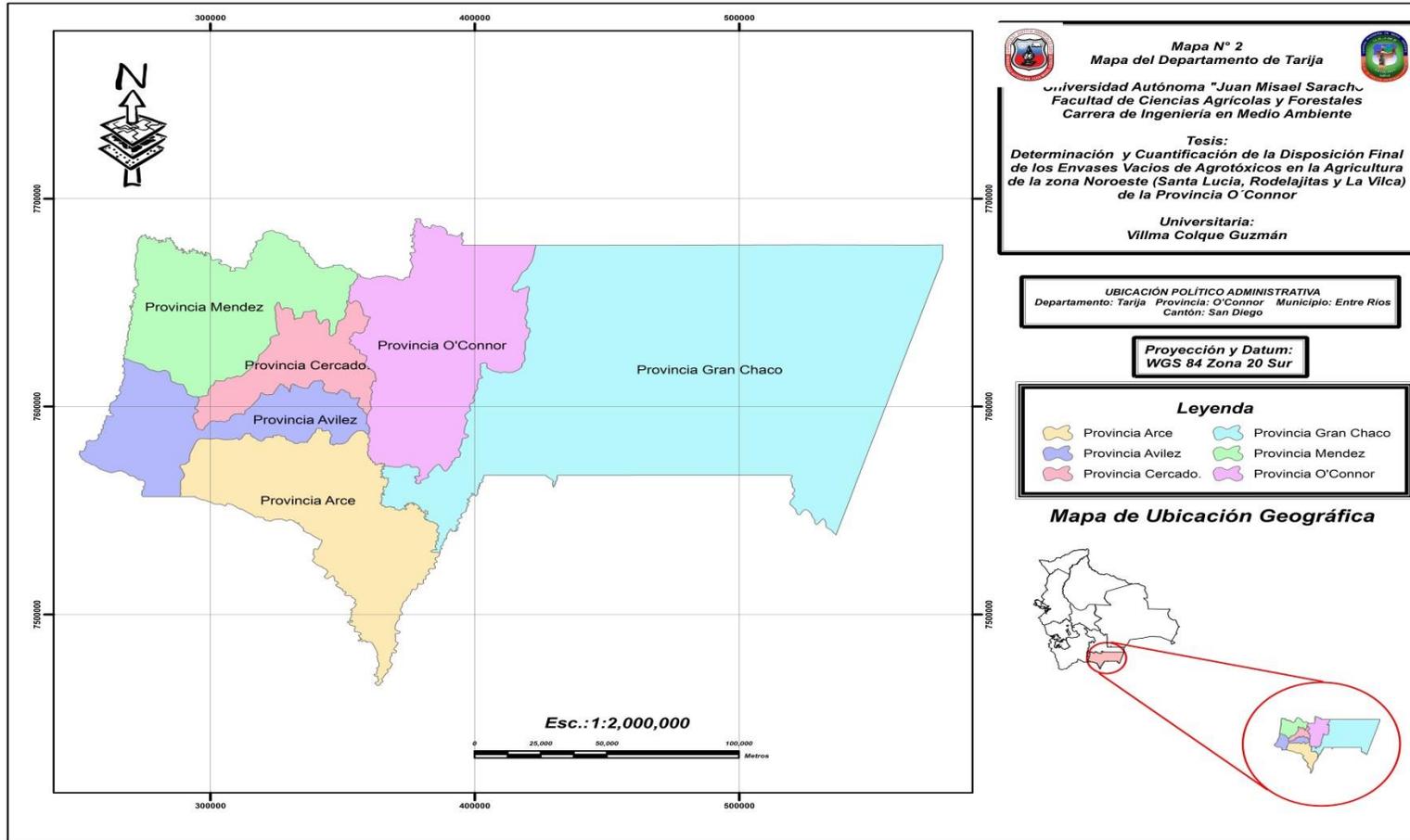
###### b) Ubicación específica

Específicamente el proyecto está ubicado en las comunidades de Santa Lucia, La Vilca y Rodelajitas, perteneciente al distrito 2, cantón San Diego del Municipio de

Entre Ríos, correspondiente a la Provincia O'Connor del Departamento de Tarija  
(Ver Mapa N° 1).

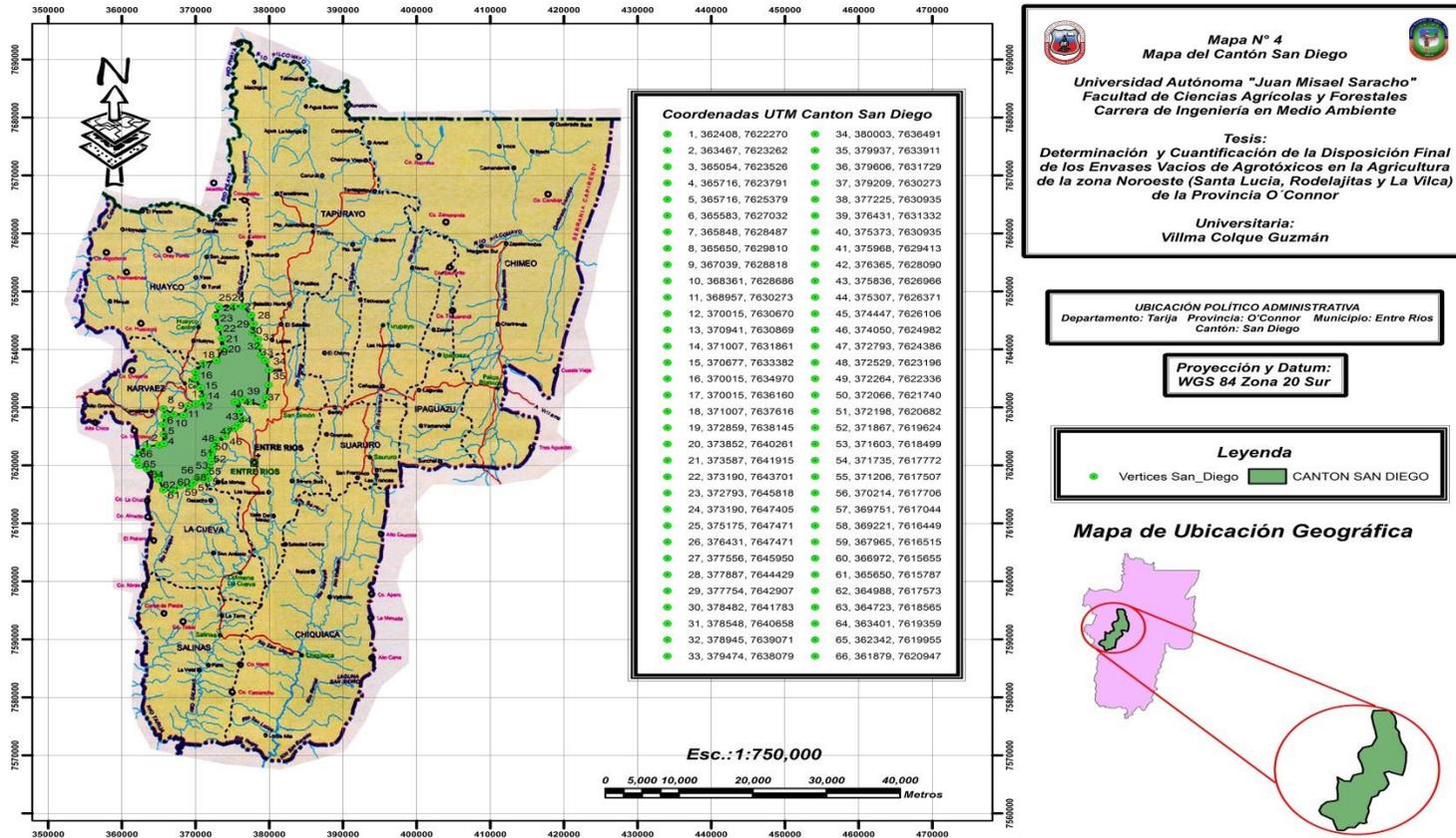
# MAPA N°. 1

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



## MAPA N° 2

### UBICACIÓN ESPECÍFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



### **c) Población del área de estudio**

La presente investigación comprende a las comunidades de Santa Lucia, Rodelajitas y La Vilca, comunidades que son estudiadas de manera directa sobre la disposición final de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados de los agrotóxicos utilizados en la actividad agrícola.

Por lo que es importante el análisis de todas las características tanto demográficas, socioculturales y productivas de la zona.

Santa Lucia cuenta con 25 familias, La Vilca cuenta con 48 familias y Rodelajitas cuenta con 55 familias, según datos recabados por elaboración propia mediante encuestas realizadas.

### **d) Geomorfología**

La zona Noroeste, presenta paisajes geomorfológicos de serranía baja ligeramente o disecada, relieve pendiente, fuertemente ondulado a moderadamente escarpado con litología formada por rocas areniscas, limo litas arcillitas, calizas y otras rocas carbonatadas, recubiertas por una formación vegetal constituida por un bosque de transición de zonas sub húmedo. (Gobierno Municipal se Entre Ríos-PDM) 2014-2018.

### **e) Suelo**

Se ubica en paisajes de montaña y serranía media, Sivingal, Potreros, San Diego Sud, Narváz Centro norte, Santa Lucia, La Vilca.

Suelos con relieves extremadamente escarpada a moderadamente escarpados, con una litología característica de rocas lutitas, limolitas, arcillitas, caliza y otras rocas carbonatadas, cubiertos de un bosque ralo siempre verde semideciduo nublado y un matorral siempre verde semideciduo nublado, presencia de materia orgánica en estado hemico a fibrico, pH fuertemente ácido a ligeramente ácido, con pedregosidad y rocosidad común, suelos muy superficiales a profundos, presentan colores pardo a

pardo oscuro a pardo rojizo oscuro, texturas variables franco arenoso y franco arcillo arenoso. (Gobierno Municipal de Entre Ríos-PDM 2014-2018).

#### **f) Cobertura Vegetal**

La zona alta se encuentra la comunidad de la Vilca y Rodelajitas se caracteriza por presentar un complejo de bosques bajos, matorrales espinosos, sábanas secas y ocasionalmente se encuentran tierras húmedas en las partes bajas. Las formaciones vegetales presentan con predominancia del estrato arbóreo, mientras que los estratos arbustivos y herbáceos se encuentran en forma dispersa, aglutinándose en masas más densas, la vegetación esta utilizada mayormente para el pastoreo extensivo. Y la comunidad de Santa Lucia se encuentra en la parte baja de la zona Noroeste presenta un bosque bajo y alto y se encuentra tierra húmeda. (Gobierno Municipal de Entre Ríos-PDM 2014-2018).

#### **g) Recolección y disposición de residuos sólidos**

Los sistemas de recolección y tratamiento de basuras y residuos sólidos, no existen en ninguna de las Comunidades de área Rural, por lo que en la mayoría de los casos la basura es quemada, enterrada en los terrenos, sirve de alimentación a los animales o lo tiran al aire libre. (Gobierno Municipal de Entre Ríos -PDM 2014-20018).

### **2.1.2. Aspectos Económico – Productivos**

#### **a) Acceso y Uso del Suelo**

El acceso a la tierra en general se da a través de las siguientes modalidades:

- ✓ Acceso por derecho propietario (RR. AA.)
- ✓ Acceso por herencia familiar.
- ✓ Acceso a tierras comunales.

Debido a la topografía bastante accidentada que presenta el municipio a causa de serranías que la atraviesan, la superficie de tierra utilizada actualmente en la

producción agropecuaria asciende a 94.490 Ha., que representan sólo el 17,7 % de la superficie total de la Provincia. (Gobierno Municipal de Entre Ríos-PDM 2014-2018)

### **b) Principales actividades económicas**

Las principales actividades que se desarrollan y de las cuales dependen las familias de las comunidades de Santa Lucia, La Vilca y Rodelajitas, son la agricultura y la ganadería.

Las actividades económicas más importantes en cuanto a sobrevivencia, son la agricultura y la ganadería, ya que el 55% de las familias se dedica a la actividad agrícola y el 45% a la ganadería.

Pese a la descripción anterior, es de hacer notar que la mayoría de las familias practican simultáneamente las dos actividades. Sin embargo, la actividad más importante desde el punto de vista económico es la agricultura, ya que su destino es tanto el autoconsumo como la comercialización, sin dejar de lado la actividad ganadera, que mayormente es destinada para la venta. (Gobierno Municipal de Entre Ríos -PDM) 2014-2018.

### **c) Sistemas de Producción**

La principal actividad productiva dentro del Municipio de Entre Ríos es la agricultura, la mayor parte de la población tiene como base de subsistencia el consumo de los productos generados por esta actividad, en menor medida y de acuerdo a las posibilidades la producción es destinada al mercado, siendo reducida la población que destina la producción agrícola para la comercialización.

Según las zonas geográficas de la Provincia, la vocación agrícola es limitada, la falta de riego y otros derivan que sea la actividad pecuaria la que genere réditos al productor. En ese sentido se puede afirmar con exactitud que la vocación del Municipio es la agropecuaria.

La producción agrícola, de acuerdo a la ubicación de los terrenos, se pueden distinguir los siguientes sistemas diferentes de producción:

- Sistema de roza y quema (Desmonte), se realiza generalmente en terrenos ubicados en laderas con fuertes pendientes, el cultivo es a secano y la labranza de preparación mínima, debido al lavado por escorrentía superficial; estos terrenos pierden su fertilidad de forma acelerada, siendo cultivados de manera continua por tres a cuatro años, de acuerdo a la zona y a la precipitación que se presente en ella, para luego ser abandonado y habilitar un nuevo desmonte, estableciéndose de tal manera un tipo de agricultura migrante. El uso del arado no puede practicarse y las tareas agrícolas son manuales.
- Sistema de cultivo continuo, que se realiza generalmente en terrenos ubicados sobre las terrazas aluviales y coluviales, los mismos que son planos o con pendientes suaves, el cultivo puede ser a temporal o a riego si este existe. Estos terrenos han sido habilitados a través del desmonte desde hace muchos años y son cultivados de forma continua y trabajados a tracción animal y mecánica.

En la Región, la actividad agrícola que se practica es de tipo tradicional en su gran mayoría, esto debido a la explotación extensiva y por la escasa incorporación de maquinaria, técnicas e insumos mejorados, además la mayor parte de la producción, es destinada al auto consumo y los pocos excedentes son comercializados en centros de consumo locales; sin embargo, la producción agrícola se realiza con mayor intensidad en la zona del Valle de Entre Ríos (Distrito 1). Los principales productos agrícolas, en orden de importancia son: el maíz, maní, papa y la arveja; estos cuatro productos abarcan aproximadamente el 92% de la superficie cultivada de la Región.

La producción y variedades de productos dependen de las características agroclimáticas de cada zona; en la zona de los valles y cabecera de valle (Distrito 2) los principales cultivos son el maíz, maní, papa y hortalizas; en la zona húmeda y subtropical (Distritos 3 y 4), se cultiva con mayor frecuencia el maíz, cítricos y maní;

en la zona seca al norte (Distrito 6) el maíz, poroto y soya son los cultivos predominantes. (Gobierno Municipal de Entre Ríos –PDM) 20014-2018.

**Cuadro N° 2**  
**Principal Cultivo Por Distrito Municipal**

<b>DISTRITOS</b>	<b>Distrito 1</b>	<b>Distrito 2</b>	<b>Distrito 3</b>	<b>Distrito 4</b>	<b>Distrito 5</b>	<b>Distrito 6</b>
<b>Cultivos</b>	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz
	Papa	Arveja	Papa	Cítricos	Papa	Poroto
	Arveja	Papa	Cítricos	Papa	Maíz	Ancó
	Maíz	Frutales	Maíz	Maíz	Arveja	Papa
	Cítricos	Maíz	Sandía	Sandía	Cítricos	Caña
	Hortalizas	Poroto			Soya	
	Yuca,Camote	Cítricos				
	Frutales					
	Poroto, Sandía					
	Caña de azúcar					

*Fuente: PDM GAMER 2014-2018*

El municipio de Entre Ríos, presenta condiciones climáticas favorables para una gran variedad de cultivos agrícolas, pero muchos de ellos no tienen variedades registradas como tal, pero existen cultivos que son identificados por características particulares, presentándose también distintos eco tipos locales reconocidos por los productores. A

su vez existen algunas variedades introducidas por la extinta IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria), como por productores individuales especialmente en la producción de cítricos con variedades resistentes a la gomosis.

#### **d) Tecnología empleada**

La agricultura del Municipio tiene un sistema de producción tradicional y mecanizada, adquirida con proyectos y programas de apoyo al sector como el PROSOL y asistencia Municipal con proyectos específicos. Se utilizan herramientas manuales metálicas, arado de madera y tracción animal, utilizando sistemas de monocultivo como también sistemas de cultivos asociados (maíz, poroto, cucurbitáceas), existe poca utilización de semillas mejoradas, se sigue utilizando las semillas de origen local (criollas), la falta de conocimiento de muchos agricultores provoca rendimientos declinantes, infestaciones elevadas de malezas, enfermedades, insectos y un notable deterioro en la fertilidad y la estructura de los suelos.

Esta situación se atribuye a varios factores de los cuales uno de los más importantes, es la siembra consecutiva del mismo cultivo por muchos años (monocultivo) o la siembra de la misma secuencia de cultivos cada verano e invierno. (Gobierno Municipal de Entre Ríos –PDM) 20014-2018.

#### **e) Rotación de cultivos y manejo de suelos.**

La rotación de cultivos es una práctica de conservación de suelos con el propósito de contribuir a mantener la productividad de los mismos y consiste en la sucesión periódica y más o menos regular de diferentes cultivos en el mismo terreno, donde debe haber por lo menos una leguminosa. Si bien no es una práctica regular, en el Municipio se está aumentando progresivamente las áreas cultivadas bajo este sistema debido a la promoción que realizan distintas instituciones y la apertura de mercado con precios atractivos para productos como el maní, arveja, poroto y últimamente soya.

La rotación de cultivos es una práctica que mucho depende de la disponibilidad de agua, de esta manera es más común en los distritos que cuentan con precipitaciones regulares y sistemas de irrigación.

En base a la información recibida de los agricultores, se ha elaborado un resumen de las prácticas de rotación de cultivos más frecuentes en cada distrito realizados como una necesidad de disponer de alternativas productivas y de mejorar los niveles de producción, no tanto como medidas para la conservación del suelo.

**Cuadro N° 3**  
**Rotación de cultivos**

<b>Distritos</b>	<b>Rotaciones</b>		
	<b>1 era</b>	<b>2da</b>	<b>3ra</b>
<b>Distrito 1</b>	Papa - Maíz	Maní	Arveja
<b>Distrito 2</b>	Maíz – Arveja	Maíz – papa	Maíz-trigo
<b>Distrito 3-4-5</b>	Maíz – Papa	Maíz –maní	Maíz- soya
<b>Distrito 6</b>	Maíz – Papa	Maíz –maní	Maíz- cucurbitácea

*Fuente: PDM GAMER 2014-2018*

**f) Insumos: Semilla, fertilizantes y fitosanitarios**

La incorporación de insumos como semillas, fertilizantes y fitosanitarios es todavía baja en relación con otros Municipios, la fertilización química de los suelos está restringida en su mayor parte a la zona central de la Provincia.

Los productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas, herbicidas), tienen también un uso restringido por el desconocimiento de sus ventajas y lo encarecido del costo en relación a los beneficios. No obstante, en los últimos años las incursiones de varias entidades de capacitación han mejorado los conocimientos de los agricultores

permitiendo un uso, aunque actualmente mínimo con un incremento progresivo. Estos productos son mayormente utilizados en los cultivos de hortalizas, papa y otros. (Gobierno Municipal de Entre Ríos –PDM) 20014-2018.

**2.2 MATERIALES**

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

**Cuadro N° 4 Materiales**

<p>EPP (Camisa, Pantalón, Gafas y Botas de seguridad)</p>	
<p>Cámara Fotográfica</p>	
<p>Libreta de Campo</p>	
<p>Balanzas</p>	
<p>CD-Memoria USB</p>	

Material de escritorio	
Tabla de encuestador	
Computadora e Impresora	
Bolsas	

## 2.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.3.1 Enfoque

El enfoque de la presente investigación fue predominantemente cuantitativo y analítico, ya que estos métodos están enmarcados dentro del paradigma naturalista, y que permite la observación en forma racional y natural del fenómeno de estudio.

La investigación se enfocó en estudiar una situación social como un todo, tratando de involucrar a los agricultores.

### **2.3.1. Tipos de Investigación**

#### **2.3.1.1. Investigación descriptiva**

Para Verdugo (2013), la Investigación Descriptiva es conocida como la investigación estadística, describe los datos o características de la población o fenómeno en estudio. Responde a las preguntas ¿qué?, ¿quién?, ¿dónde?, ¿por qué?, ¿cuándo? y ¿cómo?

El mismo autor, continúa y dice que; Aunque la descripción de datos es real precisa y sistemática, la investigación no puede describir lo que provocó una situación. Por lo tanto, no puede utilizarse para crear una relación casual, en caso que una variable afecte a otra.

#### **2.3.1.2. Investigación explicativa**

Tomando como referente a Herrera (2004), la investigación explicativa conduce a la formulación de leyes, al estudio altamente estructurado y responde al ¿por qué? Esta investigación nos lleva a establecer una comparación entre la variable dependiente y la variable independiente.

### **2.3.2. Técnicas de Investigación**

Son procedimientos metodológicos y sistemáticos que se encargan de operativizar e implementar los métodos de Investigación y que tienen la facilidad de recoger información de manera inmediata, las técnicas son también una invención del hombre y como tal existen tantas técnicas como problemas susceptibles de ser investigados

- ✓ La observación.
- ✓ La entrevista.
- ✓ La encuesta.
- ✓ El cuestionario.
- ✓ La experimentación.

### 2.3.3. Instrumentos de trabajo (fuentes de verificación)

Lo que permite la operatividad en la técnica es el instrumento de investigaciones. Se aclara que en ocasiones se emplea de manera indistinta las palabras técnicas e instrumentos de investigación, un ejemplo es lo que ocurrió con la entrevista que es una técnica, pero cuando se lleva a cabo, se habla entonces de entrevistas como instrumentos.

Los instrumentos que se consideran para poder llevar adelante la presente investigación serán los siguientes.

- **La recopilación Bibliográfica:** Permite la elaboración de las bases teóricas de la investigación. En esta fase se acude a todas las fuentes posibles, bibliotecas, instituciones afines, salas de estudio tratando de ubicar información sobre el tema, revisando: libros, revistas, periódicos, tesis, guías (Hurtado 1996).
- **La Observación Directa:** Esta técnica se utilizó cuando el investigador corrobora y verificó los datos y la información sobre la situación real del problema. Esta se define como: El registro visual de lo que ocurre en una situación real consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia. (Canales 1996).
- **La Encuesta:** Canales (1996) define a la encuesta: como una recopilación de opiniones por medio de cuestionarios o entrevistas en un universo o muestras específicas, con el propósito de aclarar un asunto de interés para el encuestador. Esto permitió agilidad y sencillez en las preguntas para que las respuestas sean concretas.
- **Trabajo de campo:** (Visitas, inventarios, cuestionarios y encuestas).

## **2.4. Etapas de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se realizó en tres etapas: Revisión de información secundaria, trabajo de campo y trabajo en gabinete.

### **2.4.1 Primera etapa: Revisión de información secundaria**

La primera etapa consistió en la revisión de información bibliográfica sobre el área de estudio disponible permitiendo la elaboración de las bases teóricas de la investigación, acudiendo a todas las fuentes posibles, tanto como instituciones afines como el Gobierno Autónomo Municipal de Entre Ríos, como también documentos electrónicos ubicando información sobre el tema de investigación.

### **2.4.2 Segunda Etapa: Trabajo de campo**

En primera instancia, se procedió a determinar el tamaño de la muestra del área de estudio, aplicando la fórmula de la población finita, el cual considera que todas las familias sean susceptibles a ser elegidas, teniendo una población total de 122 familias.

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

**Dónde:**

**n** = El tamaño de la muestra.

**N** = Tamaño de la población.

$\sigma = 0,5$ .

**Z** = 95% de confianza = 0.95

**e** = Límite aceptable de error muestral el 1% (0,01)

Aplicando la formula, tenemos:

$$n = \frac{128 (0.05)^2 (0.95)^2}{(128 - 1)(0.01)^2 + (0.05)^2 (0.95)^2}$$

$$n = \frac{128 * 0.0025 * 0.9025}{127 * 0.0001 + 0.0025 * 0.9028}$$

$$n = \frac{0.2752625}{0.0127 + 0.002257}$$

$$n = 22.74 \text{ Familias}$$

Como resultado de la aplicación de la fórmula de la población finita, se tiene que el tamaño de la muestra es de 23 familias, a las cuales se debe realizar la encuesta.

Una vez definido el tamaño de la muestra, en este caso el número de familias a ser encuestadas, se pasó a realizar las encuestas correspondientes.

El relevamiento de las encuestas se realizó en el mes de julio de la gestión 2017 en las comunidades de La Vilca, Rodelajitas y Santa Lucia de la Provincia O'Connor. La encuesta realizada a las familias (Ver anexo N° 1), consistieron en las mismas preguntas, en el mismo orden, y en una situación similar, de modo que las diferencias son atribuibles a las diferencias entre las personas entrevistadas. La encuesta fue descriptiva con preguntantes abiertas y muy comprensivas para el encuestado.

La información que se obtuvo, permitió identificar de manera preliminar el tipo de residuo que se generan con la actividad de la agricultura, las problemáticas

ambientales y el manejo actual que reciben los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados utilizados en la agricultura.

Paralelo a las encuestas, se realizó la cuantificación y clasificación in situ de acuerdo al grupo de productos que se denominan Agrotóxicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas) de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados, generados por la actividad agrícola del área de estudio.

#### **2.4.3. Tercera etapa: Trabajo en Gabinete**

Se analizaron los resultados estadísticos obtenidos de la cuantificación de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados, utilizados en la agricultura, a partir de las encuestas realizadas en el área de estudio, esto con el fin de proponer estrategias para minimizar el volumen de agrotóxicos de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados utilizados en la agricultura y así reducir el grado de impacto que ocasionan al medio ambiente.

## CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los agricultores de la Zona Nor Oeste de Entre Ríos Provincia O'Connor del Departamento de Tarija, involucrando a las comunidades de Rodelajitas, La Vilca y Santa Lucía.

El número de familias encuestadas del área de estudio se detalla de la siguiente manera (ver cuadro N° 5)

**Cuadro N° 5**

#### NÚMERO DE FAMILIAS ENCUESTADAS POR COMUNIDAD

COMINIDAD	HOMBRE	MUJER	TOTAL (FAMILIAS)
Rodelajitas	15	3	18
La Vilca	15	4	19
Santa Lucía	9	3	12
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>49</b>
<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### PREGUNTA N° 1

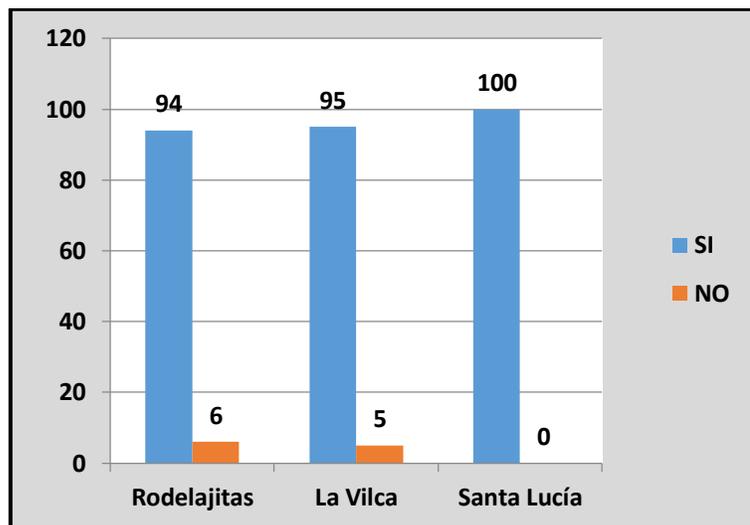
¿Sabe usted qué son los agrotóxicos?

**Cuadro N° 6 Resultado de la Pregunta N° 1**

COMINIDAD	SI	NO
Rodelajitas	17	1
La Vilca	18	1
Santa Lucía	12	0
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>2</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 1 Resultado de la Pregunta N° 1 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

#### **Análisis e interpretación de datos:**

La comunidad de Rodelajitas 17 (94%) familias sí saben que son los agrotóxicos, y en 1 (6%) familia no saben, en la comunidad de La Vilca 18 (95%) familias si saben que los agrotóxicos y 1 (5%) familias no sabe, finalmente la comunidad de Santa Lucía 12 (100%) familias saben que son los agrotóxicos utilizados en la agricultura.

Como se muestra en el cuadro N° 6, en cuanto a los totales se tiene que: 47 (95%) familias si saben que son los agrotóxicos utilizados en la actividad agrícola, y 2 (5%) familias no saben.

Mencionar que las familias encuestadas que si saben que son los agrotóxicos son varones, lo cual manifiestan que son venenos para curar plagas y enfermedades de sus cultivos, y de las familias encuestadas que no saben que son los agrotóxicos son mujeres, quienes no participan en las tomas de decisiones que método utilizar en la prevención y control de plagas y enfermedades de los cultivos, como en la compra de los mismos agrotóxicos utilizados en la actividad agrícola.

## PREGUNTA N° 2

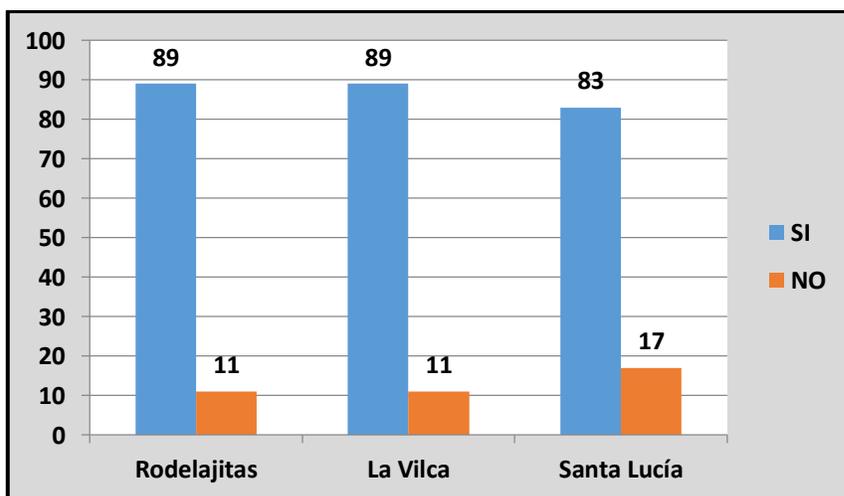
¿Cree usted que el agrotóxico es un peligro?

Cuadro N° 7 Resultado de la Pregunta N° 2

COMINIDAD	SÍ	NO
Rodelajitas	16	2
La Vilca	17	2
Santa Lucía	10	2
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>6</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico N° 2 Resultado de la Pregunta N° 2 en Porcentaje (%)



*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de datos:

En la comunidad de Rodelajitas 16 (89%) familias encuestadas saben que los agrotóxicos es un peligro, y en 2 (11%) familias no tienen conocimiento; la comunidad de La Vilca en 17 (89%) familias encuestadas saben que los agrotóxicos es un peligro, y en 2 (11%) familias no tienen conocimiento; y por último la comunidad de Santa Lucía 10 (83%) familias encuestadas saben que son los agrotóxicos es un peligro, y en 2 (17%) familias no tienen conocimiento.

Como se muestra en el cuadro N° 7, en cuanto a los totales se tiene que: 43 (88%) familias sí saben que los agrotóxicos son un peligro, y 6 (12%) familias no tienen conocimiento.

En las tres comunidades muestran resultados similares de los encuestados, que saben que los agrotóxicos son un peligro mencionan que afecta a la salud de las personas que están en contacto, a los niños y al medio ambiente, y de las personas que no saben que los agrotóxicos son un peligro, corresponde a la mayoría de las mujeres ya que ellas no participan en las decisiones de la utilización de los agrotóxicos que son utilizados en la agricultura.

### **PREGUNTA N° 3**

**¿Para qué los usa usted los agrotóxicos?**

**Cuadro N° 8 Resultado de la Pregunta N° 3**

<b>COMINIDAD</b>	<b>Controlar presencia de plagas y malezas</b>
Rodelajitas	18
La Vilca	19
Santa Lucía	12
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>
<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El cuadro 8 muestra que 49 (100%) familias encuestadas de las tres comunidades utilizan los agrotóxicos, mencionan que es para controlar la presencia de plagas, enfermedades y malezas en los cultivos sembrados.

#### PREGUNTA N° 4

¿Para qué cultivo lo utiliza los agrotóxicos y que siembra con mayor frecuencia?

Cuadro N° 9 Resultado de la Pregunta N° 4

CULTIVO	RODELAJITAS	LA VILCA	SANTA LUCÍA	SUPERFICIE SEMBRADA
Arveja	40 has	44 has	11 has	95 has
Maíz	15 has	25 has	12 has	52 has
Papa	15 has	12 has	12 has	39 has
Otros	6 has	8 has	4 has	18 has
<b>TOTAL</b>	<b>76 has</b>	<b>89 has</b>	<b>39 has</b>	<b>204 has</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### Análisis e interpretación de datos:

En la comunidad de Rodelajitas en 40 has. de superficie sembrada es de arveja, le sigue el maíz en 15 has. de superficie sembrada, el cultivo de la papa 15 has. de superficie sembrada, finalmente otros con 6 has. de superficie sembrada.

La comunidad de La Vilca en 44 has. de superficie sembrada de arveja, le sigue el cultivo de maíz con 25 has. de superficie sembrada, el cultivo de la papa con 12 has. de superficie sembrada y finalmente otros con 8 has. de superficie sembrada.

Por último, la comunidad de Santa Lucía en 11 has. de superficie sembrada es de arveja, el cultivo de maíz de 12 has. de superficie sembrada, le sigue el cultivo de la papa con 12 has. de superficie sembrada, finalmente otros con 4 has. de superficie sembrada.

Como se muestra en el cuadro N° 9, en cuanto a los totales se tiene que: en 95 has. de superficie sembrada es el cultivo de arveja, le sigue el cultivo del maíz con 52 has. de superficie sembrada, el cultivo de la papa con 39 has. De superficie sembrada y finalmente otros 18 has. de superficie está destinada a la producción de frutas como durazno, naranja, mandarina entre otros.

Los cultivos de arveja y papa son los que demandan mayor uso de los agrotóxicos para la prevención y control de plagas, enfermedades y control de malezas, le sigue el cultivo de maíz y otros con menor uso de los agrotóxicos.

Mencionar que la totalidad de superficie sembrada (204 has.) en 49 familias encuestadas, se encuentran en contacto directo con los agrotóxicos por los tratamientos sanitarios, debido a la frecuencia del uso de estos agroquímicos para los controles de sus cultivos.

### PREGUNTA N° 5

¿Cuál es su destino final de su producción que desarrolla?

**Cuadro N° 10 Resultado de la Pregunta N° 5**

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	COMUNIDADES			Cantidad de Has. de producto de arveja, maíz y papa
	Rodelajitas	La Vilca	Santa Lucía	
Lo vende	55 has	60 has	25 has	140 has
Lo consume	8 has	11 has	7 has	26 has
Lo Intercambia	10 has	13 has	5 has	28 has
Otros	3 has	5 has	2 has	10 has
<b>TOTAL</b>				<b>204 has</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de datos:

La comunidad de Rodelajitas lo vende 55 has. lo consume 8 has. lo deja para semilla 10 has. y por último 3 has. destinado a la producción de frutas, es la variable otros, haciendo un total de 73 has. de superficie sembrada.

En la comunidad de la Vilca lo vende 60 has. lo consume 11has, lo deja para semilla 13 has. y por último 5 has. es la variable otros, haciendo un total de 89 has. de superficie sembrada.

Por último, la comunidad Santa Lucía lo vende 25 has. lo consume 7 has. lo deja para semilla 5 has. y por último 2 has. en la variable otros. Haciendo un total de 39 has. de superficie sembrada.

Como se muestra en el cuadro N° 10, en cuanto a los totales se tiene que: 140 has. lo venden su producto, 26 has. son destinada para consumo, 28 has. destinan su cosecha para semilla y por último 10 has. de superficie sembrada de verduras, durazneros entre otros.

Mencionar que los cultivos considerados importantes por su valor económico donde la mayor cantidad lo destinan a la venta, esto para el abastecimiento económico de la familia, donde los cultivos de arveja y la papa son la mayor rentabilidad, la zona de estudio es considerada como productora principalmente de arveja de la Provincia O'Connor y otras regiones recurren el mismo para su abastecimiento.

### **PREGUNTA N° 6**

**¿Qué cantidad de producto cosechada en hectáreas?**

**Cuadro N° 11 Resultado de la Pregunta N° 6**

<b>PRODUCTO</b>	<b>RODELAJITAS</b>		<b>LA VILCA</b>		<b>SANTA LUCÍA</b>		<b>HAS</b>
Arveja	40 has	3200 qq	44 has	3520 qq	11 has	880 qq	95 has
Papa	18 has	3240 qq	12 has	2160 qq	12 has	2160 qq	42 has
Maíz	15 has	900 qq	25 has	1500 qq	12 has	720 qq	52 has

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

Como se muestra en el cuadro N° 11, en cuanto a los totales se tiene que: en 95 hectáreas de arveja, se cosecha 7600 qq es importante hacer notar que de cada hectárea se cosecha 80 qq.

En 42 hectáreas de papa, se cosecha 7560 qq es importante hacer notar que de cada hectárea se cosecha 180 qq.

En 52 hectáreas de maíz, se cosecha 3120 qq es importante hacer notar que de cada hectárea se cosecha 60 qq.

Mencionar que este rendimiento viene a distribuirse con mayor cantidad para la venta y el abastecimiento del mercado, este rendimiento está apoyado con los diferentes agrotóxicos que están en contacto con dicha siembra.

La familia invierte recursos económicos para la siembra y atención de los cultivos de arveja y papa especialmente en la compra de agrotóxicos, para asegurar una cosecha expectante y así lograr la cantidad de producto para su venta.

### **PREGUNTA N° 7**

**¿Se ha presentado la ocurrencia de accidente, por inhalación, ingestión de residuos tóxicos utilizado en la agrícola?**

**Cuadro N° 12 Resultado de la Pregunta N° 7**

<b>COMINIDAD</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Rodelajitas	0	18
La vilca	1	18
Santa Lucía	0	12
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>48</b>
<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>2</b>	<b>98</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

En la comunidad de La Vilca en 1 familia mencionó que sí existió la ocurrencia de accidente de este tipo y en 18 encuestados, afirman que no se presentó este tipo de accidente, las dos comunidades restantes de la zona de estudio muestran en el cuadro y gráfico que no existió este tipo de accidente.

Como se muestra en el cuadro N° 12, en cuanto a los totales se tiene que: en 1 familia que, sí existió este tipo de accidente, y 38 familias que no existió ningún accidente de este tipo.

Mencionar que en la comunidad que existió este tipo de accidente es en La Vilca donde una de los encuestados nos afirmó que, sí hubo un accidente donde su vecino, que una persona de 25 años que lo estaba manipulando y aplicando este agrotóxico en su cultivo, por no utilizar el equipo de protección personal lo cual lo causo un malestar severo y una alergia muy fuerte a esta persona.

La casi inasistencia de accidente por inhalación e ingestión, se pudo ver que existe un cierto control de éstos agroquímicos tóxicos, debido a la recomendación que le brindan sus proveedores, sin embargo, este peligro está presente en la zona de estudio.

## PREGUNTA N° 8

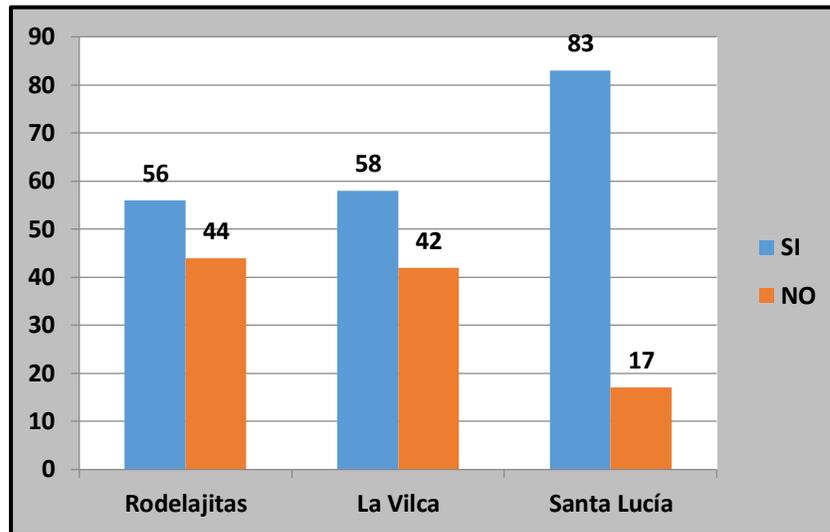
¿Usted cree que con la actividad de tratamiento fitosanitario de los agrotóxicos afectara a la flora y fauna nativa de la zona?

**Cuadro N° 13 Resultado de la Pregunta N° 8**

COMINIDAD	SÍ	NO
Rodelajitas	10	8
La vilca	11	8
Santa Lucía	10	2
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>18</b>
<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>63</b>	<b>37</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 3 Resultado de la Pregunta N° 8 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de datos:

En la comunidad de Rodelajitas 10 (56%) familias afirman que, sí afectan, y en 8 (44%) familias mencionan que no saben.

En la comunidad de La Vilca 11 (58%) familias afirman que, sí afecta, y en 8 (42%) familias afirman que no saben.

Por último, la comunidad de Santa Lucía en 10 (83%) familias afirman que, sí afectan, y en 2 (17) familias mencionan que no saben.

Como se muestra en el cuadro N° 13, en cuanto a los totales se tiene que: en 31(63%) familias afirman que, sí afecta a la flora y fauna nativa, y en 18(37%) familias que no tienen conocimiento sobre el tema.

## PREGUNTA N° 9

¿Qué cantidad utiliza de agrotóxicos?

**Cuadro N° 14 Resultado de la Pregunta N° 9**

COMUNIDAD	RODELAJITA			LA VILCA			SANTA LUCIA		
Producto	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Litros	145	28	22	140	30	25	95	20	20
Kilogramos	35	8	2	38	10	4	15	8	6

*Fuente: Elaboración propia*

1. Herbicida.
2. Fungicida.
3. Insecticida.

**Cuadro N° 15 Resultado de la Pregunta N° 9**

PRODUCTO	LITROS	KILOGRAMOS
Herbicida	480	88
Fungicida	78	26
Insecticida	67	12
<b>TOTAL</b>	<b>625</b>	<b>126</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de datos:

Como se muestra en el cuadro N° 15 la cantidad de agrotóxicos tanto en litros y kilogramos por productos, el porcentaje total de 625 litros de herbicidas, fungicidas e insecticidas, y en 126 kilogramos de herbicidas, fungicidas e insecticidas.

Cabe mencionar que de acuerdo al peso in situ, cada envase vacío de un litro de estos agrotóxicos tiene un peso de 0.03 kilogramos.

**PREGUNTA N° 10**

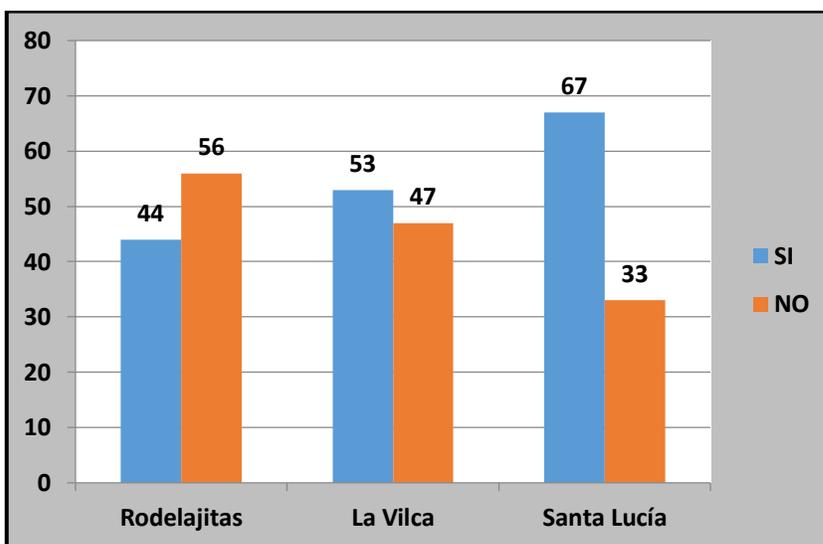
**¿Enterrar o quemar los envases vacíos de los agrotóxicos utilizados en la actividad agrícola contamina al medio ambiente?**

**Cuadro N° 16 Resultado de la Pregunta N° 10**

COMUNIDAD	SÍ CONTAMINA	NO CONTAMINA
Rodelajitas	8	10
La Vilca	10	9
Santa Lucía	8	4
TOTAL	26	23

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 4 Resultado de la Pregunta N° 10 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

**Análisis e interpretación de datos:**

En la comunidad de Rodelajitas 8 (44%) familias afirman que sí contaminan y en 10 (56%) familias mencionan que no saben sobre el tema.

En la comunidad de La Vilca en 10 (53%) familias afirman que sí contaminan y en 9 (47%) familias mencionan que no saben sobre el tema.

Por último, la comunidad de Santa Lucía en 8 (67%) familias afirman que sí contaminan, en 4 (33%) familias mencionan que no saben sobre el tema.

Como se muestra en el cuadro N° 16 en cuanto a los totales se tiene que: en 26 (53%) familias afirman que enterrar o quemar contamina al medio ambiente, y en 23 (47%) familias mencionan que no saben el tema.

### PREGUNTA N° 11

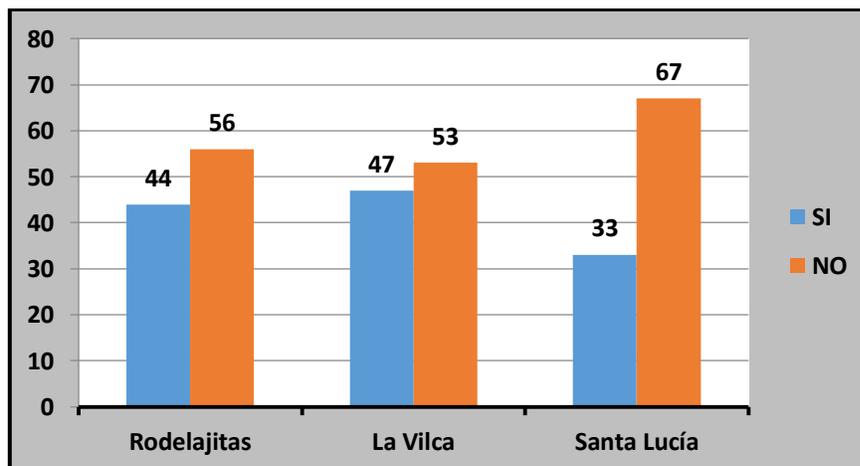
**¿Recibe capacitación dentro de su comunidad sobre la disposición final de los residuos peligrosos (envases vacíos) de los agrotóxicos generados por la actividad agrícola?**

**Cuadro N° 17 Resultado de la Pregunta N° 11**

COMUNIDAD	SÍ RECIBIO CAPACITACIÓN	NO RECIBIO CAPACITACIÓN
Rodelajitas	6	12
La Vilca	7	12
Santa Lucía	3	9
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>33</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 5 Resultado de la Pregunta N° 11 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

La comunidad de Rodelajitas 6 (33%) familias sí recibieron capacitación, y en 12 (67%) familias no recibieron ningún tipo de capacitación.

La comunidad de La Vilca en 7 (37%) familias sí recibieron capacitación, y en 12 (63%) familias no recibieron ningún tipo de capacitación;

Por último, la comunidad de Santa Lucía 3 (25%) personas sí recibieron capacitación, y en 9 (75%) familias no recibieron ningún tipo de capacitación.

Como se muestra en el cuadro N° 17 en cuanto a los totales se tiene que: en 16 (33%) familias manifiestan que sí recibieron algunas capacitaciones sobre el manejo y cuidado de los agrotóxicos utilizados en la agricultura, esto de algunos técnicos que se presentan con proyectos productivos en la zona de estudio, como de ACLO, otras instituciones, y en 33 (67%) familias no recibieron ninguna capacitación, sobre la disposición final de los envases vacíos de los agrotóxicos utilizados en la agricultura, mencionan que reciben algunas indicaciones de sus proveedores.

Se evalúa que la mayoría de los participantes no recibieron capacitación sobre la disposición final de los envases vacíos de los agrotóxicos, debido a la poca importancia que se da al cuidado del medio ambiente motivo por el cual es importante brindar información precisa sobre el manejo y disposición final de los agrotóxicos en este caso los que se utilizan en la agricultura.

## PREGUNTA N° 12

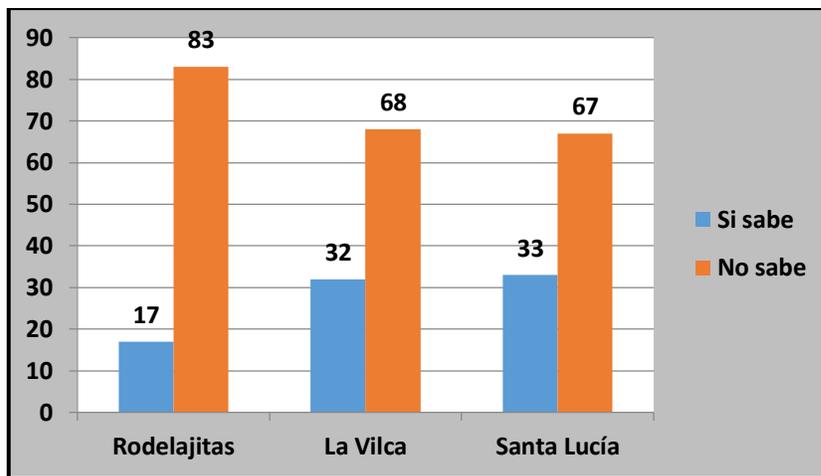
¿Usted sabe que los agrotóxicos expirados, forman parte de los residuos peligrosos?

Cuadro N° 18 Resultado de la Pregunta N° 12

COMUNIDAD	SÍ	NO
Rodelajitas	3	15
La Vilca	6	13
Santa Lucía	4	8
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>36</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico N° 6 Resultado de la Pregunta N° 12 en Porcentaje (%)



*Fuente: Elaboración propia*

### Análisis e interpretación de datos:

La comunidad de Rodelajitas en 3 (17%) familia sí saben que los agrotóxicos expirados forman parte de los residuos peligrosos, en 15 (83%) familias no saben sobre el tema.

La comunidad de La Vilca en 6 (32%) familias sí saben que los agrotóxicos expirados forman parte de los residuos peligrosos, en 13 (68%) familias no saben sobre el tema.

Por último, la comunidad de Santa Lucía en 4 (33%) familias si saben que los agrotóxicos expirados forman parte de los residuos peligrosos, en 8 (67%) familias no saben sobre el tema.

Como se muestra en el cuadro N° 18 en cuanto a los totales se tiene que: en 13 (27%) familias sí saben que los agrotóxicos expirados forman parte de los residuos peligrosos, y en 36 (73%) personas no saben sobre el tema.

Con estos datos es evidencia que hay un desconocimiento de los agrotóxicos expirados forman parte de los residuos peligrosos.

### **PREGUNTA N° 13**

**¿Qué hacen con los envases vacíos lo quema, entierra o vota?**

**Cuadro N° 19 Resultado de la Pregunta N° 13**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>QUEMAR</b>	<b>ENTERRAR</b>
Rodelajitas	16	2
La Vilca	15	4
Santa Lucía	10	2
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>8</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

La comunidad de Rodelajitas en 16 familias afirman que lo queman, y 2 personas mencionan que lo entierran.

En la comunidad de La Vilca en 15 familias afirman que lo queman, y en 4 familias mencionan que lo entierran; y por último la comunidad de Santa Lucía en 10 familias afirman que lo queman, y en 2 familias mencionan que lo entierran.

Como se muestra en el cuadro N° 19 en cuanto a los totales se tiene que: en 41 familias afirman que lo queman y en 8 familias mencionan que lo entierran. Cabe mencionar que la variante más alta es la que lo queman con la finalidad de no

acumular más residuos y así no poner en riesgo su salud de las personas es por lo que optan por enterrar lo hacen en lugares alejados de su vivienda, en la zona de estudio se pudo evidenciar que los agricultores ven la manera de como aislarse de estos residuos peligrosos.

**PREGUNTA N° 14**

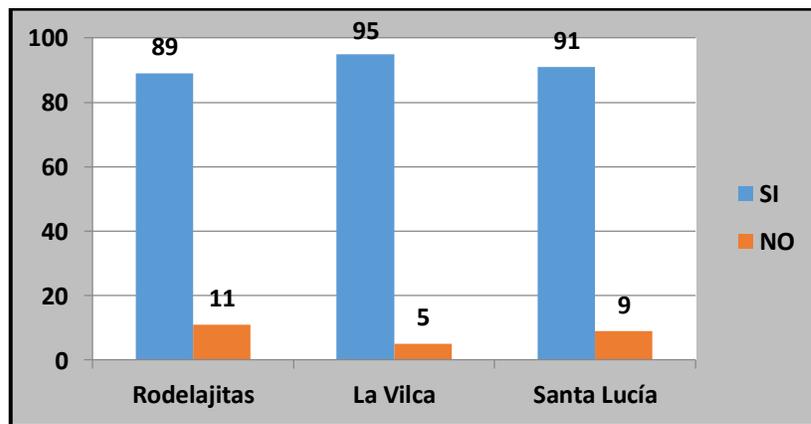
**¿Usted cree que es su responsabilidad de la disposición final de los residuos peligrosos, envases vacíos, remanentes de los agrotóxicos?**

**Cuadro N° 20 Resultado de la Pregunta N° 14**

COMUNIDAD	SÍ ES SU RESPONSABILIDAD	NO ES SU RESPONSABILIDAD
Rodelajitas	16	2
La Vilca	18	1
Santa Lucía	11	1
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>4</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 7 Resultado de la Pregunta N° 14 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

La comunidad de Rodelajitas en 16 (89%) familias afirman que, sí es su responsabilidad, y en 2 (11%) familias no saben.

En la comunidad de La Vilca en 18 (95%) familias afirman que, sí es su responsabilidad, y en 1 (5%) familia no sabe; y por último la comunidad de Santa Lucía en 11 (91%) familias afirman que sí es su responsabilidad, y en 1 (9%) familia no sabe.

Como se muestra en el cuadro N° 20 en cuanto a los totales se tiene que: de 45 (92%) familias afirman que sí es su responsabilidad de la disposición final de los residuos tóxicos utilizados en la agricultura, y en 4 (8%) familias mencionan que no saben, pero ven la manera de darle su disposición final del mismo.

Estos datos nos permiten recabar y comparar información sobre el conocimiento y la responsabilidad de cada agricultor.

### **PREGUNTA N° 15**

**¿A usted le gustaría participar de cursos talleres sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos de agrotóxicos y la disposición final de envases vacíos y remanentes?**

**Cuadro N° 21 Resultado de la Pregunta N° 15**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>SÍ QUIERE PARTICIPAR</b>	<b>NO QUIERE PARTICIPAR</b>
Rodelajitas	18	0
La Vilca	18	1
Santa Lucía	12	0
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>1</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

La comunidad de Rodelajitas en 18 familias afirman que sí les gustaría participar.

En la comunidad de La Vilca en 18 personas afirman que, sí les gustaría participar, y en 1 persona no lo hace; y por último la comunidad de Santa Lucía en 12 personas afirman que sí les gustaría participar.

Como se muestra en el cuadro N° 21 en cuanto a los totales se tiene que: en 48 familias afirman que sí les gustaría participar en cursos y talleres sobre el manejo de los residuos peligrosos de los agrotóxicos y sobre la disposición final de los envases vacíos y remanentes de estos agrotóxicos, y en 1 familia menciona que dispone de poco tiempo para participar en estos cursos y talleres.

Esto evidencia que existe un interés de la mayoría de las familias encuestadas de querer participar de estos cursos y talleres, porque ellos creen que es muy importante el tema al tratarse de un programa de educación ambiental sobre manejo y adecuado de los residuos de los agrotóxicos entre envases vacíos y remanentes, para mejorar la disposición final de los residuos tóxicos generados por la actividad agrícola.

### **PREGUNTA N° 16**

**¿Según su criterio que tipo de agrotóxicos utiliza con mayor frecuencia en su agricultura?**

**Cuadro N° 22 Resultado de la Pregunta N° 16**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>HERBICIDA</b>	<b>FUNGICIDA</b>	<b>INSECTICIDA</b>
Rodelajitas	8	6	4
La Vilca	8	5	6
Santa Lucía	6	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>12</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

En la comunidad de Rodelajitas en 8 familias utilizan con mayor frecuencia los herbicidas, en 6 familias utilizan los fungicidas, y en 4 familias lo utilizan los insecticidas.

En la comunidad de La Vilca en 8 familias utilizan con mayor frecuencia los herbicidas, en 5 familias utilizan los fungicidas, y en 6 familias lo utilizan los insecticidas; y por último la comunidad de Santa Lucía en 6 familias lo utilizan con mayor frecuencia los herbicidas, en 4 familias los fungicidas, y en 2 familias lo utilizan los insecticidas.

Como se muestra en el cuadro N° 22 en cuanto a los totales se tiene que: en 22 familias utilizan con mayor frecuencia los herbicidas, en 15 familias lo utilizan los fungicidas, y en 12 familias lo utilizan los insecticidas.

Esto indica que existen similares porcentajes en cuanto se refiere a los tipos de agrotóxicos que utilizan en la agricultura y con mayor frecuencia, mencionar que los agricultores utilizan todos estos tipos de agrotóxicos ya que es requerido en su siembra en todas las épocas del año.

### **PREGUNTA N° 17**

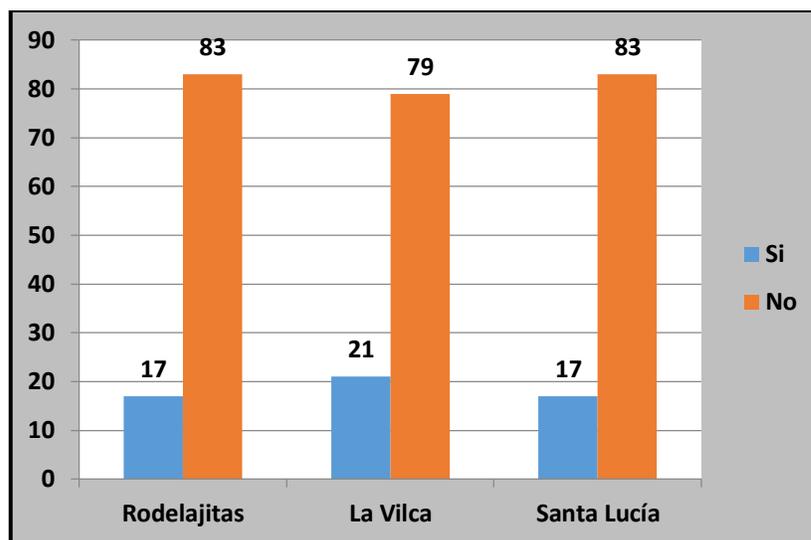
**¿Conoce o sabe de la ley 1333 del Medio Ambiente?**

**Cuadro N° 23 Resultado de la Pregunta N° 17**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>SÍ CONOCE</b>	<b>NO CONOCE</b>
Rodelajitas	3	15
La Vilca	4	15
Santa Lucía	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>40</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 8 Resultado de la Pregunta N° 17 en Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

#### **Análisis e interpretación de datos:**

En la comunidad de Rodelajitas en 3 (17%) familias sí conocen y saben sobre la ley 1333 del Medio Ambiente, y en 15 (83%) familias no tienen conocimiento; en la comunidad de La Vilca en 4 (21%) familias sí conocen y saben sobre la ley 1333 del Medio Ambiente, y en 15 (79%) familias no tienen conocimiento; y por último la comunidad de Santa Lucía en 2 (17%) familias si conocen y saben sobre la ley 1333 del Medio Ambiente, y en 10 (83%) familias no tienen conocimiento.

Como se muestra en el cuadro N° 23 en cuanto a los totales se tiene que: en 9 (18%) familias si conocen y saben sobre la ley 1333 del Medio Ambiente y en 40 (82%) familias no tienen conocimientos.

Hay un total desconocimiento sobre la existencia de la ley Nro.1333 del Medio Ambiente debido a la falta de socialización de la misma, por autoridades competentes hacia las comunidades de la zona de estudio, que por ley están en la obligación de hacerlo.

### 3.1 PESO TOTAL DE LOS ENVASES VACÍOS Y REMANENTES DE LOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA

La metodología cuantitativa utilizada, permitió cuantificar los envases vacíos de los agrotóxicos tal como se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 24**

#### CLASIFICACIÓN DE LOS ENVASES VACÍOS DE LOS AGROTÓXICOS

TIPO DE ENVASE	PRODUCTO	CANTIDAD
<b>PEAD(Polietileno de alta densidad)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Master Down,</li> <li>- Flaying,</li> <li>- Galant RLPU,</li> <li>- Kaytar TM ACT-SL,</li> <li>- DMA,</li> <li>- DMA DOW</li> <li>Agrocieences,</li> <li>- Celest,</li> <li>- Monceren 25-SC</li> <li>- Bipiridilos</li> </ul>	11.5 kg.
<b>PEBD (Polietileno de baja densidad)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coraza,</li> <li>- Curamor,</li> <li>- Dimilin,</li> <li>- Sencor,</li> <li>- Rizolex,</li> <li>- Tridium</li> </ul>	2.5 kg.
<b>PET O COEX (Tereftalato de polietileno)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fastac,</li> <li>- AMA Dow Agro Sciences,</li> </ul>	4 kg.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungobact,</li> <li>- Dimilin,</li> </ul>	
--	--	--

**Cuadro N° 25**

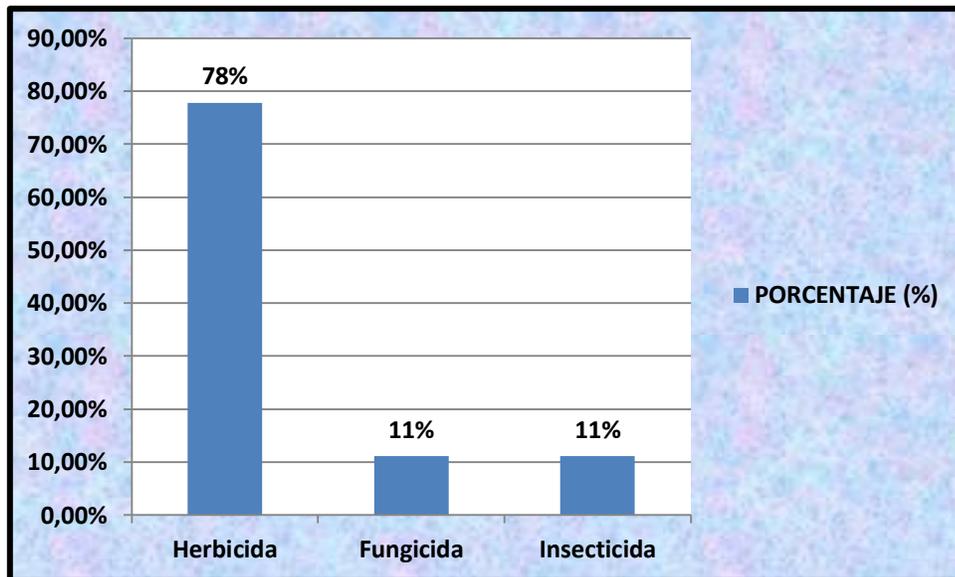
**Peso total de los envases vacíos de agrotóxicos por producto**

PRODUCTO	PESO (kg.)
Herbicida	14
Fungicida	2
Insecticida	2
<b>TOTAL</b>	<b>18Kg.</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 9**

**Peso total de los envases vacíos de agrotóxicos en porcentaje por producto**



*Fuente: Elaboración propia*

### **Análisis e interpretación de datos:**

De acuerdo al cuadro N°25 y las gráficas 9 podemos establecer que los envases vacíos de los agrotóxicos utilizados en la agricultura corresponden en mayor porcentaje a los Herbicidas 14 (78%) kilogramos, seguidos los fungicidas en 2 (11%) kilogramos, y por último los insecticidas con en 2 (11%) kilogramos.

Las tres comunidades sujetas de estudio son de vocación agrícola, con la producción en el siguiente orden: el cultivo de arveja, papa y maíz, por lo tanto, el uso del herbicida es mayor para la protección del cultivo de la arveja y papa por ser cultivos de importancia económica para las familias, el maíz, durazno, hortalizas y cítricos son destinados mayormente para el autoconsumo.

Ratificando esta apreciación con el porcentaje de los envases vacíos de herbicidas, fungicidas e insecticidas.

De acuerdo al servicio de Sanidad Agropecuaria, del SENASAG 2016, establece que no hay un sistema de cuantificación de los envases generados por la actividad agrícola menos aun la disposición final de los mismos.

A nivel del Municipio de Entre Ríos no existe alguna disposición que permita cuantificar ni definir la disposición final de los envases vacíos de los agrotóxicos utilizados en la agricultura.

Sin embargo, la Asociación de Proveedores de Insumos Agropecuarios (APIA), en Bolivia cuenta con un Programa llamado “Campo Limpio”, orientado al manejo, disposición final y reciclaje de los envases de plaguicidas en la actividad agrícola, contando así con varios centros de acopio de los mismos.

**Cuadro N° 26**

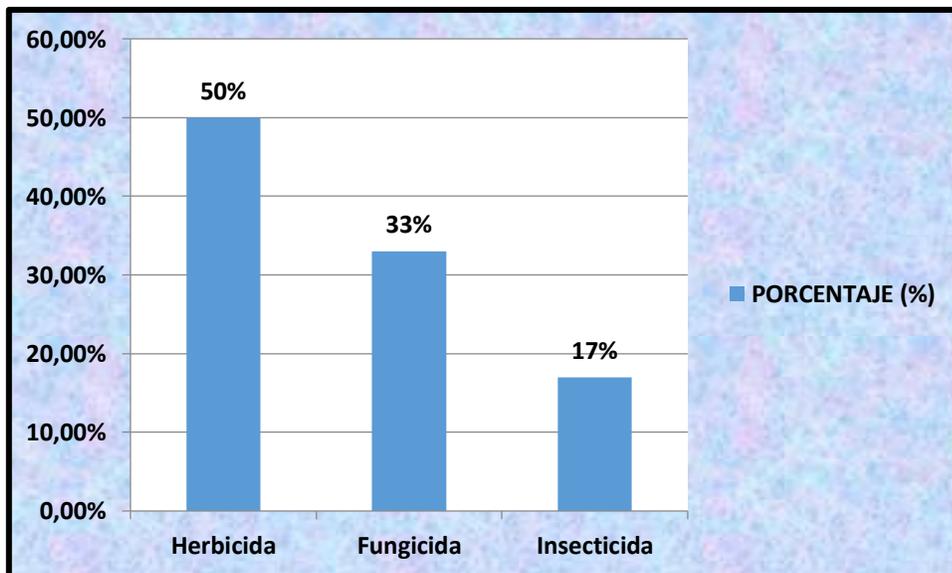
**Cantidad total de los agrotóxicos remanentes y remanentes expirados**

<b>PRODUCTO</b>	<b>Litros</b>
Herbicida	3
Fungicida	2
Insecticida	1
<b>TOTAL</b>	<b>6 L</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 10**

**Cantidad total de los agrotóxicos remanentes y remanentes expirados en  
Porcentaje (%)**



*Fuente: Elaboración propia*

**Análisis e interpretación de datos:**

De acuerdo al cuadro 26 se ha encontrado que existe un total de 6 litros de agrotóxicos remanentes y remanentes expirados, de este valor total corresponde con mayor porcentaje en 3 (50%) litros a los herbicidas, seguido en 2 (33%) litros a los fungicidas y por último con menor porcentaje en 1 (17%) litros a los insecticidas.

Se puede observar que la mayor cantidad de agrotóxicos remanentes expirados corresponden a los Herbicidas producto con uso frecuente en la agricultura que se realiza en la zona, los otros agroquímicos en el orden correspondiente se encuentran ligados a la misma actividad, estos agrotóxicos son parte de residuos peligrosos lo cual tendrían que tener su disposición final adecuada.

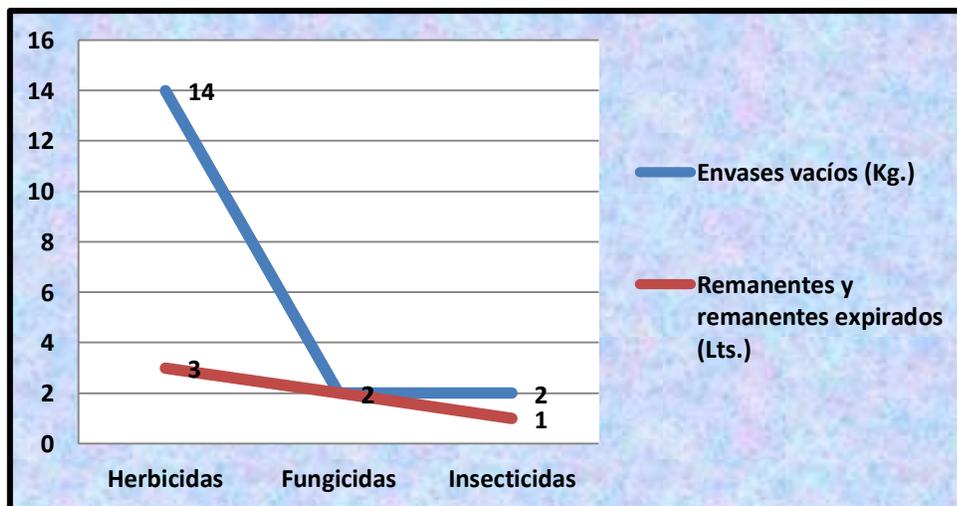
**Comparación de la cantidad de Envases vacíos y remanentes y remanentes expirados:**

**Cuadro N° 27**  
Cantidad de envases vacíos, remanentes y remanentes expirados

AGROTÓXICOS	Envases vacíos (Kg.)	Remanentes expirados (Lts.)
Herbicidas	14	3
Fungicidas	2	2
Insecticidas	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>6</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 11**  
Cantidad de envases vacíos, remanentes y remanentes expirados en porcentaje (%)



*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro 27 representan la comparación de la cantidad total de los envases vacíos y los remanentes, expirados, se puede evidenciar que existe mayor cantidad de envases vacíos tanto entre los herbicidas, fungicidas, insecticidas en 18 (75%) kilogramos de envases vacíos de los agrotoxicos utilizados en la actividad agricultura y seguido de los remanentes y los remanentes expirados entre los herbicidas, fungicidas, insecticidas son de menores cantidad en 6 (25%) litros de remanentes expirados.

Como se muestra en el gráfico No 11 en cuanto a los totales se tiene que: la línea de los envases vacíos de herbicidas, fungicidas e insecticidas es más elevada lo que menciona que existe con mayor cantidad y se encuentran en litros, lo sigue los remanentes expirados de herbicidas, fungicidas e insecticidas con menor cantidad estos fueron encontrados en litros.

Cabe mencionar que estos remanentes y remanentes expirados son reutilización en la próxima siembra.

**Cuadro N° 28**

**CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA**

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>TIPO PRODUCTO</b>	<b>CAT. TOXICOLÓGICA</b>
Fastac	Insecticida	II
Master Down	Herbicida	III
Kaytar™ ACT-SL	Insecticidas	IV
AMA Dow Agro Sciences	Herbicida	IV
Coraza	Fungicida	III
Galant®R LPU	Herbicida	II
Flaying	Insecticida	II
Fungobact	Fungicida	IV

Dimilin	Insecticida	IV
Sencor	Herbicida	II
DMA	Herbicida	III
DMA DOW Agrosciences	Herbicida	II
Bipiridilos	Herbicida	II
CELEST	Fungicida	IV
RIZOLEX	Fungicida	IV
MONCEREN 25-SC	Fungicida	IV
TRIDIUM	Fungicida	IV

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 29**

**CLASIFICACIÓN DE LOS AGROTOXICOS SEGÚN SU GRADO DE TOXICIDAD**

TIPO DE AGROTÓXICO	CANTIDAD Kg / L		CANT. DE PRODUCTO	CLASIFICACIÓN	GRADO DE TOXIDAD
Herbicida	480 Kg	88 L	7 Productos	4: II 2: III 1: IV	4: Moderadamente peligroso. 2: Moderadamente Peligroso. 1: Normalmente no es peligroso.
Fungicida	78 Kg	26 L	6 Productos	1: III 5: IV	1: Moderadamente Peligroso. 5: Normalmente no es peligroso.

Insecticida	67 Kg	12 L	4 Productos	2: II  2: IV	2: Moderadamente Peligroso.  2: Moderadamente Peligroso.
-------------	----------	------	-------------	--------------------	--

*Fuente: Elaboración propia*

En 6 productos entre herbicida, fungicida e insecticida se encuentran en la clase (II) donde su grado de toxicidad es moderadamente peligroso que representa con el color amarillo en la clasificación según la OMS.

En 3 productos entre herbicida, fungicida e insecticida se encuentran en la clase (III) donde su grado de toxicidad, es moderadamente peligroso que se representa con el color azul en la clasificación según la OMS.

En 8 productos entre herbicida, fungicida e insecticida se encuentran en la clase (IV) donde su grado de toxicidad, es moderadamente y no ofrecen peligros que representa con el color verde en la clasificación según la OMS.

### **3.2 Analisis de la contaminacion de los factores ambientales**

Es la forma en que se mueven los plaguicidas en el medio ambiente, desde la fuente emisora del plaguicida hasta los puntos donde existe exposición para el ser humano o biota.

El transporte ambiental involucra los movimientos de gases, líquidos y partículas sólidas dentro de un medio determinado y a través de las interfaces entre el aire, el agua, sedimento, suelo, plantas y animales.

Lo que se pudo observar que estos envases vacíos y remanentes expirados principalmente los envases vacíos están en sus parcelas, en los arroyos a cielo abierto con menor cantidad, esto hace que contaminé a los diferentes factores del medio ambiente por la exposición prolongada que tienen con los factores climáticos como la lluvia, el viento, la acción de los fríos de la estación de invierno como las elevadas

temperaturas en el verano, son los vehículos que favorecen la contaminación con el suelo, el agua y el aire.

### **3.3 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ENVASES VACÍOS DE AGROTÓXICOS**

#### **I. Introducción**

El uso creciente de agrotóxicos en la actividad agrícola, tiene como consecuencia la generación de envases vacíos, por lo que requieren de un manejo correcto, un destino final preciso y controlado porque son una fuente de contaminación o riesgo tóxico para el ser humano y el medio ambiente.

Los riesgos son casi nulos mediante una adecuada gestión de los envases en desuso, pero la realidad indica que la mayor parte de los productores realiza un inadecuado manejo ante la ausencia de normativas e información de cómo realizarlo correctamente y sobre las consecuencias perjudiciales que provoca en la salud humana y el medio ambiente.

Actualmente los envases vacíos de plaguicidas se dejan tirados en los campos, se entierran, se queman o se reutilizan, ninguno de estos métodos es compatible con el cuidado del medio ambiente ni responden a los protocolos internacionales de producción que resguardan la calidad, inocuidad de los alimentos y la salud del trabajador.

#### **II. Políticas**

El Municipio de Entre Ríos y SENASAG no cuenta con alguna política que esté ligada al control específico de los envases vacíos de los agrotóxicos.

#### **III. Alcance del plan**

Capacitar a todas aquellas personas que se dedican a la actividad agrícola y a todas aquellas que de una u otra forma se relacionen con el uso de los agrotóxicos,

estableciendo campañas de triple lavado de envases vacíos y la disposición adecuada de los mismos.

#### **IV. Visión del plan**

Que los agricultores de la zona Nor Oeste de la Provincia O'Connor (Comunidad de Rodelajitas, La Vilca y Santa Lucía) realicen un manejo adecuado de los envases vacíos de los agrotóxicos de tal manera logrando evitar la contaminación ambiental.

#### **V. Objetivos del plan**

Lograr mitigar el riesgo ambiental que producen los envases vacíos de agrotóxicos cuando quedan abandonados en el campo a través de la concientización al usuario de los productos químicos para que efectúe el triple lavado y lo inutilice antes de depositarlo transitoriamente en un lugar.

#### **VI. Líneas de acción del plan**

- **Etapas y descripción del manejo adecuado de envases vacíos de agrotóxicos**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Lavado de envases	Labor de limpieza de los envases de plaguicidas con agua, que se debe repetir tres veces (triple lavado)
Inutilización de envases	Proceso de perforación de los envases que han contenido plaguicidas mediante la elaboración de orificios en su base, parte media y alta.
Almacenamiento temporal de envases	Proceso durante el cual permanecen los envases y las tapas separadamente y limpios en una bodega destinada para la labor.
Recolección y acopio de envases y tapas	Recolección de los empaques que han contenido plaguicidas en un lugar dispuesto para tal fin separando las tapas.
Picado de envases	Destrucción mecánica de los envases almacenados, mediante un equipo especializado para obtener desechos de tamaño pequeño.

Transformación	Destrucción de los desechos de los envases mediante alta temperatura en hornos adecuados y autorizados para la labor o técnicas alternativas de reciclaje autorizadas por la autoridad competente.
----------------	--

Una vez recolectados los envases en los sitios adecuados para la actividad como son bodegas o micropuntos de recolección, la práctica recomendada es:

➤ **Práctica del Triple Lavado**

El Triple Lavado o Lavado a Presión es una práctica rápida, sencilla y sobre todo económica.

Consiste en remover el producto que queda en la pared de los envases adicionando agua hasta un cuarto del volumen del envase, taponarlo, y agitarlo en todas direcciones, para finalmente disponer este enjuague dentro de la bomba de fumigación o en el tanque de mezcla de los productos. Esta acción se debe repetir tres veces, garantizando con esto que el 99% de los desechos sean eliminados. Esta práctica debe realizarse cada vez que se desocupe un envase que ha contenido productos agroquímicos.



**Beneficios del triple lavado de los envases de plaguicidas:**

El lavado de los envases de plaguicidas reduce muchos problemas al ambiente y a la salud pública, los beneficios que se logran con el triple lavado son:

- a) Se aprovecha el 100 % del plaguicida.

- b) Reducir el riesgo de utilización de los envases vacíos. Garantiza la eliminación de una manera segura y racional de los envases.
- c) No representa una amenaza para el usuario, animales o personas en general.
- d) Evitar la contaminación de ríos, canales de riego, mantos acuíferos, lagos y lagunas.
- e) Evitar la acumulación de envases en las parcelas, y se reduce la contaminación del suelo y agua.
- f) Los envases se reciclan para elaborar otros productos

➤ **Acopio y almacenamiento de envases vacíos de agrotóxicos.**

El acopio y almacenamiento de envases vacíos de los agrotóxicos se los realiza en centros, en los cuales se depositan y guardan los envases de plástico vacíos de plaguicidas, recién lavados y perforados, los cuales se reciben en bolsas de plástico transparentes y cerradas. Existen dos tipos de centro de acopio para envases de agroquímicos, los centros de acopio primarios y los centros de acopio temporales. El centros de Acopio Primario (CAP). Son el acceso más cercano para depositar los envases vacíos. Sus instalaciones pueden ser jaulas, casetas, mega bolsas, bodegas, tambos de 200 L o cualquier contenedor que contenga las características de seguridad y control, que sirvan al usuario para depositar los envases lavados, secos y perforados. Los envases y tapas se almacenan por separado en bolsas de plástico transparente. El máximo volumen que se puede almacenar dentro de estos será hasta 400 kg por un período de no más de 6 meses, cualquier agricultor, distribuidor o usuario final puede tener su propio CAP, pero debe tenerlo registrado como un micro generador de residuos peligrosos. Estos centros deben ubicarse en lugares abiertos y visibles con un letrero que indique los materiales que se reciben dentro de estos.



➤ **Encapsulado de envases vacíos de agrotóxicos (residuos peligrosos)**

El encapsulado es una técnica empleada para tratar residuos peligrosos de modo tal que no afecten el medio ambiente. En éste proceso, el residuo es incorporado dentro de un material que lo aísla del ambiente, sin que ello implique necesariamente que los componentes del residuo se fijen químicamente al material utilizado para su confinamiento.

Uno de los aspectos más relevantes del proceso de encapsulado de residuos, es reducir la movilidad de los contaminantes, limitando la superficie de contacto del residuo expuesto, minimizando los riesgos de contaminación por lixiviación de los compuestos contaminantes.

➤ **Capacitación a través de charlas directas al Agricultor**

Para lograr un cambio de actitud por parte de los agricultores que hacen uso de los agrotóxicos de la zona Nor Oeste de la Provincia O'Connor (Comunidad de Rodelajitas, La Vilca y Santa Lucía), se requiere una concientización a través de la

capacitación sobre el buen uso y manejo de los agrotóxicos, el daño que estos ocasionan a la salud y al medio ambiente, como así también sobre la disposición segura de envases vacíos de agrotóxicos, enfatizando la técnica del triple lavado como actividad indispensable para su destino final. Para que la concientización tenga mayor efecto, dicha capacitación se realiza en periodo anterior a la siembra, para que así el agricultor tenga un mayor conocimiento sobre el manejo y cuidados que deberá tener a momento de aplicar los agrotóxicos para la siembra de sus respectivos productos.

## VII. Marco legal

En cuanto al aspecto legal en Bolivia, referente al manejo de los envases vacíos de los agrotóxicos, se tiene lo siguiente:

- a) No se cuenta con Ley ni Reglamento Específico.
- b) Solo se hace alguna referencia en: Ley 1333 del Medio Ambiente y sus Reglamentos.
- c) APIA impulsó leyes municipales en Okinawa y San Juan.
- d) El Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, hace mención del tema en sus reglamentos de Plaguicidas, pero sin ser específicos.
- e) Ley 755/2015

## VIII. Programa del plan

Actividad	Recurso	Impactos	Medidas de Prevención	Medidas de Control	Planes de contingencia
Manejo de envases.		Contaminación por vertimientos.	Realizar el lavado de envases aislado de fuentes de agua Realizar el triple lavado	Seguir las recomendaciones del manejo y disposición final de envases que han contenido agroquímicos aprobados por	Apoyo de entidades especializadas en manejo de emergencias.

	Agua		de envases.	las autoridades competentes.	
	Aire	Deterioro de la calidad.	Incineración de envases en hornos con licencia ambiental.	Evaluaciones periódicas de emisiones de acuerdo a las normas.	
	Social	Acumulación de envases. Intoxicaciones. Utilización doméstica de envases.	Capacitación y entrenamiento en manejo de envases. Realizar la recolección de envases periódicamente. Programas de ARP	Destruir envases en hornos incineradores con licencia ambiental. Reciclaje mediante métodos industriales, no para uso humano.	Apoyo de entidades especializadas en manejo de intoxicaciones. Programa de incentivo por devolución de envases.

### 3.4 DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas se tiene, que la mayoría de los agricultores tienen conocimiento qué son los agrotóxicos y el peligro que implica el uso de los mismos, como también es de su conocimiento la finalidad que tiene el uso de los agrotóxicos en la agricultura.

Si bien, los cultivos de mayor importancia por orden de superficie sembrada son el cultivo de arveja y maíz, el uso de los agrotóxicos es mayor en la arveja como también en el cultivo de la papa, siendo éste la menor superficie sembrada. La producción de la zona, en su mayoría está destinada al comercio, con la finalidad de generar un ingreso económico para el abastecimiento de sus necesidades básicas (salud, educación, entre otros), así también, para poder comprar insumos para la próxima siembra.

En cuanto a la manipulación de los agrotóxicos la mayoría de los agricultores no tienen conocimiento sobre el manejo adecuado de los mismos, logrando de esta manera minimizar las ocurrencias de accidentes ya sea por inhalación o ingestión del mismo.

El tratamiento fitosanitario para la mayoría de los agricultores, consideran que afecta negativamente a la flora y fauna nativa, por otro lado, la minoría de los agricultores desconocen el efecto nocivo que causa el uso de los agrotóxicos en la flora y fauna nativa.

La mayoría de los encuestados no tienen información sobre el manejo adecuado de los agrotóxicos, sus residuos y la disposición final de estos, hacen que los agricultores desconozcan la contaminación que estos ocasionan al medio ambiente al ser enterrados o quemados.

Esta afirmación que sucede en las comunidades estudiadas no escapa lo que sucede en otras con similar problema como afirma (Gavilanes Freire, G. E.) en su trabajo de tesis. El 97 % de los agricultores tienen pleno conocimiento de que los envases de plaguicidas causan daño al medio ambiente, al suelo de cultivo y al agua por lo que resulta inadmisibles que se sigan realizando las mismas prácticas en el manejo de los envases de plaguicidas.

El 98 % de los agricultores encuestados deja en el campo, entierra o quema los envases de plaguicidas debido a la falta de capacitación e iniciativa de las personas encargadas de disminuir la contaminación ambiental causada por la mala eliminación de desechos peligrosos.

De acuerdo al pesaje de los residuos de los agrotóxicos cabe mencionar que con mayor cantidad se encuentran los envases vacíos en relación a los remanentes y remanentes expirados.

La generación tanto de los envases vacíos como de los remanentes expirados dependen de la importancia que le asigna los agricultores en relación a la incidencia

de la presencia de las malezas en los terrenos de cultivo, plagas y enfermedades que azotan a la agricultura con frecuencia.

Los productos químicos aplicados a los campos de cultivos, están en contacto con el suelo en una superficie de 204 Has. en las tres comunidades, con el riesgo de contaminarlos y afectar la biota del suelo y provocar la biomagnificación biológica de los suelos, especialmente si los suelos no disponen de suficiente contenido de materia orgánica que puedan contrarrestar esta contaminación, como se puede comparar con lo que afirma (Juan José Izquierdo Rodas, 2017). En la investigación se ha estudiado principalmente los compuestos organofosforados; se pudo verificar que, las presencias de fosfatos no indican la presencia de dichos compuestos en el suelo de la parroquia de San Joaquín debido a que los límites de detección del cromatógrafo fue (Menos) 0,01 en incremento de fosfato en el suelo se puede atribuir a otros factores, como es la presencia de materia orgánica, gallinaza, y la actividad ganadera existente en la zona alta que conforma la microcuenca.

Si bien el 85 % de la familias queman los envases vacíos a campo abierto estos tienen una clasificación de materiales de que están fabricados como ser el PEAD, PEBD, PET, COEX y el polipropileno, estos dos últimos son los más problemáticos, por las emanaciones de dioxinas y furanos liberados a la atmósfera, los mismos que según Zaror, Z. 2000 indica que permanecen por lo menos 10 años sin ser alterados en su composición química y contaminando todo a su paso, además otros trabajos de investigación como Allevato et. al. 2002 manifiesta que, la incineración a campo abierto no está autorizada en la mayoría de los países ya que está comprobado que se producen emanaciones peligrosas para la salud del hombre y de los animales. (Allevato et. al., 2002).

Respecto a la cantidad de envases vacíos haciendo inferencia a nivel de toda la población en las tres comunidades se tiene que las familias adquieren 1633 litros, 329 kilos de agrotóxicos, de estos los envases del total de 1371 litros son quemados a cielo abierto, el saldo de los envases vacíos (262 litros) es enterrado, lo que quiere

decir que del total de envases vacíos acumulados es de 49 kilos, de esto 41,13 kilos son quemados a cielo abierto, 7,86 kilos son enterrados.

Lo que quiere decir que el componente del medio ambiente más afectado es el aire por la emisión de dioxinas y furanos resultado de la quema de estos envases vacíos. En menor proporción el suelo es afectado por el contacto con el agua infiltrada que al tomar contacto con el interior del envase enterrado este vierte al suelo su toxicidad, pudiendo afectar el micro fauna del suelo.

Los remanentes son utilizados en la agricultura aumentando la dosis al momento de ser incorporados en las mochilas manuales para los tratamientos sanitarios.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1.- CONCLUSIONES

- ❖ De acuerdo al levantamiento de las encuestas se llega a la conclusión que los productores agrícolas de la zona de estudio, adoptan dos formas de disposición final de los envases de agrotóxicos, siendo estas la quema a cielo abierto y sin ningún tipo de protección personal con un número de 41 familias (84%) y el resto, 8 familias (16%), lo entierran.
- ❖ Los agrotóxicos utilizados en la zona de estudio fueron clasificados en función a la cantidad utilizada y estas son: Herbicida, Fungicida e Insecticida, donde el peso de los envases vacíos fue de 18 kg. y 6 litros de agrotóxicos remanentes y remanentes expirados.
- ❖ De acuerdo al diagnóstico realizado sobre los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados, en mayor cantidad se encontró a los Herbicidas, seguido de Fungicidas finalmente a los Insecticidas; donde, entre los productos de Herbicidas, Fungicidas e Insecticida, se encontró que la mayoría de éstos de acuerdo a la clasificación toxicológica, corresponden a la categoría (IV), seguido en menor cantidad están dentro de la categoría (III) y por último están dentro de la categoría (II).
- ❖ Se elaboró Medidas de Mitigación mediante un plan para una mejor disposición final de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados, ya que los encuestados no tienen conocimiento sobre lo mismo y no cuentan con capacitaciones del manejo de los agrotóxicos utilizados en la agricultura, en las comunidades de Santa Lucia, Rodelajitas y La Vilca.

- ❖ Antes de la necesidad de implementar nuevas prácticas ambientales en el manejo de envases vacíos de agrotóxicos, se ha elaborado en plan de medidas de mitigación.

#### **4.2.- RECOMENDACIONES**

- ❖ Es responsabilidad de los ministerios de medio ambiente y agua, ministerio de desarrollo rural y tierras, gobernación, municipios y SENASAG, de hacer cumplir las normativas y leyes relacionadas con el tema.
- ❖ Promover un programa de capacitación dirigido a aplicadores y productores, sobre el uso responsable de plaguicidas.
- ❖ Implementar una educación ambiental y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los envases vacíos de los agrotóxicos, como también los remanentes y remanentes expirados, mediante los medios de comunicación (Radio, televisión) y de esta manera poder transmitir y educar a la población sobre los problemas ambientales y los riesgos que están expuestos el medio ambiente, esto con la finalidad de disminuir los residuos y la contaminación ambiental.
- ❖ Realizar una recolección por parte de las autoridades correspondientes y a si no tener que quemarlos ni enterrarlos ya que estas alternativas que tienen los agricultores de la zona de estudio, van a contaminar al medio ambiente.
- ❖ Es importante recomendar a las autoridades competentes locales, departamentales y nacionales, hagan conocer y cumplir sanciones estipuladas en esta ley sobre la contaminación provocada por la mala disposición de los envases vacíos, remanentes y remanentes expirados de los agrotóxicos.
- ❖ Se recomienda a las comunidades poder construir centros de acopio de envases vacíos de los agrotóxicos, en coordinación con instancias que correspondan con la finalidad de minimizar la contaminación ambiental,

evitando la quema de los envases a cielo abierto o que estos estén abandonados o enterrados.

- ❖ Implementar un plan de medidas de mitigación sobre el manejo adecuado de los envases vacíos de los agrotóxicos utilizados en la actividad agrícola.