



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

**Manual Práctico en el uso y manejo de plaguicidas  
Agrícolas**

**T R A B A J O P R O F E S I O N A L**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRICOLA**

P R E S E N T A

**LÁZARO FIDENCIO HERNÁNDEZ URIBE**

ASESORA: M.E. ELVA MARTÍNEZ HOLGUÍN

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

**A DIOS POR DARME LA VIDA**

**QUERIDA FAMILIA:**

**A LA MEMORIA DE MIS PAPAS:**

MARÍA DE LA LUZ URIBE ROJO †  
LÁZARO HERNÁNDEZ RODRIGUEZ †

*SIEMPRE ESTARAN EN MI MENTE*

**A MIS HERMANOS:**

**JULIO HERNÁNDEZ URIBE**

**J. FABIÁN HERNÁNDEZ URIBE**

**LUIS G. HERNÁNDEZ URIBE**

**F. ISABEL HERNÁNDEZ URIBE**

**M. DAVID HERNÁNDEZ URIBE**

Gracias por el apoyo que me han brindado para terminar este trabajo.

Gracias a Dios y a estos dos señores que están en lo alto por sus consejos, tenac impulso para concluir este objetivo, gracias papás.

Gracias a todos por la ayuda que siempre me brindaron.

*Dios los bendiga a todos.*

## AGRADECIMIENTOS

A la E.M. Elva Martínez Olguín, por su valiosa asesoría y sobre todo la paciencia para la realización de este trabajo.

Gracias profesora.

Al Ing. Agrícola. Ángel De la Rosa Montantes, Director General de la empresa AgroSer (Agroplásticos, Tecnoservicios y Estructuras) por la sugerencia, las facilidades otorgadas y sobre todo el apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Gracias Ingeniero.

A los revisores de este trabajo profesional M.E. José Leónides Sánchez González, al Ing. Raúl Espinoza Sánchez, al Ing. Minerva Chávez Germán y al M.C. Juan Roberto Guerrero Agama. Por su disponibilidad, sus valiosas aportaciones y observaciones para afinar los detalles de este trabajo.

Gracias profesores.

## ÍNDICE

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</b>	3
<b>III. DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL</b>	5
3.1. Actividades desarrolladas en Agroplásticos Avanzados	5
3.1.1. Inventario mensual de las existencias	6
3.1.2. Adquisición de productos	9
3.1.3. Recepción del producto	10
3.1.4. Asesoría técnica	12
3.1.5. Venta del producto al cliente	13
3.2. Mejoras sugeridas	13
<b>IV. PLAGUICIDAS</b>	15
4.1. Aspectos Generales	15
4.2. Clasificación de los plaguicidas	15
4.2.1. Por las plagas que controlan	15
4.2.2. Por su modo de acción	16
4.2.3. Por su origen	17
4.2.4. Por su grado de toxicidad	20
4.2.5. Por la época de aplicación	21
4.2.6. El tipo de formulación	22
4.3.1. Formulaciones sólidas	22
4.3.2. Formulaciones líquidas	25
4.3.3. Formulación gaseosa	27
4.3.4. Grupos toxicológicos	28
<b>V. MANUAL DE FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS</b>	30
5.1. Compra y selección del plaguicida	30
5.2. Transporte	30
5.3. Almacenamiento de plaguicidas	31
5.4. Preparación de la mezcla del plaguicida	31
5.5. Equipo y metodología de la aplicación	33
5.5.1. Equipo de aplicación	33
5.5.2. Calibración del equipo	34

5.5.3. Condiciones de aplicación del plaguicida	35
5.5.4. Dosificación del producto	37
5.5.5. Calidad del agua (pH óptimo)	38
5.5.6. Registro de aplicación	42
5.5.7. Después de la aplicación del plaguicida	43
5.5.8. Intervalo de seguridad	43
5.5.9. Reingreso a las áreas tratadas con plaguicidas	43
5.5.10. Limpieza y mantenimiento del equipo	44
5.6. Equipo de protección personal (EPP)	44
5.7. Manejo de envases vacíos	45
5.8. Información de la etiqueta	48
5.9. Glosario	49
<b>VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b>	<b>51</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>52</b>
<b>VIII. REFLEXIÓN FINAL</b>	<b>53</b>
<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>54</b>
<b>X. ANEXOS</b>	<b>56</b>

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Local de insumos agrícolas de Agropásticos Avanzados	3
Figura 2. Clasificación del producto por orden alfabético	6
Figura 3. Variación de ventas de productos para el año 2007	9
Figura 4. Recepción de los productos	10
Figura 5. Envases deformados y producto a medio llenar	11
Figura 6. Problema de la hoja de Aguacate ( <i>Agalla</i> )	12
Figura 7. Equipo y utensilio necesario para preparación de mezcla de producto	32
Figura 8. Partes del equipo de aspersión	33
Figura 9. Equipo especial para la aplicación de plaguicidas	45
Figura 10. Primer paso del “triple lavado”	46
Figura 11. Segundo paso del “triple lavado”	47
Figura 12. Tercer paso del “triple lavado”	47
Figura 13. Información que contiene la etiqueta	49

<b>ÍNDICE DE Y CUADROS</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1. Productos de mayor demanda en el año de 2007	8
Cuadro 2. Clasificación de los plaguicidas según el organismo que controlan	16
Cuadro 3. Clasificación toxicológico de los plaguicidas	21
Cuadro 4. Clasificación toxicológica por grupos	28
Cuadro 5. Insecticidas	39
Cuadro 6. Fungicidas	41
Cuadro 7. Herbicidas	42
Cuadro 8. Registro de la aspersion en cada aplicacion	42



## I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos prehistóricos ya existían las enfermedades y las plagas de las plantas, pero fue con la transformación del hombre en agricultor cuando, al ir modificando las tierras cultivadas, comenzaron a cobrar mayor importancia.

A raíz del incremento de la población humana, el hombre ha orientado sus esfuerzos en la obtención de una gran variedad de productos vegetales que se destinan a la alimentación, a la producción de medicinas, a la industria o al ornato. Como resultado de ello ha introducido en sus lugares de asentamiento numerosas especies exóticas y, en muchos casos, con ellas las plagas y enfermedades.

Al romperse los equilibrios naturales entre las plantas y las plagas, éstas han proliferado en ocasiones de forma alarmante, obligando al hombre a luchar contra ellas, haciendo uso de diversos medios que le permitan disminuir sus poblaciones a niveles que no ocasionen daños de importancia económica. Entre los medios que ha utilizado se incluyen: el control genético (uso de variedades de plantas resistentes o tolerantes); el control biológico natural o inducido (liberaciones de enemigos naturales de las plagas o insectos estériles); el control legal (cuarentenas); el control cultural (destrucción de residuos de la cosecha anterior, rotación de cultivos, destrucción de las plantas hospederas, uso de semillas certificadas), y el control químico (empleo de plaguicidas).

En la actualidad, el uso de plaguicidas se ha incrementado y cobrado gran relevancia, no solo en el ámbito agrícola, sino también en el pecuario, el industrial, el doméstico e incluso en de la salud pública.

El control de las plagas se remonta a los inicios del siglo XX y a lo largo de ese tiempo y hasta nuestros días se han ido diversificando y esparciendo sobre la superficie de la tierra una amplia gama de productos que en la actualidad se denominan "plaguicidas".

La FAO define el término "plaguicida" como una sustancia o mezcla de sustancias tóxicas, destinadas para interferir o modificar mecanismos fisiológicos en la prevención o destrucción de una plaga.

En la actualidad me desempeño como profesional en la empresa Agrolásticos Avanzados que se ubica en el área perimetral de Xochimilco y durante el tiempo que llevo laborando en la misma me he percatado que existe la necesidad de orientar al productor que adquiere plaguicidas, sobre el uso y manejo de los mismos.

Por tal razón y partiendo de la experiencia adquirida en la empresa, así como de algunos elementos teóricos, me aboqué a elaborar un manual sobre el uso y manejo de los plaguicidas, cuya presentación sencilla permitirá a los productores tener un mayor conocimiento acerca de sus características disminuyendo así los riesgos tanto para su salud como para el medio ambiente y aumentando los rendimientos de sus cultivos.

## II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Agrolásticos Avanzados, inició sus operaciones el 26 de febrero de 2001 en el poblado de Tecomic, Tláhuac, Distrito Federal, pero debido a que en esta región solamente en mayo, junio, julio y agosto se registraban buenas ventas, la empresa cambió su domicilio, al pueblo de San Luis Tlalxiatemalco, Xochimilco, D.F., esta ubicado al sur de la ciudad de México, siendo una de las zonas del Distrito Federal de mayor importancia en el sector agrícola, sobre todo en la producción de hortalizas y ornamentales se refiere.

En esta zona la empresa empieza a funcionar el 15 de agosto del 2005, en el local que se ubica en Av. Año de Juárez No. 64. (Figura 1).



Figura 1. Local de insumos agrícolas de Agrolásticos Avanzados.

La misión de la empresa, es dar a conocer al cliente la integración de un equipo de trabajo altamente capacitado en constante comunicación, con un sentido de responsabilidad, brindando calidad en el servicio y promoviendo el uso y manejo seguro de plaguicidas que ofrece.

Por su parte, la visión de la empresa es la de ser líder, a nivel regional, en la zona de Xochimilco, en la venta de plaguicidas e insumos agrícolas, contando con personal profesional en el ramo.

Esta empresa ofrece una amplia gama de productos de alta calidad que van orientados principalmente a cubrir las necesidades básicas de la agricultura, siendo los productos de mayor demanda: plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas.); fertilizantes (edáficos y foliares); bolsas para vivero; malla sombra; rollo para acolchado; sistemas de riego; construcción de invernaderos; sustratos (Peat Moss, agrolita, vermiculita), y plásticos para invernaderos.

Los plaguicidas, que son el motivo de este trabajo y que vende Agroplásticos Avanzados se enlistan en el Anexo 1.

La calidad en la atención que se da en la empresa, crea nuevos clientes y mantiene la lealtad con los propios. Esto se logra poniendo en práctica la misión y la visión de la misma, cuya aplicación debe superar las expectativas pautadas; logrando sorprender al cliente para darle más de lo que esperaba, en síntesis, estaremos logrando la excelencia.

### **III. DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL**

#### **3.1. Actividades desarrolladas en Agrolásticos Avanzados**

En la empresa Agrolásticos Avanzados se inicio actividades el 3 de septiembre del 2005 y estas inicialmente consistieron en organizar, identificar, clasificar y ubicar los plaguicidas. La clasificación de los plaguicidas se puede hacer de las siguientes formas: por el organismo que controlan; por su presentación; por su estructura química; por su grado de toxicidad (bandas toxicológicas); por su nombre comercial, o bien por orden alfabético.

La organización más práctica de los productos es por orden alfabético, ya que esto facilita al personal la rápida localización del producto y resalta su exhibición tanto para el personal como para el cliente, quien puede orientarse de manera más adecuada. (Figura 2).

Debido a que el cliente hace consultas acerca de las características de los productos que están a la vista; para ello se cuenta con el Diccionario de Especialidades Agroquímicas, en el cual se consultan las características de los diferentes productos como fertilizantes, agroquímicos y productos orgánicos. Así también con la clasificación de los insecticidas y acaricidas en base a sus mecanismos de resistencia.

Actualmente las actividades que llevo a cabo en la empresa son:

1. Inventario mensual de las existencias.
2. Adquisición de productos.
3. Recepción del producto.
4. Asesoría técnica.
5. Venta del producto al cliente.

A continuación se describe en qué consiste cada una de las actividades antes mencionadas.



Figura 2. Clasificación del producto por orden alfabético.

### 3.1.1. Inventario mensual de las existencias

En Agrolásticos Avanzados se realiza inventario mensualmente, con el objetivo de llevar un control de las existencias reales de los productos.

El procedimiento del inventario básicamente es el siguiente:

1. El conteo físico del producto es realizado por el asistente del gerente, con el apoyo de los otros dos empleados de la empresa.
2. La tienda está dividida en cuatro accesorias (para identificarlas se les denominan A, B, C y D) y el inventario puede iniciarse en cualquiera de ellas, rotándolas cada mes.
3. La mercancía se empieza a contar de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, esto con la finalidad de facilitar el conteo del producto. Lo anterior depende fundamentalmente de la habilidad del personal.

4. El conteo de los productos se empieza a hacer en hojas blancas o en un cuaderno en el cual se anotan los productos encontrados en los anaqueles. El conteo de la mercancía se hace en el sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario de las mismas, pero siempre en la misma dirección, tomando en consideración el lugar en donde hay mayor cantidad de producto, lo que hace más laborioso el conteo.
5. En la mercancía que haya alguna duda de su conteo se baja del anaquel y se abren todas las cajas para verificar que se encuentren las cantidades correctas de producto dentro de ellas, regresándolas posteriormente a su lugar.
6. Al final del conteo, el personal tiende a dictarle el listado del producto al encargado, el cual va anotando y verificando que no haya errores, en caso de que se detecte alguno se hace la verificación y se corrige.
7. Una vez que está bien el conteo, el asistente del gerente procede a cotejar con la hoja de cálculo, en la cual lleva el control del inventario.

Los datos que proporciona el inventario se relacionan básicamente con la existencia real de la mercancía, lo que da la pauta para planear la adquisición de los productos de mayor venta durante todo el año y que se ha detectado que son los insecticidas Foley 2% y Fitoterra D, ambos en polvo, que por su presentación (kilogramo) y su precio son los más demandados por los productores de plantas ornamentales.

A continuación se describen las características de estos productos:

Foley 2% (Paratión Metílico) polvo es un insecticida organofosforado de contacto e ingestión, se aplica en espolvoreo, efectuando su aplicación de preferencia en las mañanas sin mucho viento; es de uso agrícola para el control de pulgón, trips, mosquita blanca, chapulín y chicharrita.

Fitoterra D (Diazinón 2%) es un insecticida organofosforado en polvo de contacto e ingestión. Se utiliza para combatir las plagas del suelo (gallina ciega, gusano de alambre, grillo doméstico, cara de niño y hormiga arriera).

Otro producto de gran venta en los meses de abril y mayo es el bromuro de metilo, fumigante para el tratamiento de gran variedad de plagas, con efecto insecticida, fungicida, acaricida, nematocida, rodenticida, y herbicida (semillas en germinación) y que es utilizado para desinfectar y esterilizar suelos, principalmente para el establecimiento del cultivo de la flor de Nochebuena.

Cabe señalar que el bromuro de metilo es extremadamente tóxico y por ello organismos internacionales como la OMS y las Naciones Unidas han prohibido el uso de éste y otros productos en todo el mundo. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-052-ECOL-1999, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos

En el cuadro 1 se enlistan los productos de mayor venta en la zona y en la Figura 3 se puede apreciar la variación de ventas para el año 2007.

<b>Cuadro 1. Productos de mayor demanda en el año 2007</b>		
<b>PRODUCTO</b>	<b>PROMEDIO ANUAL DE VENTA (UNIDADES)</b>	<b>USO DEL PRODUCTO</b>
FOLEY 2% (Kg)	1285	INSECTICIDA
BROMURO DE METILO (Gas)	547	FUMIGANTE
FITOTERRA (Kg)	222	INSECTICIDA
CAPTAN PLUS (kg)	185	FUNGICIDA
LANNATE (100 gr)	141	INSECTICIDA
MANZATE (Kg)	139	FUNGICIDA
FOLEY (240 ml)	97	INSECTICIDA
FURADAN (Lt.)	92	INSECTICIDA
AGRO-FUM (Gas)	91	FUMIGANTE
FOLPAN (Kg)	88	FUNGICIDA
DIAZINON (Lt)	86	INSECTICIDA
CONFIDOR (200 ml)	78	INSECTICIDA
PROMILO (0.5 Kg)	70	FUNGICIDA
TAPP SO (0.4 Kg)	65	MOLUSQUICIDA
PROMILO (Kg)	61	FUNGICIDA



### Productos con Mayor Demanda de Venta

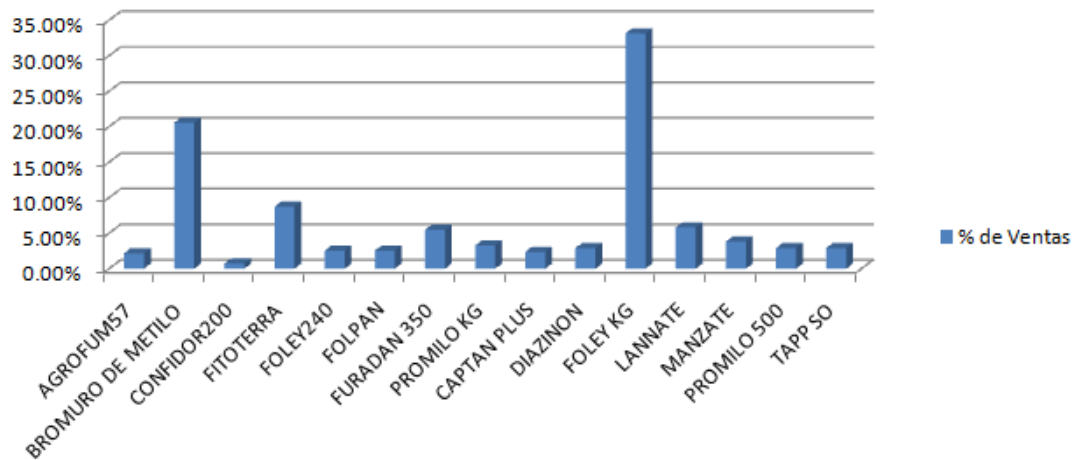


Figura 3. Variación de ventas de productos para el año 2007

#### 3.1.2. Adquisición de productos

La adquisición de los productos se realiza dependiendo de la temporada, es decir, si es temporada alta se tiene un stock tanto en mostrador como en almacén; si la temporada es baja solo se tiene en mostrador. Para la solicitud de productos se tiene una cartera de proveedores cuyos datos se indican en el Anexo 2.

La empresa inicialmente adquiere el producto y al ser constante en la adquisición de la mercancía, el proveedor le otorga crédito siempre y cuando está cumpla con los siguientes requisitos:

1. Copia del acta constitutiva (documento que avala Hacienda y Notario Público por los servicios que presta la empresa).
2. Copia de identificación oficial.
3. Copia de comprobante de domicilio.
4. Número de cuenta bancaria electrónica.
5. Llenar solicitud de datos generales de la empresa.
6. Presentar los dos últimos estados de cuenta bancarios.

Posteriormente se da una línea de crédito entre la empresa y proveedor, en el cual se considera el crédito hasta un cierto límite especificado y durante un período de tiempo especificado, es decir, pagar el crédito según el plazo pactado.

Para esta parte del proceso se sugiere contar con un stock alto y realizar la compra con base a un análisis mensual de los productos de mayor demanda, la cual va ligada al ciclo de producción de dos de los cultivos más importantes de la zona como lo son la flor de Cempasúchil y la flor de Noche Buena, para los cuales los clientes adquieren productos más específicos para el buen desarrollo de los mismos. Atendiendo a esta recomendación la utilidad que se obtiene de la venta puede invertirse en la compra de otros productos para la empresa.

### **3.1.3. Recepción del producto**

Otra de las funciones, como ya se indicó anteriormente, es coordinar la recepción de los productos químicos.

Esta actividad la realiza el asistente del gerente, quien recibe el producto con apoyo del personal disponible en turno y que consta de los siguientes pasos:

1. El personal que se encarga de atender al proveedor que entrega los plaguicidas, debe hacerlo de uno en uno, si llegaran a juntarse dos proveedores se les atiende por turno conforme van llegando (Figura 4).



Figura 4. Recepción de los productos.

2. Antes de empezar a descargar, se le pide al proveedor la factura de entrega de los productos químicos para revisar y cotejar qué es lo que se recibe físicamente, y que coincida con lo que se recibe con la factura (producto, cantidad contenido, precio, caducidad.)
3. En caso de que se reciban productos deteriorados como envases deformados (Figura 5), productos a medio llenar, derramados, bolsas rotas, etc., éstos se separan al momento de su revisión y puede solicitarse el cambio o bien hacer la devolución del producto dañado.



Figura 5. Envases deformados y producto a medio llenar.

4. Una vez que se revisó perfectamente la mercancía y se recibió, entonces se procede a firmar de conformidad; si es posible en la nota se registra el faltante o el deterioro de productos y se decide en común de acuerdo entre el responsable y proveedor de la reposición del mismo para la próxima entrega; esto con el fin de llevar un buen control en la recepción de los insumos y responsabilizar a los distribuidores en la entrega de la mercancía en mal estado, en caso de faltante o deterioro de algún producto, éste se registra.

5. Si se cumplen los requisitos, el personal que revisó la mercancía entrega la factura al responsable para que proceda al trámite correspondiente, que consiste en acordar la fecha de pago.

#### 3.1.4. Asesoría técnica

Generalmente el cliente tiene que ser asesorado, sobre todo cuando el producto específico que busca no se encuentra en las existencias de la empresa, o bien cuando la solicita para resolver un problema que tiene en su parcela; es en estos dos casos en los que se otorga la asesoría técnica, la cual se realiza únicamente en la tienda.

Generalmente el cliente plantea el problema que detecta en su parcela y en muchas ocasiones aparte de brindar la explicación de lo que ha detectado lleva consigo una muestra de la planta con el problema (Figura 6), resultando mucho más sencilla y eficiente la asistencia técnica cuando se cuenta con la muestra del daño. Si no se tiene la muestra entonces se escucha la explicación del cliente y de ser necesario se le cuestiona sobre aspectos más detallados, de modo que se cuente con la mayor información que permita hacer una recomendación cercana a la realidad.



Figura 6. Problema en la hoja de Aguacate (**Agalla**).

En cualquiera de los dos casos se orienta al cliente respecto del producto que puede utilizar para solucionar su problema; excepto cuando la descripción de la situación no es clara y llegaran a existir algunas dudas; ya que si el diagnóstico no es correcto, puede que se le recomiende un producto equivocado que dañe más su cultivo y que con ello el productor tenga que hacer un gasto adicional y como consecuencia se crea

una mala imagen de la empresa perdiendo a la vez la buena reputación que en la actualidad tiene.

Ya se mencionó que la asistencia técnica se brinda únicamente en el establecimiento, aunque se tiene planeado que en un futuro se brinde asesoría directamente en campo haciendo programación de recorridos con los productores interesados.

Cabe destacar que la finalidad de otorgar la asesoría técnica es para que el cliente se vaya satisfecho y convencido de que el producto que se le ofrece es el mejor y con ello incrementar el prestigio de la empresa a nivel regional y como resultado la venta de los productos.

### **3.1.5. La venta del producto al cliente**

La venta del producto se realiza únicamente dentro del local en el horario determinado por la tienda que es de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas y el sábado de 8:00 a 15:00 horas.

El cliente solicita al empleado en turno, quien también realiza otras actividades, el plaguicida o insumo agrícola que requiere; éste verifica que se tenga en existencia, y de no ser así, se sugiere al cliente algún producto con características similares.

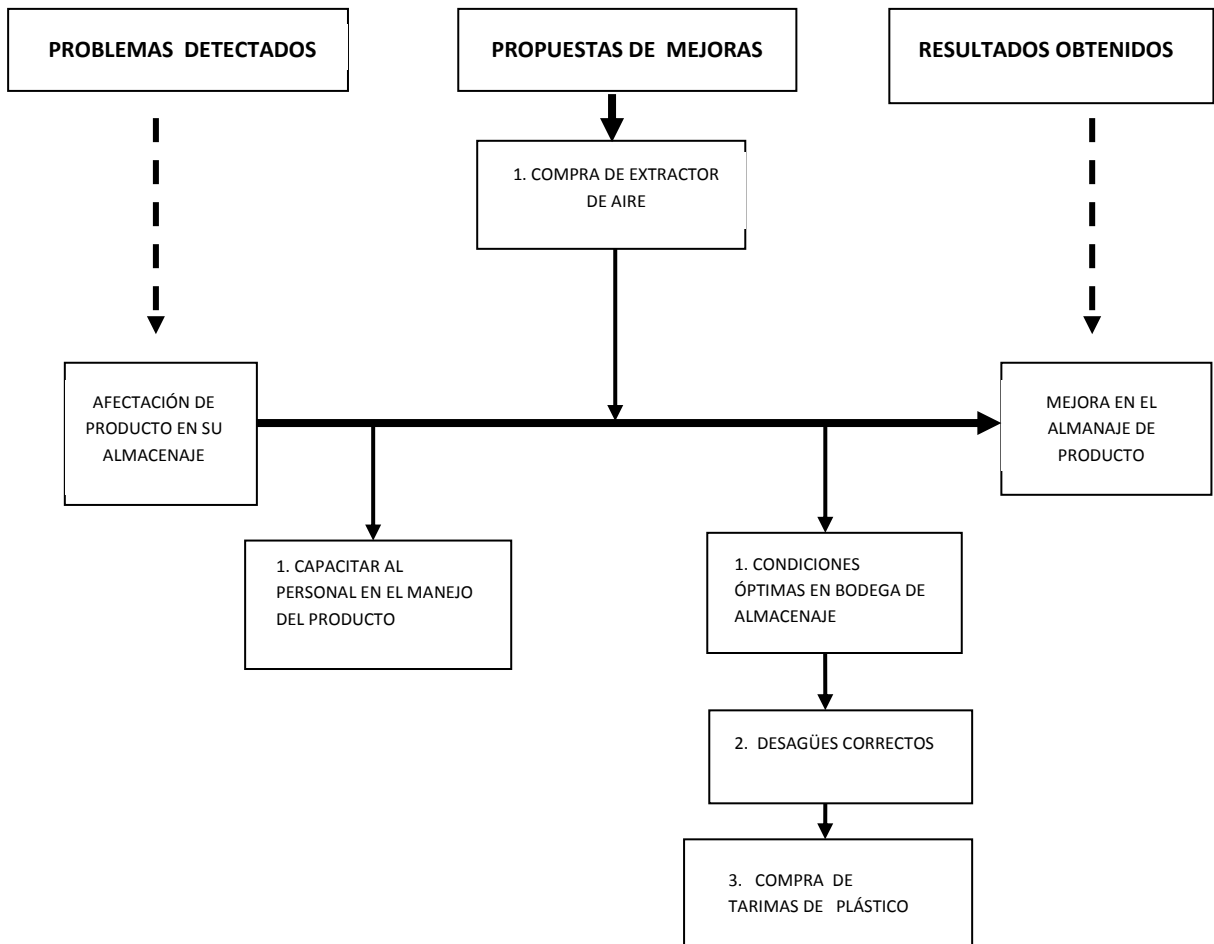
### **3.2. Mejoras sugeridas**

Durante el tiempo que he trabajado en la empresa me he percatado de algunos detalles respecto del almacenamiento de los productos, para lo cual sugeriré las siguientes mejoras mismas que se han puesto en práctica en la empresa.

- El manejo de la mercancía deberá realizarse de manera adecuada, evitando en todo momento poner en riesgo la integridad del producto durante su traslado para su estibamiento y acomodo, para lograr lo anterior fue necesario capacitar al personal que labora en la empresa.
- No se deben colocar productos en el suelo, sino en tarimas o anaqueles, con el fin de evitar cambios en las características fisicoquímicas del producto, para ello se adquirieron tarimas de plástico que son de mayor durabilidad y de mejor manipulación.

- Los pasillos deberán permanecer despejados para permitir el tránsito adecuado y evitar accidentes para lo cual la mercancía se colocó en lugares en donde no obstaculiza el resto de las operaciones del área.
- Es necesario evitar la acumulación de olores desagradables provenientes de los productos almacenados en el interior de la tienda, para lo cual se adquirió un extractor de aire.
- La humedad excesiva en el interior del área de almacenamiento afecta las características de los productos, por lo que fue necesario dar mantenimiento al inmueble, principalmente en lo que se refiere al sistema de desagüe, evitando así las goteras.

Las propuestas de mejora anteriormente indicadas se especifican en el siguiente diagrama:



## **IV. PLAGUICIDAS**

### **4.1. Aspectos Generales**

Los plaguicidas se desarrollaron ampliamente en la década de los 40's en Estados Unidos y Europa, en donde se consideraron como una alternativa tecnológica importante en la agricultura para responder a las nuevas exigencias de la productividad. Actualmente, a nivel mundial, el uso de los plaguicidas en la defensa sanitaria de los vegetales durante las fases de producción, almacenamiento y transporte es una realidad admitida por los gobiernos y organismos internacionales.

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha establecido que para el año 2050 la producción de alimentos necesitará duplicarse a partir del aumento de la población mundial y, paralelamente, las mismas fuentes indican que las plagas y enfermedades destruyen la tercera parte de las cosechas durante su producción o almacenamiento. Ante tales circunstancias se explica que el consumo de plaguicidas sea un hecho universal y todavía en constante crecimiento.

Plaga agrícola: Son organismos que ocasionan daños a los cultivos, los cuales merman la producción de la cosecha y con ello afectan el interés económico del productor.

### **4.2. Clasificación de los plaguicidas**

Los plaguicidas se clasifican de una gran variedad de formas, comúnmente se realizan de acuerdo: a la plaga que controlan, al modo de acción, a su composición química, a sus formulaciones comerciales y a grupos toxicológicos.

#### **4.2.1. Por las plagas que controlan**

Los plaguicidas pueden controlar bacterias, hongos, malezas, insectos, entre otros y se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación de plaguicidas según el organismo que controlan.

<b>Plaguicidas</b>	<b>Organismo que elimina</b>
Acaricidas	Ácaros
Bactericidas	Bacterias
Fungicidas	Hongos patógenos
Herbicidas	Malezas
Insecticidas	Insectos
Molusquicida	Caracoles y babosas
Nematicidas	Nemátodos
Rodenticidas	Roedores

#### **4.2.2. Por su forma de acción**

Otra forma de clasificar los plaguicidas es por su modo de acción, es decir, la forma en que actúan o atacan la plaga y pueden ser:

- a) De contacto: En los herbicidas actúan en forma directa y sólo afectan o destruyen las hojas y tallos verdes donde cae el producto. No llega a las raíces. Por ejemplo Paraquat (para Gramíneas) o Diquat (para hoja ancha). En el caso de los insectos, éstos son eliminados cuando se hace una aplicación de insecticida directamente sobre ellos, o cuando tocan o se desplazan por las superficies tratadas; los fungicidas afectan solamente las infecciones fungosas con las que entran en contacto y protegen las partes de la planta que cubren. Cuando se utiliza este tipo de plaguicidas hay que lograr una buena cobertura de las áreas a tratar durante la aplicación.
  
- b) Sistémico: El producto es aplicado al follaje y absorbido por éste, para ser transportado (translocado) a través del sistema vascular de la planta. En el caso de las plantas que reciben sólo una aplicación parcial, éstas morirán a medida que el herbicida sistémico se mueva dentro de la planta, hasta llegar a las áreas no tratadas de las hojas, tallos o raíces. En los insectos, la acción sistémica se produce cuando el producto es absorbido por las plantas, y posteriormente el insecto es controlado al alimentarse de la misma. Por su parte, los fungicidas



sistémicos protegen al cultivo previniendo el desarrollo del patógeno y erradicando la enfermedad.

- c) De respiración: Estos plaguicidas, conocidos como “fumigantes” entran a través del sistema respiratorio del insecto. Pueden ser aplicados como gases o también como sólidos o líquidos que producirán gases tóxicos. El gas penetra por los espacios que existen entre los productos almacenados alcanzando posteriormente al insecto. Se utilizan principalmente para el control de insectos en granos almacenados y otros alimentos almacenados o en la fumigación al suelo.
- d) De ingestión: En el caso de los insectos, la plaga es controlada una vez que se alimentan de la parte tratada de la planta, y por otra parte los rodenticidas son cebos envenenados, los cuales se colocan directamente en lugares estratégicos. Estos provocan coagulación de sangre a los roedores y los seca para que no huelan mal.
- e) Preventivos: Su acción es preventiva y actúan específicamente en el lugar donde son aplicados. En el caso de los fungicidas, la presencia del plaguicida en la planta previene ya sea la producción de esporas o el crecimiento del hongo, protegiendo a la planta de la acción del patógeno.
- f) De acción repelente: Ejerce una acción preventiva mediante un efecto de rechazo o repelencia para los insectos.
- g) De acción residual: En el caso de herbicidas el producto es aplicado al suelo y ejerce su acción, inhibiendo la germinación de semillas o afectando plántulas recién emergidas. Permanece activo por un período de tiempo (días, semanas o meses) y entre ellos están los herbicidas preemergentes, que son aplicados al suelo.
- h) De acción erradicante: El producto puede destruir o detener la acción de un patógeno ya establecido.

### 4.2.3. Por su composición

Esta clasificación toma en cuenta los ingredientes activos que contienen los plaguicidas y se agrupan en:

- a) Plaguicidas inorgánicos: Son aquellos que no contienen carbono en su estructura química y generalmente provienen de minerales extraídos de la tierra. Los compuestos inorgánicos como el azufre, arsénico, el plomo, el boro y cúpricos inorgánicos fueron algunos de los primeros plaguicidas usados por el ser humano, un ejemplo de ellos es el sulfato de cobre.
  
- b) Plaguicidas orgánicos: Son aquellos que contienen carbono en su estructura química. La mayoría de ellos son sintetizados o fabricados a partir de compuesto químicos derivados del petróleo, aunque algunos son derivados de plantas. Éstos se han clasificado dentro de grupos o familias, con estructuras químicas similares a los que a menudo tienen modos de acción semejante. Los grupos más importantes por su uso y consumo en la actualidad son: organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides.
  - De origen vegetal botánicos (nicotina, rotenona, piretros, etc.).
  - De síntesis (organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides, etc.).
  
- c) Organoclorados: Se caracterizan por su alta a baja toxicidad, son muy estables e insolubles en agua y con una elevada solubilidad en la mayoría de los disolventes orgánicos; actúan por contacto, inhalación e ingestión y son: bioacumulables; neurotóxicos; de amplio espectro; no selectivos; superficiales; resistentes al ataque de los microorganismos, y tienen una prolongada actividad residual. Estas propiedades permiten comprender el comportamiento de estos compuestos en el ambiente y en los seres vivos, pretendiendo predecir que estos compuestos y sus productos de transformación tenderán a acumularse en el tejido graso de los organismos vivos. Componen este grupo, el DDT, el Endosulfan y el Dicofol.
  
- d) Organofosforados: Sus principales características son: alta, media y baja toxicidad por ingestión y contacto; poco o medianamente estables; no son bioacumulables; solubilidad variable en el agua; altamente solubles en solventes orgánicos; presentan una corta persistencia en el suelo y los alimentos; son

insecticidas de amplio espectro; actúan por contacto, ingestión e inhalación; son superficiales, translaminares y sistémicos; no son selectivos; se descomponen con mayor facilidad y son menos persistentes en el ambiente; son más peligrosos al hombre debido a que tienen un alto grado de toxicidad; son biodegradables, no se acumulan en el organismo y por su composición pueden tener propiedades como insecticidas, acaricidas y nematocidas.

Este grupo contiene algunos de los plaguicidas más tóxicos para los seres humanos y los animales, con efecto irreversibles. La mayoría de los plaguicidas en este grupo son insecticidas. Este grupo está compuesto por el Paratión metílico, el Malatión, el Clorpirifos, el Diazinon, el Dimetoato y el Metamidofos.

- e) Carbamatos: Este grupo incluye insecticidas, fungicidas y herbicidas. La mayoría tiene una corta persistencia en el medio. El riesgo asociado a ellos, para los seres humanos y animales, es generalmente bajo en los fungicidas y herbicidas, pero alto para los insecticidas. Poseen una acción biológicamente similar a la de los productos organofosforados. Componen a este grupo, el Metomilo, el Carbofuran, el Carbaryl, el Pirimicarb, el Carbendazim, el Mancozeb, el Quintozeno y el Aldicarb, entre otros.
- f) Piretroides: En términos generales, poseen una baja toxicidad a mamíferos. Su acción es por contacto, ingestión o repelente. Actúan sobre el sistema nervioso, no se acumulan en el organismo y no persisten en el ambiente. Son extremadamente tóxicos para insectos y organismos acuáticos; poco a medianamente estables; fotoestables; insolubles en agua pero si en solventes orgánicos, y de amplio espectro de actividad contra insectos. Este grupo está compuesto por: Permetrina, Cipermetrina, Bifentrina y Lambda Cyalotrina.
- g) Biológicos: Los plaguicidas biológicos contienen organismos, microorganismos o sustancias producidas por éstos. Se aplican de manera que puedan ser ingeridos por las plagas. Las cuales mueren después de ingerir una cantidad letal del plaguicida. Una característica positiva de los plaguicidas biológicos es que normalmente son tóxicos solamente para determinadas plagas. La aplicación en las etapas iniciales de desarrollo del insecto es a menudo más efectiva. Un ejemplo es el *Bacillus thuringiensis*, usado para el control de lepidópteros en la agricultura. En este grupo se incluye al Bactospeine y Protek.

h) Reguladores de crecimiento: Este es también un grupo bastante nuevo de insecticidas que han alcanzado con rapidez una posición de plaga/cultivo. Estos compuestos interrumpen los patrones de crecimiento normal de los insectos. Algunos imitan alguna hormona que se encuentra en algunos de ellos, esencial para su crecimiento y desarrollo. Otros inhiben la producción de quitina, un componente importante del exoesqueleto de los insectos y otros artrópodos. La principal ventaja de los reguladores del crecimiento de los insectos es su especificidad para los artrópodos y su baja toxicidad para el ser humano. Sin embargo, son sumamente tóxicos para los invertebrados terrestres y acuáticos.

Estos productos deberían ser aplicados con el propósito de impedir el desarrollo pupal o la emergencia de los adultos, y de esta manera mantener los insectos en los estados inmaduros, lo cual resultará en su muerte. En este grupo se incluye al Knack, Aplaud

#### **4.2.4. Por su grado de toxicidad**

La toxicidad es la capacidad de una sustancia de causar daños a los organismos vivos.

Los plaguicidas pueden clasificarse de acuerdo con el riesgo que representa su uso para los seres humanos y así definir precauciones para el uso de estos productos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica los plaguicidas sobre la base de su dosis aguda letal ( $DL_{50}$ ) de producto formulado, sólido o líquido en ratas expuestas por vía oral o cutánea; es decir, la dosis que mata en promedio a la mitad de la población expuesta.

La toxicidad se representa como una banda de color en la parte baja de las etiquetas y los colores se asignan de acuerdo a la Dosis Letal Media ( $DL_{50}$ ), tal y como se muestra el cuadro 3.

Cuadro 3. Clasificación toxicológica de los plaguicidas.

DL50 para rata (mg/kg peso corporal)				
Clase	Oral		Dérmica	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
<b>I Extremadamente Tóxico</b>	<5	<20	< 10	< 40
<b>II Altamente Tóxico</b>	5-500	20-200	10-100	40-400
<b>III Moderadamente Tóxico</b>	5-500	200-2000	100-1000	400-4000
<b>IV Ligeramente Tóxico</b>	>500	>2000	> 1000	> 4000

Modificado de: The WHO recommended classification of pesticide by hazard and Guidelines to Classification 2000-2002.

El hecho de que las etiquetas contengan dichos datos permite a los médicos reconocer y aplicar los tratamientos más adecuados para la persona que haya estado expuesta a estos plaguicidas tóxicos.

#### 4.2.5. Por el momento de aplicación

Los plaguicidas también se pueden clasificar de acuerdo a la época en la que son aplicados a los cultivos o al suelo; un caso muy común es el de los herbicidas que pueden clasificarse como de:

- Presiembra: El producto es incorporado al suelo con el último laboreo previo a la siembra o trasplante.
- Preemergencia: El producto es aplicado después de la siembra, pero antes de la emergencia del cultivo y de las malezas.
- Postemergencia: El producto es aplicado después de que las malezas hayan emergido del suelo o después de realizado el trasplante.

#### **4.2.6. El tipo de formulación**

Cuando un ingrediente activo es manufacturado, se le da el nombre de material de grado técnico y es incorporado dentro de una formulación para producir un plaguicida. El ingrediente activo es mezclado con otros materiales para tener un producto que sea de fácil de manejo y aplicación y más eficiente o más fácil de almacenar.

Los ingredientes activos pueden ser incorporados en distintos tipos de formulaciones y pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas y también se pueden agrupar de acuerdo a la manera en que se aplican o diluyen.

Algunas formulaciones de plaguicidas están listas para su uso, por ejemplo los aerosoles o algunas formulaciones sólidas; otras formulaciones deben ser diluidas en agua o aceites antes de su uso. Las formulaciones sólidas presentan las ventajas de ser más fáciles de almacenar, transportar y manipular y de no ser fácilmente absorbidas a través de la piel como sucede con las formulaciones líquidas.

En las formulaciones sólidas y líquidas, el contenido de ingrediente activo se expresa, generalmente como porcentaje del total. Por ejemplo, una formulación al 90% contiene 900 gramos de ingrediente activo por kilogramo de producto en las formulaciones sólidas, y 900 gramos o 900 centímetros cúbicos de ingrediente activo por litro de producto en las formulaciones líquidas.

Se debe elegir la formulación que sea más adecuada a las condiciones a tratar, ya que el tipo de formulación constituye una de las vías para manejar el riesgo asociado a los plaguicidas.

#### **4.3.1. Formulaciones sólidas**

Existen diferentes tipos de formulaciones sólidas, a saber:

- a) Granulados (GR, MG).

Los plaguicidas granulados son mezclas secas de ingrediente activo y elementos inertes, listos para ser usados. Sin embargo, a diferencia de los polvos, las partículas en una formulación granulada son más grandes. Los gránulos tienen un tamaño entre 4 y 80 mallas (mesh), las formulaciones más comunes están en un rango de 15 a 30

mallas. Mesh o malla es el término utilizado para describir el número de alambres en una pulgada de malla de alambre (los polvos pasan a través de una malla de 80 y más fina). Por ejemplo cuando se dice malla 80, significa que hay 80 orificios por centímetro lineal.

Los usos principales de los granulados son para tratamientos de suelo o para controlar plagas que viven en la superficie, o en las profundidades del suelo; pueden usarse como un producto sistémico, es decir, se aplican al suelo y son absorbidos por la planta a través de las raíces y llevadas a lo largo de ella. Los herbicidas o insecticidas granulados pueden aplicarse en combinación con fertilizantes para ahorrar trabajo.

Las ventajas de los granulados es que son relativamente baratos y de fácil almacenamiento, transporte y manipulación, además de ser fáciles de medir y de mezclar. Además están listos para ser usados al comprarlos y no requieren un mezclado posterior; por otra parte, debido a que las partículas son grandes, relativamente pesadas y aproximadamente del mismo tamaño, estas formulaciones son menos arrastradas por el viento comparados con otras formulaciones. Por otra parte, hay poca cantidad de polvo tóxico en suspensión que pueda afectar al aplicador. Los gránulos pueden ser aplicados con equipos simples y a menudo multipropósitos, tales como esparcidores de semillas o fertilizantes. Así mismo pueden resultar efectivos en cultivos densos, ya que se mueven a través del follaje, alcanzando la parte inferior de los cultivos.

#### b) Cebos (CB).

Un cebo es un alimento u otra sustancia mezclada con un ingrediente activo, el cual atrae a la plaga que, al ingerirlo, le provoca la muerte.

Los cebos son útiles para controlar plagas en exteriores, tales como moscas y roedores, que abarcan un área grande; en los cultivos agrícolas se usan para el control de moluscos, insectos y ácaros. Dentro de los edificios, se usan para controlar plagas de hormigas, cucarachas, moscas y ratas. Los cebos son colocados cuidadosamente en casas, jardines, silos, depósitos y otras construcciones agrícolas, así como en cultivos agrícolas, de modo que no contaminen los alimentos y que puedan ser eliminados después de su uso.

- a) Entre las ventajas están que a menudo no se necesita cubrir toda el área, sino sólo aquellos sitios donde se agrupan las plagas. Generalmente, se usan sólo pequeñas cantidades de plaguicida en comparación con el área total tratada; de manera que el daño ambiental es mínimo. Así también estos provocan coagulación de sangre a los roedores y los seca para que no apesten.

Las desventajas son que dentro de las casas, los cebos son a menudo atractivos y peligrosos para los niños o animales domésticos, por lo que deben ser utilizados con precaución. En exteriores, pueden matar animales de vida silvestre, además de la plaga. A menudo la plaga preferirá los cultivos o los alimentos que se pretenden proteger, en lugar del cebo, de modo que este puede ser inefectivo. Cuando se eliminan plagas más grandes mediante cebos, los animales muertos deben ser eliminados para evitar que otros animales que se alimenten de los mismos puedan resultar también intoxicados.

- c) Polvos Secos (DP, DS).

Este tipo de formulación es una mezcla seca, finamente triturada, que combina un ingrediente activo con un elemento inerte tal como talco, arcilla o ceniza volcánica. Existe un amplio rango de tamaño de partículas de polvo dentro de este tipo de formulación.

Se usa principalmente como insecticida, curasemillas y plaguicidas de uso doméstico. Debido a la acción del viento, no se recomienda su aplicación a gran escala en exteriores. Su uso en exteriores se destina principalmente para tratamientos locales.

Entre las ventajas que tiene son que están listos para su uso al comprarlos, de modo que no requieren ser mezclados y pueden ser aplicados con equipo simple y ligero.

Entre las desventajas se encuentran que debido a que las partículas de polvo están finamente molidas, pueden ser arrastradas por el viento a larga distancia desde el área tratada y pueden contaminar otras áreas no tratadas. Cuando los polvos se usan en exteriores, pueden ser fácilmente removidos por el viento y la lluvia, dejando una menor cantidad disponible del plaguicida para producir el efecto deseado. Nunca se deben aplicar formulaciones en polvo seco en días de mucho viento.



d) Polvos mojables (WP) y Polvos solubles (SP).

Los polvos mojables y los polvos solubles son preparados secos de uno o más ingredientes activos, más aditivos. Los polvos mojables se humectan y dispersan en agua para formar suspensiones; mientras que los polvos solubles se diluyen en agua para formar soluciones.

Los polvos para mezclar son una de las formulaciones más ampliamente usadas por los aplicadores y pueden ser usados para la mayoría de los problemas de plagas y en la mayoría de las pulverizadoras con agitadores, sólo cambiando los filtros y picos. En los casos en que la toxicidad del ingrediente activo represente un problema para la planta o para los animales (absorción a través de la piel), se recomienda usar polvos para mezclar en lugar de una formulación líquida, ya que el polvo sería más lentamente absorbido que el líquido.

Las desventajas de su uso es que pueden ser riesgosos para el operario si el polvo es inhalado mientras se prepara el caldo; requieren de una buena agitación (usualmente mecánica) en el tanque del pulverizador y se sedimentan rápidamente si se apaga el equipo, la necesidad de agitación provoca el desgaste rápido de algunas bombas. Por otra parte, sus residuos están más expuestos a las condiciones climáticas que los concentrados líquidos.

#### **4.3.2. Formulaciones líquidas**

En estas formulaciones, el ingrediente activo es diluido con agua o mezclado con solvente, y pueden estar listas para ser usadas o requerir una mayor dilución con agua o mezclar con aceite antes de su uso.

Entre las formulaciones líquidas se encuentran:

a) Concentrados emulsionables (CE).

Estos preparados son soluciones que pueden llegar a contener una alta concentración de ingrediente activo. La mayoría de ellos están diseñadas para mezclarlos con agua o aceite y contienen agentes tensoactivos y otros aditivos. Pueden llegar a contener hasta un kilogramo de ingrediente activo por litro de producto.

Los usos que se les dan son muy variados, por ejemplo: sobre cultivos frutícolas, hortícolas, agrícolas y forestales; aplicaciones residuales sobre animales domésticos, depósitos de productos agrícolas y plagas de las construcciones (termitas, polillas, etc.). Se pueden adaptar a varios equipos de aplicación, que van desde pulverizadores domésticos hasta de dilución hidráulicos, nebulizadoras, equipos de bajo volumen para aspersión aéreas y pulverizadores de ultra bajo volumen.

Las ventajas de este sistema son: mejora la penetración del líquido, se puede aplicar cuando existe viento, la cantidad del diluyente utilizado es de 10-40 litros por hectárea o de 1-4 litros por mil metros cúbicos, y genera gotas muy pequeñas (50 micrones) que forman una niebla.

La unidad de medida del diámetro de las gotas que se obtienen de la pulverización es el MICRÓN. Este corresponde a la milésima parte de 1 milímetro.

Las ventajas de las formulaciones en donde la concentración de ingrediente activo es alta, el precio de ingrediente activo por kilo de producto es bajo, debido a que sólo se necesita agitar moderadamente el depósito; asimismo, son especialmente adecuados para pulverizadoras de baja presión y bajo volumen. Estas formulaciones, por lo general, no son abrasivas y no se sedimentan cuando el equipo no está funcionando. En los casos de formulaciones con una alta concentración de ingrediente activo la persona que lo aplica no necesita almacenar, transportar o manipular una gran cantidad de producto químico.

Las desventajas de los concentrados emulsionables son que en los casos en que la concentración del ingrediente activo es alta, si la preparación del plaguicida no se realiza cuidadosamente, resulta fácil suministrar dosis por debajo o por encima de lo recomendado, resultando en una mayor concentración que la recomendada; también se puede causar daño a las plantas (fitotoxicidad) debido a la alta concentración, a su estado líquido, y a que contienen solventes orgánicos que son absorbidos, representando también un riesgo para las personas que manejan estos productos.

Por otra parte, hay que tomar medidas adicionales para su almacenamiento, debido a que muchos son inflamables. También a causa de sus solventes, la mayoría de los concentrados provocan el deterioro rápido de las mangueras de goma, juntas y piezas

de la bomba, a no ser que estén fabricadas de goma de neopreno o que sean resistentes a los solventes, como el teflón.

b) Suspensiones concentradas (SC).

Algunos plaguicidas pueden ser fabricados sólo con materiales sólidos y no como líquidos. A menudo estos plaguicidas se formulan como suspensiones concentradas que se hacen a partir de material sólido finamente triturado, el cual está en suspensión en un líquido y de esta manera pueden mezclarse con agua y ser aplicados.

Las suspensiones concentradas son similares a los concentrados emulsionados y se usan de la misma manera. Las suspensiones concentradas comúnmente no obstruyen los picos y necesitan bastante agitación para mantener el sólido suspendido.

### **4.3.3. Formulación gaseosa**

Los fumigantes son plaguicidas en forma de gases tóxicos, que matan cuando son absorbidos o inhalados. Los fumigantes penetran en el sistema nervioso de los insectos exponiendo a las plagas a la acción destructiva del plaguicida. Es necesario destacar que la aplicación de un fumigante, siempre se realiza en una estructura previamente hermetizada, por ejemplo: una cámara fija, un contenedor, un cobertor plástico y un silo.

Los fumigantes se usan en viviendas o edificios, para controlar vectores o plagas, como las termitas que no pueden ser alcanzadas fácilmente por otras formulaciones de plaguicidas. Las plagas de los granos almacenados son controladas frecuentemente por fumigantes, y también son utilizados en tratamientos cuarentenarios. Los suelos se fumigan con el objetivo de esterilizarlos contra las plagas antes de ser cultivados.

Entre las ventajas se encuentran que un mismo fumigante puede ser tóxico en muchas formas diferentes, y para distintos tipos de plagas. Por lo tanto, un solo tratamiento con un fumigante puede matar insectos, malezas, semillas, nemátodos y hongos. Por su acción penetrante puede llegar a áreas que otras formulaciones no pueden, controlando a la plaga.

Entre las desventajas están que el área a fumigar en todos los casos debe ser hermetizada completamente, incluso en tratamientos a la intemperie. El área debe cubrirse con un plástico cuyo espesor debe ser tal que no permita la difusión del gas.

Los fumigantes son altamente tóxicos y queman la piel, por ello al aplicarlos deben usarse técnicas apropiadas, y utilizar el equipo de protección personal (EPP) recomendado.

Generalmente los activos son gases que se licuan por ser sometidos a alta presión, también pueden ser líquidos muy volátiles que se gasifican al abrir el contenedor que las contiene y/o sólidos que con la humedad generan gas. Por ejemplo el Bromuro de metilo (Gas) y Fosforo de aluminio (tabletas).

#### 4.3.4. Grupos toxicológicos

Otra forma de clasificar a los plaguicidas es por clasificación toxicológica como se muestra en el cuadro 4.

<b>Cuadro 4. Clasificación de plaguicidas por grupos toxicológicos.</b>		
1	OC-DDT	Grupo del DDT.
2	OC-Be	Grupo del benzeno
3	OC-Cd	Grupo de los ciclodienos
4	Fa-OM	Grupo de los organofosforados
5	FA-OM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, dimetil
6	FA-SM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dimetil, mono=dimetil.
7	FA-SE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dietil

**Cuadro 4 continuación**

8	FC-OM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, mono=dimetil
9	FC-OE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, mono=dietyl
10	FC-SM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, mono=dimetil
11	FC-SE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, mono=dietyl
12	FH-OM	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=O, dimetil
13	FH-OE	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=O, dietyl
14	FH-SM	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dimetil
15	FH-SE	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dietyl
16	F-CX	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con uno o dos grupos carboxietil
17	GA-MM	Grupo de los carbamatos alifáticos
18	CC-MM	Grupo de los carbamatos alifáticos
19	CH-MM	Grupo de los carbamatos cíclicos
20	C-DM	Grupo de los carbamatos dimetilicos
21	PIRT	Grupo de los piretroides
22	IBOT	Grupo de los insecticidas botánicos
23	OA-Ci	Grupo de los organoazufrados cíclicos
24	OA-He	Grupo de los organoazufrados heterocíclicos
25	OEST	Grupo de los organoestanosos
26	FORM	Grupo de las formamidinas
27	TIOC	Grupo de los tiocianatos
28	DNF	Grupo de los dinitrofenoles
29	MIRC	Grupo de los biológicos o microbiales
30	INOR	Grupo de los inorgánicos
31	AMIN	Grupo de los aceites minerales

## **V. MANUAL DE FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS**

En función de la experiencia que he adquirido en la venta de plaguicidas he detectado la importancia de que el cliente esté bien informado en cuanto al manejo de los mismos, razón por la cual he elaborado este manual que podría ser entregado al cliente al momento de su compra o bien utilizado para la capacitación del empleado de mostrador.

### **5.1. Compra y selección del plaguicida**

Para adquirir un plaguicida, es necesario que tenga presentes las siguientes recomendaciones:

- Revise siempre la fecha de caducidad del producto.
- Busque en la etiqueta del producto si está autorizado para el cultivo y plaga en el cual será empleado.
- Acepte el producto sólo en su envase original y con sello de garantía.
- Adquiera únicamente la cantidad de producto necesario.
- Si va a mezclar con otros productos, haga antes una prueba, para determinar si los componentes de una mezcla son física y químicamente compatibles.
- Observe los grados de toxicidad en relación a los colores que le muestra la etiqueta del producto para prevenir riesgos principalmente de salud.

### **5.2. Transporte**

Una vez que adquirió el producto, tome en cuenta las siguientes medidas de seguridad para llevar a cabo el transporte del plaguicida:

- No lo transporte en la cabina.
- Verifique que en la caja del vehículo no haya elementos cortantes, ni punzantes que puedan dañar los envases.
- No lo lleve cerca de persona, animales o alimentos.
- Lleve equipo de control de derrames (una pala, extinguidor y aserrín).

### **5.3. Almacenamiento de plaguicidas**

Es necesario que tenga en orden sus productos, con el fin de que sepa qué plaguicidas tiene almacenados y así evitar gastos adicionales. Para un buen almacenamiento de sus productos debe atender lo siguiente:

- Guarde los productos en un lugar seguro, y bajo llave de preferencia, fuera del alcance de los niños y animales.
- Por seguridad coloque los líquidos abajo y los polvos arriba.
- Tenga un equipo de emergencia (botiquín) para cualquier contingencia.
- Nunca almacene productos en envases abiertos, siempre use el envase original bien tapado aún cuando tenga poco contenido.
- El área donde estén los plaguicidas debe estar bien ventilada, fresca, seca y protegida del sol y de la lluvia.

### **5.4. Preparación de la mezcla del plaguicida**

El trabajo de diluir plaguicidas en agua u otro solvente es una de las tareas más peligrosas; debido a que se trabaja con la sustancia activa concentrada. Es muy importante que, antes de preparar la mezcla, lea cuidadosamente la etiqueta del plaguicida observando el grado de toxicidad, la forma correcta de mezclarlo y los primeros auxilios en caso de intoxicación. Asimismo, a la hora de aplicar el plaguicida en campo debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- Leer nuevamente la etiqueta, y si tiene alguna duda debe buscar ayuda de un profesional.
- Al realizar el mezclado debe hacerlo con protección (overol, mascarilla o cubre bocas, lentes y guantes), como se observa en la Figura 7.



Figura 7. Equipo y utensilio necesario para preparación de mezcla de producto.

- Use baldes de plástico o cilindros y envases dosificadores.
- Nunca agite el producto con la mano.
- Realice la mezcla al aire libre, y evite derrames y salpicaduras del producto.
- Siempre utilice agua limpia.
- Llene el tanque hasta la mitad, mida la dosis recomendada y agite la mezcla con un removedor y termine de llenar el tanque.
- Enjuague bien el recipiente donde midió el plaguicida.
- Conserve los sobrantes en el envase original bien cerrado.
- Nunca emplear dosis mayores que la recomendada en la etiqueta; con esto reduce el gasto económico, el riesgo de intoxicación y el daño al ambiente.
- Si va a mezclar varios productos, busque ayuda profesional, para que lleve a cabo la mezcla.
- Antes de mezclar los plaguicidas, haga una prueba de la mezcla en un recipiente más pequeño, para saber si estos productos son compatibles.
- Se pueden mezclar 2 o más plaguicidas, siempre y cuando que sean compatibles, para manejar varios problemas simultáneamente, pero es más recomendable aplicar un solo un producto ya que se logra una mejor efectividad.
- Aplique la totalidad de los productos el mismo día.



## 5.5. Equipo y Metodología de la aplicación

### 5.5.1. Equipo de aplicación

Los equipos disponibles para aplicar plaguicidas varían ampliamente; la mayoría se pueden usar para diferentes labores, pero si selecciona el adecuado para el trabajo que usted quiere realizar entonces podrá economizar tiempo y dinero. Antes de comenzar a usarlo lea las instrucciones del fabricante y aprenda a manejarlo correctamente, también conozca sus ventajas y desventajas. La empresa cuenta con dos tipos de bombas aspersoras: la bomba manual y la motorizada.

Bomba aspersora manual.

Este equipo facilita la aplicación de bastantes productos debido a su facilidad de manejo. Con las bombas se maximiza el rendimiento de los productos ya que no genera desperdicios.

La bomba aspersora manual consta de las siguientes partes: Tapa de tanque, filtro del tanque, tanque, cámara de presión, pistón, manguera, lanza, chasis, palanca, correas, filtro, llave de paso, boquilla y agitador (Figura 8).

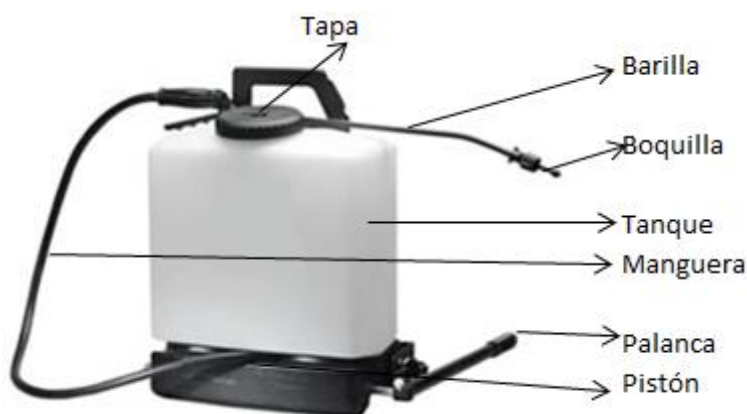


Figura 8. Partes del equipo de aspersión.

Bomba aspersora motorizada.

La moto aspersora marca Honda Modelo WJRE2525, es un equipo que facilita una mejor distribución, ahorro de tiempo en la aplicación, minimiza producto, etc.

La bomba aspersora motorizada consta de las siguientes partes: Una pistola, boquilla doble abanico, capacidad de 25 litros, presión ajustable de 360 a 590 libras, motor a gasolina a 4 tiempos, potencia 1.1 H.P, depósito de combustible de 0.55 litros, carburador de diafragma, forma del tanque cubica, peso de la misma 9.2 kg. y sistema de encendido retráctil.

### **5.5.2. Calibración del equipo**

La calibración general del equipo le permitirá ahorrar dinero, evitando realizar aplicaciones con excedentes o con escasez del producto y, de modo que es recomendable calibrar su equipo de aspersión.

- Cada vez que vaya a aplicar un producto nuevo debe tomar en cuenta la cantidad de agua a utilizar, ya que ésta variará en función de si preparará un herbicida o un insecticida (líquido o polvo).
- Cuando las plantas sean de diferente tamaño.
- Cuando cambie la boquilla de su aspersor.
- Cuando tenga un aspersor nuevo.

Para preparar el plaguicida que va a aplicar para una hectárea, es necesario hacer algunos cálculos para saber la cantidad o el volumen de plaguicida que debe preparar por mochila de aspersión, para lo cual se da una breve explicación a continuación.

A manera de ejemplo tenemos el insecticida Diazinon en presentación líquida de 1 litro.

Le sugerimos emplear de 200 a 400 litros de agua por hectárea con el fin de asegurar un buen cubrimiento de las plantas.

1. Divida el litro (1000 mililitros) del producto entre 400 litros de agua como sigue:

$$\text{Dosis} = \frac{1000 \text{ ml/ha Diazinon}}{400 \text{ Lt/ha de agua}} = 2.5 \text{ ml/Lt de agua}$$

2. Para calcular qué cantidad de producto va a echarle a la mochila aspersora y considerando que la capacidad de la mochila aspersora puede ser de 10, 15 o 20 litros, multiplique 2.5 mililitros del producto (Diazinon) por 20 litros, que es la capacidad de la mochila aspersora.

Mochila aspersora = 2.5 ml x 20 Lt = 50 ml de Diazinon por mochila aspersora.

3. Para saber cuántas mochilas va a aplicar por hectárea divida la cantidad de agua que va a utilizar por hectárea (400 Lt/ha) entre la capacidad de aspersora (20 Lt).

$$\text{Cargas de aspersora por hectárea} = \frac{400 \text{ Lt}}{20 \text{ Lt}} = 20 \text{ mochilas por hectárea.}$$

### 5.5.3. Condiciones de aplicación del plaguicida

Un plaguicida es efectivo siempre y cuando prepare la dosis exacta, ya que de lo contrario puede causar daño al cultivo, obtener un bajo control o no obtener ningún beneficio.

Antes de realizar una aplicación del plaguicida, debe considerar los siguientes factores que son de gran importancia:

- Hacer un diagnóstico correcto de la plaga, lo que implica la identificación precisa de la plaga así como la densidad de población de la misma. La densidad de población realmente es un nivel de daño que tiene un índice (indexado) relativo al número de insectos, el cual resulta en un daño económico, es decir, una cantidad de daño que justifica el costo adicional de aplicar una medida de control. Un mecanismo sencillo y práctico para conocerlo es poner trampas de plástico de colores, que pueden ser blancas, amarillas o azules, según sea la preferencia de la

plaga objetivo. Las láminas van cubiertas de un adhesivo en el que se quedan pegados los insectos y éstas se colocarán al azar con una densidad de 1 a 2 trampas por hectárea para detección y seguimiento y de 10 a 20 trampas en el caso de control.

- Seleccionar adecuadamente el producto y utilizar la dosis correcta; esto se refiere a que el producto a utilizar debe ser eficaz para el control específico de la plaga, evitando el uso de productos de amplio espectro que causen daño al ecosistema.
- La aplicación debe ser oportuna; esto se refiere a que, previo a la aplicación debe realizar monitoreos periódicos, haciendo un muestreo frecuentemente o continuamente el cual le permitirá identificar, cuantificar y evaluar el problema y de esta forma logrará un control agrónomicamente eficiente y económicamente rentable.
- Debe tomar en cuenta que las condiciones climáticas sean favorables, ya que estos factores afectan la eficiencia del producto. Las condiciones favorables son:
  - Temperatura (no mayor de 25°C, se puede medir con termómetro de máximas y mínimas).
  - Humedad relativa del ambiente (superior al 60%). El fenómeno del rocío en las mañanas se debe a que la humedad relativa del aire ha alcanzado el 100% y el aire no admite ya más agua, entonces el agua condensa en forma líquida en superficies, hojas, flores, etc.
  - Velocidad del viento (no aplicar plaguicidas con vientos superiores a los 15 km/hora), se puede medir con un anemómetro, el cual mide velocidad y fuerza del viento.
- Utilizar el tipo de equipo adecuado y hacer la aplicación de forma correcta, con la finalidad de lograr colocar la mezcla en el lugar que se requiere y que se logre una buena penetración del producto. Para lograr esto, en algunas ocasiones deberá hacer ajustes a su equipo para poder realizar la aplicación de manera eficiente.
- El tipo de cultivo al que se hará la aplicación, ya que la forma de crecimiento de las plantas y la orientación de las hojas son aspectos que cambian con cada cultivo.

En este sentido, es necesario considerar las características botánicas de las plantas como la forma de las hojas (angostas y erectas o anchas y horizontales) y la disposición espacial de la parte superior del follaje de los cultivos en sentido horizontal y vertical que constituyen en la práctica la barrera más difícil de superar para lograr una alta cobertura (dada en gotas/cm<sup>2</sup>) en las inferiores.

Por ejemplo el cultivo de soya es uno de los que más dificultades presenta para un buen mojado de sus hojas interiores o inferiores debido a la disposición espacial de la parte superior del follaje en sentido horizontal y vertical. Otro cultivo sería el trigo que a diferencia de la soya sus hojas tienen una forma y disposición muy diferenciada; no sólo son angostas, casi erectas, sino que también cuando se produce la espigazón, ocurre un elongamiento de los entrenudos del tallo que separa a las hojas entre sí y eleva toda la parte superior del follaje, generando abundantes espacios. Esta estructura final del cultivo de trigo facilita el acceso de las gotas de una pulverización tradicional desde arriba hacia abajo, particularmente a partir del estado de hoja bandera.

#### **5.5.4. Dosificación del producto**

La dosis recomendada del plaguicida, es la cantidad o volumen (kilógramo, litro, centímetro cúbico y gramo) que tiene que preparar para asperjar el área a tratar, y dependerá de muchos factores como son: el problema a tratar (enfermedad, plaga, maleza), la edad, la densidad y el estado de desarrollo del cultivo, la fertilidad del suelo, el tipo de producto, la lluvia, el viento, y la temperatura.

No debe caer en el error de pensar que si una cantidad de plaguicida es efectiva, el doble será mejor, ya que esto impactará directamente sobre su economía por el gasto excesivo que hará del producto y al mismo tiempo aumentará el número de organismos de la plaga que se harán resistentes a los plaguicidas. Se le recomienda leer detenidamente las instrucciones de la etiqueta del producto para evitar futuros problemas.

#### **5.5.5. Calidad del agua (pH óptimo)**

Cuando los plaguicidas se diluyen en agua que no tiene las características adecuadas para su dilución, puede reducirse la vida media del producto y se pierde rápidamente la efectividad debido a la descomposición del mismo, lo que dependerá del tipo de

plaguicida y de la temperatura; por lo anterior es necesario corregir el pH con la finalidad de asegurar la efectividad del producto.

En este caso se le sugiere que realice lo siguiente: primero agite el producto acidificante, posteriormente vierta o vacíe paulatinamente o poco a poco el producto al agua de aspersión hasta lograr que ésta tome una coloración rosada; esta tonalidad o coloración le indicará que el pH está entre 4 y 5 que es el rango óptimo para realizar las mezclas, valor en el cual la mayoría de los plaguicidas tienen su máxima actividad.

Para corregir el pH se sugiere que al preparar la mezcla use un producto acidificante que deberá agregar al agua de aspersión antes de cualquier otro plaguicida;

En los cuadros 5, 6 y 7 se presenta un listado de productos que se pueden utilizar y como información adicional se indica el pH óptimo considerado para su buen funcionamiento.

### Cuadro 5. Insecticidas

Para obtener un uso correcto de los plaguicidas, es necesario realizar su manipulación con el pH adecuado.

NOMBRE TECNICO	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	pH OPTIMO	TIEMPO DE DESCOMPOSICION DEL 50% DEL PRODUCTO
ABAMECTINA	ABAMECTINA	GLUCOSIDO TACTONAS	6	
AGRIMEC	ABAMECTINA	GLUCOSIDO TACTONAS	6 - 7	
AGRIVER	ABAMECTINA	GLUCOSIDO TACTONAS	6	
AK-20	DICOFOL	ORGANOCOLORADO	5	Estable a un pH 5.5 – 6.
AMBUSH	PERMETRINA	PIRETROIDE	4 - 6	Estable en pH de 4 a 6.
APLAUDD	BUPROFEZIN	THIADIZINE	5 - 6	
ARRIVO	CIPERMETRINA	PIRETROIDE	4	pH 9=35 h, muy estables en soluciones ácidas.
BACTOSPEINE	BACILLUS THURINGIENSIS	BIOLOGICO	5	Efectividad óptima en pH 5 a 7, inestable en pH >8.
CENTURION ULTRA	ACEFATE	ORGANOFOSFORADO	5	
CONFIDOR	IMIDACLOPRID	CLORONICOTINILOS	4 - 5, 7	No compatible con materiales de reacción alcalina.
DECIS	DELTAMETRINA	PIRETROIDE	4 - 5	pH 7=8 h.
DIAZINON	DIAZINON	ORGANOFOSFORADO	6 - 7	pH 9=136 d, pH 7.5=185 d, pH 5=31 d, más estable cerca del neutro.
DISPARO	CLORPIRIFOS + PERMETRINA	ORGANOFOSFORADO	5	pH 10=7 d, estable en soluciones neutras y ligeramente ácidas.
ETHION	ETHION	ORGANOFOSFORADO	5	
FOLEY	PARATION METILICO	ORGANOFOSFORADO	5.5 - 6.5	pH 11=170 m, pH 10=29 h, pH 7=120 d, pH 5=690 d.
FURADAN	CARBOFURAN	CARBAMATO	4 - 6	pH 9=78 h, pH 6=200 d.
FOLIMAT	OMETOATO	ORGANOFOSFORADO	4	
HERALD	FENPROPATRIN	PIRETROIDE	5	
INDIGO	IMIDACLOPRID	IMIDA	4 - 5, 7	No compatible con materiales de reacción alcalina.
KARATE	LAMBDA CYALOTRINA	PIRETROIDE	5 - 6	
KNACK	PYRIPROXIFEN	PIRIDINA	5	
KELTHANE	DICOFOL	ORGANOCOLORADO	5	pH 8-9=15 m, pH 7=5 d, pH 4-6= Estable.
LANNATE	METOMILO	CARBAMATO	4 - 6	pH 9.1=pierde sobre el 5% en 6 h. Estable solo en pH 6.
LORSBAN	CLORPIRIFOS	ORGANOFOSFORADO	5	pH 8=15 d, pH 7=100 d. Estable en pH neutro o levemente ácido.
MALATHION	MALATION	ORGANOFOSFORADO	5	pH 10=17 h, pH 8=6 d, pH 7=21 d, pH 6=55 d, pH 4=315 d
METASYSTOX	OXIDEMETON METIL	ORGANOFOSFORADO	4 - 5	pH 4-6=7 h.

**Nota:** m = minutos; h = horas y d = días (Tiempo de descomposición del producto).

**Nota:** m = minutos; h = horas y d = días (Tiempo de descomposición del producto).

(continuación)

<b>Cuadro 5. Insecticidas</b>				
Para obtener un uso correcto de los plaguicidas, es necesario realizar su manipulación con el pH adecuado.				
MITAC	AMITRAZ	TRIAZAPENTADIENO	4	
ORTHENE	ACEFATE	ORGANOFOSFORADO	3 - 4	pH 9=16 d, pH 3=65 d.
PICUS	IMIDACLOPRID	IMIDA	4 - 5	
PIRIMOR	PIRIMICARB	CARBAMATO	4 - 5	Hidrolizable en pH ácidos y alcalinos.
ROGOR DRAGON	DIMETOATO	ORGANOFOSFORADO	4	pH 9=48 m, pH 6=32 h, pH 4=21 h.
SEVIN	CARBARIL	CARBAMATO	7	pH 9=24 h, pH 7=24 d, pH 6=100 d.
SUPRACID	METIDATION	ORGANOFOSFORADO	6	pH 9=3 d. Inestable en condiciones alcalinas.
TALSTAR	BIFENTRINA	PIRETROIDE	4	
TAMARON	METAMIDOFOS	ORGANOFOSFORADO	4 - 5.5	Estable en soluciones. Acidas. Se descompone rápidamente por encima de pH.
THIODAN	ENDOSULFAN	ORGANOCOLORADO	5 - 6	pH 9=17 d, pH 6=27 d, sufre poca hidrólisis.
VYDATE L	OXAMIL	CARBAMATO	5	pH 8-9=30 h, pH 7=No disponible, pH 4-6=Estable.
VYDATE CLV	OXAMIL	CARBAMATO	5	pH 8-9=30 h, pH 7=No disponible, pH 4-6=Estable.
<b>Nota:</b> m = minutos; h = horas y d = días (Tiempo de descomposición del producto).				



### Cuadro 6. Fungicidas

Para obtener un uso correcto de los plaguicidas, es necesario realizar su manipulación con el pH adecuado.

NOMBRE TECNICO	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	pH ÓPTIMO	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL 50% DEL PRODUCTO
AGRIMICIN 100	ESTREPTOMICINA	ANTIBIOTICO	4	
AGRIMICIN 500	ESTREPTOMICINA	ANTIBIOTICO	4	
ALIETTE	FOSETIL	FOSFITO METALICO	5 - 6	Se descompone en soluciones ácidas fuertes y alcalinas.
AZUFRE	AZUFRE	ORGANICO	6	
AMISTAR	AZOXISTROBIN	PIRIMIDINA	5	
BACTERICIN 500	ESTREPTOMICINA	ANTIBIOTICO	4	
BACTROL	ESTREPTOMICINA	ANTIBIOTICO	5	
BAVISTIN	CARBENDAZIM	BENCIMIDAZOL	4 - 5	Estable en pH entre 4 y 5.
BAYLETON	TRIDIMEFON	TRIAZOLE	5.5	Estable en pH entre 4 y 5.
CAPTAN 50	CAPTAN	DICARBOXIMIDA	5 - 6	pH 10=12 m; pH 7=8 h; pH 5=32 h.
CAPTAN PLUS	CAPTAN	DICARBOXIMIDA	5 - 6	pH 10= 12 m; pH 7=8 h; pH=32 h.
CERCOBIN	TIOFANATO METILICO	TIOCARBAMATO	7	Muy estable a pH neutro.
CUPRAVIT MIX	OXICLORURO DE COBRE	SAL INORGANICA	5 - 6	
CUPRAVIT OXI	OXICLORURO DE COBRE	INORGANICOS	6 - 7	Muy estable en pH neutro.
CUPRAVIT HIDRO	HIDROXIDO CUPRICO	INORGANICOS	5	pH 7=12 m; pH 6=6.8 h.
CURZATE	CYMOXANIL+MANCOZEB			
DACONIL	CLOROTALONIL	BENCENODERIVADO	6 - 7	pH 7=12 m, pH 6=6.8 h.
DEROSAL	CARBENDAZIM	BENCIMIDAZOL	4 - 5	
FOLPAN	FOLPET	FTALEIMIDA	4 - 5	pH 5=3.6 h.
INTERGUZAN	QUINTOZENO	CLOROBENZENO	5	pH 9=34 h; pH 7=17 h; pH 5=20 d.
MANZATE	MANCOZEB	DITIOCARBAMATO	5	pH 9=34 h; pH 7=17 h; pH 5=20 d.
MASTER COP.	COBRE PENTAHIDRATADO	INORGÁNICOS	6	
PHYTON	COBRE PENTAHIDRATADO	INORGÁNICOS	4.5	Rápida hidrólisis en condiciones alcalinas.
PLANTVAX 75	OXICARBOXIN	CARBOXAMIDA	4	
PREVICUR	PROPAMOCARB	CARBAMATO	5	
PROMILO	BENOIMILO	BENCIMIDAZOL	5 - 6	pH 7=12 m; pH 6=6h; pH 5.6=30 h.
RALLY	MICLOBUTANIL	TRIAZOLE	5 - 6	Estable en soluciones neutras y levemente ácidas.
RIDOMIL BRAVO	METALAXIL+CLOROTALONIL	ACILALALININA	4 - 5	
ROVRAL	IPRODIONE	DICARBOXIMIDA	5 - 6	Estable en pH de 4 y 5; pH>8 se hidroliza rápido.
SAPROL	TRIFORINE	PIPERAZINA	5 - 6	Estable en pH de 10 a 11.
SPORTAK	PROCLORAZ	IMIDAZOL	5	
SULTRON	SULFATO DE COBRE	INORGANICO	5	
TECTO 60	TIABENDAZOL	BENZIMIDAZOL	5	
TERRAMICINA AGRICOLA	OXITETRACICLINA	ANTIBIOTICO	5	
TERRAZAN	THIRAM	DITIOCARBAMATO	5	
TERRAZOLE	ETRIDIAZOL	TIAZOL	5	
TOKAT	METALAXIL	ACILALALININA	5	Estable en soluciones neutras.
STROBY	KREZOXIM METIL	ESTROBILURINAS	4	

**Nota:** m = minutos; h = horas y d = días (Tiempo de descomposición del producto).

<b>Cuadro 7. Herbicidas</b>				
Para obtener un uso correcto de los plaguicidas, es necesario realizar su manipulación con el pH adecuado.				
<b>NOMBRE TÉCNICO</b>	<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	<b>CLASE</b>	<b>pH ÓPTIMO</b>	<b>TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL 50% DEL PRODUCTO</b>
FAENA	GLIFOSATO	FOSFITO	3.5 - 4	En pH 4 es su óptima efectividad.
GRAMOXONE	PARAQUAT	BIPIRILLO	5	Estable. Excepto en condiciones alcalinas.
PEON	GLIFOSATO	FOSFITO	3.5	En pH 4 es su óptima efectividad.
HIERBAMINA	2,4-D	ACIDO FENOXIACETICOS	4	

### 5.5.6. Registro de aplicación

Es muy importante que lleve un registro del uso y aplicación de los plaguicidas, ya que eso le puede ayudar no solo a controlar las existencias de plaguicidas con que cuenta, sino que le serán útiles para tomar decisiones en un futuro.

Se recomienda que el registro contenga los detalles de las aplicaciones que haga así como cualquier observación que haga respecto de la salud de la persona que aplica.

El cuadro 8 muestra un ejemplo de los datos que debe contener el registro de la aplicación.

<b>Cuadro 8. Registro de la aspersión en cada aplicación.</b>	
<b>Fecha y hora de aplicación</b>	<b>Nombre del operario</b>
Ubicación del terreno	Cultivo adyacentes
Cultivo tratado y estado de crecimiento	Productos y dosis usados
Total del producto químico usado	Información sobre la mezcla en la mochila
Volumen de agua usado	Productos ayudantes usados
Duración de la exposición del operario	EPP usado
Condiciones meteorológicas en y después del rociado	Notas que describen errores o problemas

### **5.5.7. Después de la aplicación del plaguicida**

Una vez que terminó de hacer la aplicación del plaguicida, inmediatamente debe lavar el equipo de aspersión para evitar los daños que puedan ocasionar los residuos presentes en el equipo de aplicación. Asimismo debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Quitarse la ropa de protección y bañarse o lavarse con abundante agua y jabón las áreas del cuerpo que hayan estado expuestas.
- Lavar las botas y los guantes utilizados.
- La ropa de trabajo debe lavarse aparte, nunca junto con la de la familia.
- Respetar los períodos de carencia y de reingreso al área tratada, de los cuales se habla a continuación.

### **5.5.8. Intervalo de seguridad**

Es el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha del producto, para garantizar que el plaguicida se haya degradado y que los residuos en el producto cosechado no superen los límites máximos permisibles, para evitar daños a la salud; según el Codex Alimentarius de la FAO. Por esta razón, se le sugiere que observe constantemente su cultivo y en caso de que detecte algún problema busque nuevamente la asesoría profesional que le permita resolverlo.

### **5.5.9. Reingreso a las áreas tratadas con plaguicidas**

Para evitar riesgos en la salud, después de la aplicación del plaguicida no ingrese al área tratada y no permita que otras personas lo hagan, ya que será necesario esperar un tiempo antes de reingresar a las mismas. Dependiendo de la toxicidad del compuesto, de la dosis y de la formulación del plaguicida, el tiempo mínimo requerido puede variar entre 12 y 24 horas.

#### **5.5.10. Limpieza y mantenimiento del equipo**

Antes del inicio de cada temporada desarme y revise minuciosamente cada pieza de la bomba y si es necesario cambie todas las partes dañadas o desgastadas, pero si el equipo lo usa todo el año haga revisiones cada mes. Es importante mantener en buen estado el equipo de aspersión dándole un mantenimiento periódico; al hacerlo obtendrá usted una mayor durabilidad del mismo, un menor gasto en la aplicación del producto, y evitará contaminación de la persona que aplica, del cultivo y del ambiente, lo que acarrearía como consecuencia mayores gastos.

Se le sugiere no dejar residuos de plaguicida en el equipo, ya que pueden producir un desgaste o mal funcionamiento del mismo. Para lavar el equipo puede utilizar agentes limpiadores como: agua, amoníaco, hipoclorito de sodio y/o detergentes dependiendo del plaguicida que haya utilizado.

Al momento de reparar o limpiar el equipo de aplicación es importante que utilice siempre equipo de protección personal.

#### **5.6. Equipo de protección personal (EPP)**

Es de vital importancia utilizar, siempre que aplique plaguicidas, el uso de equipo de protección personal para evitar riesgos en su salud (Figura 9). Algunos de los elementos básicos de este equipo son:

- Camisa de mangas largas.
- Pantalones largos (overoles).
- Botas o zapatos.
- Sombrero o gorro.
- Guantes.
- Mascarilla y lentes.



Figura 9. Equipo especial para la aplicación de plaguicidas.

### 5.7. Manejo de envases vacíos

La Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC) y El Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines (PLAMEVAA) describen los procedimientos que se usarán para el manejo adecuado de los envases vacíos de agroquímicos y afines entendiendo por estos últimos aquellos envases cuyo uso del producto incluye el urbano, doméstico, forestal, pecuario y jardinería (excepto las formulaciones en aerosol).

Antes de tirar o quemar los envases vacíos de plaguicidas, El Plan de Manejo para Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines promueve la difusión masiva entre los agricultores y usuarios finales, la técnica del triple lavado de los envases, que tiene por objeto disminuir los riesgos de contaminación en la disposición final de los mismos y así como su devolución a Centros de Acopio. Asimismo se rige el control de los plaguicidas por normas y leyes, como La Ley para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR).

El destino de los envases vacíos se rigen bajo Normas Oficiales Mexicanas sobre plaguicidas, algunas de ellas son:

- NOM-044-SSA1-1993, Envase y embalaje. Requisitos para contener plaguicidas. (D.O.F. del 23 de agosto de 1995 )
- NOM-045-SSA1-1993, Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, Otras Normas Oficiales Mexicanas sobre Plaguicidas pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado. (D.O.F. del 25 de octubre de 1995)
- NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas, Uso de insumos Fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes. Condiciones de seguridad e higiene. (D.O.F. del 8 de diciembre de 1999)
- NOM-032-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la realización de estudios de efectividad biológica de plaguicidas agrícolas y su dictamen técnico. (8 de enero de 1997).
- NOM-045-SSA1-1993, Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal.

El procedimiento de “triple lavado” es el siguiente:

1. Agregar agua hasta cubrir aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de la capacidad del envase. Como se puede observar en la Figura 10.



Figura 10. Primer paso del “triple lavado”.

2. Cerrar el envase y agitarlo durante 30 segundos. (Figura 11).



Figura 11. Segundo paso del “triple lavado”.

3. Verter el agua del envase al tanque del pulverizador. (Figura 12).



Figura 12. Tercer paso del “triple lavado”.

4. El mismo procedimiento debe repetirse otras dos veces.

5. Perfore el envase para evitar su reutilización.

### **5.8. Información de la etiqueta**

La información que presenta la etiqueta (Figura 13) es de suma importancia para un buen manejo de los plaguicidas, por lo que debe leerla detenidamente, ya que ésta le proporcionará información acerca de:

- La concentración del producto.
- El tipo de formulación.
- Las precauciones y advertencias de uso.
- La dosis y la forma de aplicación.
- El nombre del producto (comercial, por su ingrediente activo y nombre químico).
- El intervalo de seguridad de la cosecha.
- El grado de toxicidad.
- Los primeros auxilios que debe proporcionar si ocurre la ingestión o el contacto directo.
- Instrucciones de seguridad para el aplicador y para cuidar el ambiente.
- Instrucciones para la preparación de las mezclas de aspersion.
- Instrucciones para el manejo y la disposición de los envases vacíos.
- Datos sobre la empresa fabricante (nombre y dirección).





Figura 13. Información que contiene la etiqueta.

## VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la actualidad los plaguicidas se han incrementado, diversificado, esparcido por la superficie de la tierra y debido al desarrollo creciente de la industria, de la población y de la agricultura, han cobrado gran importancia no sólo en el sector agrícola, sino también en el pecuario, el industrial, el doméstico e inclusive el de la salud pública, por lo que en un futuro próximo estarán disponibles nuevas clases de plaguicidas. Desafortunadamente, no se sabe mucho acerca de la toxicidad relativa de estos compuestos y su demanda seguramente aumentará de manera constante, por la ampliación de su mercado.

En la actualidad existen diferentes métodos para el control de plagas que atajan el problema desde diferentes perspectivas, entre las que se encuentran las que hacen una utilización racional analizando cada situación, para actuar de modo acorde con el manejo integral de plagas y, por ende, con la agricultura sostenible.

Las funciones que se realizan en la empresa incluyen un conjunto de actividades entre las que se encuentran el establecimiento de nexos con el cliente, de la siguiente manera:

- Información acerca de los nuevos productos que comercializa.
- Asesoramiento acerca de cómo los productos o servicios que se ofrecen pueden satisfacer sus necesidades y cómo utilizarlos apropiadamente para obtener resultados óptimos.
- El personal de esta empresa está consciente de las necesidades de la comunidad entre las que se encuentran la asesoría misma que se orienta en torno a inquietudes de los clientes tales como requerimientos, quejas, sugerencias, introducción de nuevos productos, cambio de precios, bonificaciones, avances tecnológicos y nuevos conocimientos. Todo lo anterior se pone en práctica día a día y con ello es posible convencer al agricultor para que éste sea capaz de involucrarse en una mejor utilización de los plaguicidas, lo que se ve reflejado en una mayor producción y en una mejor rentabilidad económica,

Lo anterior tiene como fin común obtener buenos resultados, la empresa vende y satisface las necesidades del cliente quien aumenta su producción y ambos incrementan sus utilidades.

La filosofía de la empresa es la integridad, experiencia, servicio personal y confianza, estas palabras no son pasajeras, sino que son la razón del negocio y siempre serán la razón de ser.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al momento de utilizar un plaguicida el agricultor debe atender las indicaciones específicas de los fabricantes así como con la normativa vigente, complementándose con el asesoramiento de un profesional que las adapte a cada caso y supervise cada uno de los puntos.

Los profesionales de agricultura deben recomendar al productor que siempre lea la etiqueta antes de usar el producto, ya que ésta contiene información muy importante.

Es necesario promover el uso del equipo de protección personal (EPP), con lo que se evitará el riesgo de sufrir daños en la salud por la exposición a las sustancias tóxicas que contienen los plaguicidas.

No aplicar plaguicidas en condiciones ambientales desfavorables principalmente cuando haya calor intenso (28 °C) ni cuando la velocidad del viento sea mayor a 15 km/h., para evitar daños a la su salud personal al cultivo y al medio ambiente.

Se deben hacer inspecciones frecuentes de cultivos y de las plagas que los atacan y llevar un registro de las aspersiones realizadas lo que le permitirá tomar decisiones en un futuro y le ayudará a conocer las existencias de plaguicidas con que cuenta.

Realizar la limpieza del equipo de aspersión siempre al final de la jornada de aplicación, para evitar el desgaste o mal funcionamiento del mismo durante la próxima aspersión, sin olvidar ponerse el equipo de protección personal para esta actividad.

Difundir y promover masivamente entre los agricultores y usuarios finales, la técnica del triple lavado de los envases vacíos, para evitar daños físicos personales y al medio ambiente. Asimismo exhortar a las autoridades correspondientes en esta zona a establecer áreas para el acopio de los envases vacíos de plaguicidas.

## VIII. REFLEXIÓN FINAL

Los profesionales de la Ingeniería Agrícola deben:

- Orientar al productor agropecuario y al usuario en general, que adquieren plaguicidas, sobre el uso seguro de los mismos que incluye atención a recomendaciones de la etiqueta, uso de equipo protector, lavado correcto de equipo de aplicación y disposición adecuada de envases.
- Difundir el uso responsable sobre los plaguicidas haciendo conciencia entre la comunidad dedicada a la producción agropecuaria.
- Orientar al productor a que maneje los plaguicidas de manera eficiente y sin desperdicio.
- Recomendar que se utilicen plaguicidas con diferente modo de acción de manera intercalada o rotada para evitar la resistencia de las plagas hacia los mismos, así como la contaminación de suelos, aire y agua.
- Continuar investigando acerca de las tecnologías más eficientes para mejorar el rendimiento, la calidad y la resistencia a enfermedades lo que permitirá transitar hacia la sostenibilidad.
- Difundir la información generada durante la investigación acerca de las innovaciones tecnológicas relacionando a los plaguicidas.

La asesoría que se brinde a los productores debe provenir de profesionales del ramo, que tengan un sentido de responsabilidad y que brinden un servicio de calidad.

# ANEXO I.

## PRODUCTOS QUE SE TIENEN EN VENTA EN LA EMPRESA AGROPLÁSTICOS AVANZADOS

INSECTICIDAS	
NOMBRE TECNICO	INGREDIENTE ACTIVO
ABAMECTINA	ABAMECTINA
AGRIMEC	ABAMECTINA
AGRIVER	ABAMECTINA
AK-20	DICOFOL
AMBUSH	PERMETRINA
APLAUDD	BUPROFEZIN
ARRIVO	CIPERMETRINA
BACTOSPEINE	BACILLUS THURINGIENSIS
CENTURION ULTRA	ACEFATE
CONFIDOR	IMIDACLOPRID
DECIS	DELTA-METRINA
DIAZINON	DIAZINON
DISPARO	CLORPIRIFOS + PERMETRINA
ETHION	ETHION
FITOTERRA	DIAZINON
FOLEY	PARATION METILICO
FURADAN	CARBOFURAN
FOLIMAT	OMETOATO
HERALD	FENPROPATRIN
INDIGO	IMIDACLOPRID
KNACK	PYRIPROXIFEN
KELTHANE	DICOFOL
LANNATE	METOMILO
LORSBAN	CLORPIRIFOS
MALATHION	MALATION
METASYSTOX	OXIDEMETON METIL
ORTHENE	ACEFATE
PLENUM	PYMETROZINE
PICUS	IMIDACLOPRID
PIRIMOR	PIRIMICARB
ROGOR DRAGON	DIMETOATO
SEVIN	CARBARIL
SUPRACID	METIDATION
TALSTAR	BIFENTRINA
TAMARON	METAMIDOFOS
THIODAN	ENDOSULFAN
VYDATE L	OXAMIL
VYDATE CLV	OXAMIL

FUNGICIDAS	
NOMBRE TECNICO	INGREDIENTE ACTIVO
AGRIMICIN 100	ESTREPTOMICINA + OXITETRACICLINA
AGRIMICIN 500	ESTREPTOMICINA + OXITETRACICLINA
ALLETTE	FOSETIL
AMISTAR	AZOXISTROBIN
BACTERICIN 500	ESTREPTOMICINA
BACTROL	ESTREPTOMICINA + OXITETRACICLINA
BAVISTIN	CARBENDAZIM
BAYLETON	TRIA-DIMEFON
CAPTAN 50	CAPTAN
CAPTAN PLUS	CAPTAN
CERCOBIN	TIOFANATO METILICO
CUPRAVIT MIX	OXICLORURO DE COBRE + MANCOZEB
CUPRAVIT OXI	OXICLORURO DE COBRE
CUPRAVIT HIDRO	HIDROXIDO CUPRICO
CURZATE	CIMOXANILO
DACONIL	CLOROTALONIL
DEROSAL	CARBENDAZIM
FOLICUR	TEBUCONAZOLE
FOLPAN	FOLPET
INTERGUZAN	QUINTOZENO
MANZATE	MANCOZEB
MASTER COP.	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO
PHYTON	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO
PLANTVAX 75	OXICARBOXIN
PREVICUR	PROPAMOCARB
PROMILO	BENOMILO
RIDOMIL BRAVO	METALAXIL + MANCOZEB
ROVRAL	IPRODIONE
SAPROL	TRIFORINE
SPORTAK	PROCLORAZ
SULTRON	SULFATO DE COBRE
TECTO 60	TIABENDAZOL
TERRAMICINA AGRÍCOLA	OXITETRACICLINA
TERRAZAN	THIRAM
TERRAZOLE	ETRIDIAZOL
TILT	PROPICONAZOLE
TOKAT	METALAXIL
STROBY	KREZOXIM METIL

<b>HERBICIDAS</b>	
<b>NOMBRE TÉCNICO</b>	<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>
FAENA	GLIFOSATO
GRAMOXONE	PARAQUAT
PEON	FOSFITO
HIERBAMINA	2,4-D

## ANEXO 2.

### PROVEEDORES DE LA EMPRESA AGROPLÁSTICOS AVANZADOS.

#### PROVEEDOR A

NOMBRE DE LA MPRESA	<b>AGRICOLA EL SEMBRADOR, S.A. DE C.V.</b>
GERENTE Y/O ONTACTO	
CIUDAD	CUAUTLA MORELOS.
DIRECCION	CARRETERA CUAUTLA-CUENAVACA No. 8 "A". COL. REVOLUCION, C.P. 62748 CUAUTLA, MORELOS.
TELEFONO	(735) 3533529
E-MAIL	<a href="http://www.cuautla.wired.com.mx">www.cuautla.wired.com.mx</a>
PRINCIPALES PRODUCTOS	AGROQUIMICOS.

#### PROVEEDOR B

NOMBRE DE LA MPRESA	<b>ATC AGRO, S.A. DE C.V.</b>
GERENTE Y/O ONTACTO	ARQ. MANUEL VILCHIS
CIUDAD	CUAUTLA, MORELOS.
DIRECCION	AV. INSURGENTES 221, COL. EMILIANO ZAPATA, C.P. 62744. CUAUTLA MORELOS.
TELEFONO, FAX/	353-50-76, 353-20-40
E-MAIL	<a href="http://www.cheminova.com.mx">www.cheminova.com.mx</a>
PRINCIPALES PRODUCTOS	AGROQUIMICOS.

#### PROVEEDOR C

NOMBRE DE LA MPRESA	<b>GRUPO BASAY, S.A. DE C.V.</b>
GERENTE Y/O CONTACTO	JUAN HERNÁNDEZ
CIUDAD	TOLUCA, MÉXICO.
DIRECCION	MATRIZ BOULEVARD JOSÉ MARÍA MORA No. 406, COL. CEDROS, TOLUCA, MÉXICO, C.P. 50170.
TELEFONO, FAX/	(01722) 219 - 80 - 50, FAX: 219 - 82 25
E-MAIL	
PRINCIPALES PRODUCTOS	FERTILIZANTES.

**PROVEEDOR D**

NOMBRE DE LA MPRESA	<b>SABSA (SERVIAGRICOLA DEL BAJIO, S.A. DE C.V.)</b>
GERENTE Y/O ONTACTO	ADRIANA CORREA
CIUDAD	QUERETARO.
DIRECCION	KM 198.3 CARRETERA MEXICO-QUERETARO, EL CARMEN, EL MARQUES QUERETARO (FRENTE AL PARQUE INDUSTRIAL BERNARDO QUINTANA).
TELEFONO, FAX/	(422) 221-6527, 221-6547 FAX. (442) 221-5468
E-MAIL	<a href="mailto:ventas@serviagricola.com">ventas@serviagricola.com</a>
PRINCIPALES PRODUCTOS	MATERIALES PARA INVERNADERO, VIVEROS Y AREAS VERDES.

**PROVEDOR E**

NOMBRE DE LA MPRESA	<b>CAISA (CENTRO AGROINDUSTRIAL) S.A. DE C.V.</b>
GERENTE Y/O ONTACTO	
CIUDAD	MEXICO, D.F.
DIRECCION	RIO MIXCOAC 21. PLANTA ALTA, COL. CRÉDITO CONSTRUCTOR, DELEG. BENITO JUÁREZ, C.P. 03940 MEXICO, D.F.
TELEFONO	5663-1432
E-MAIL	<a href="http://www.centroagroindustrial.com">www.centroagroindustrial.com</a>
PRINCIPALES PRODUCTOS	FERTILIZANTES Y FUMIGANTES.



## Glosario

Para una mayor información se agrega a este manual un glosario que le permitirá conocer algunos términos que encontrará en las etiquetas de los plaguicidas.

- **Acaricida:** Producto fitosanitario usado en el control de ácaros o arañas.
- **Adherente:** Auxiliar de formulación o coadyuvante destinado a aumentar la adherencia de un plaguicida a una superficie dada.
- **Adherencia:** Característica de un producto de adherirse a la superficie de las hojas de un cultivo, maleza o a la superficie de un insecto o plaga.
- **Adyuvante:** Sustancia que contribuye a la acción de otra sustancia.
- **Bactericida:** Producto fitosanitario que controla enfermedades causadas por bacterias.
- **Coadyuvante:** Sustancia química que contribuye o ayuda a realizar una mejor acción cuando se mezcla, en forma correcta, con una sustancia biológica de uso agrícola.
- **Compatibilidad:** La propiedad de dos o más fitosanitarios para mezclarse sin cambios objetables en sus propiedades físico-químicas, sin reducir la eficacia individual de cualquiera de ellos.
- **Concentración:** Porcentaje del ingrediente activo en la formulación de un producto fitosanitario.
- **Defoliante:** Producto que provoca la caída prematura de las hojas de una planta.
- **Dosis:** Cantidad de producto fitosanitario que se aplica en una determinada superficie.
- **Fitosanitario:** Producto fitosanitario o plaguicida.
- **Fitotoxicidad:** Daño producido al vegetal por algún ingrediente químico que posee el producto fitosanitario.
- **Formulación:** Proceso mediante el cual se combinan los diversos componentes de un producto fitosanitario, que lo hacen apropiado para su venta, distribución y utilización.
- **Fumigante:** Sustancia sólida, líquida o gaseosa que, en forma de vapor o gas tóxico de elevado poder de difusión, controla diferentes organismos.
- **Fungicida:** Producto fitosanitario que controla enfermedades causadas por hongos.
- **Herbicida:** Producto fitosanitario que controla las malezas.
- **Herbicida preemergente :** Herbicida que controla las malezas antes de que broten de la tierra.
- **Herbicida postemergente:** Herbicida que controla las malezas después de que broten de la tierra.
- **Incompatibilidad:** Cuando dos o más productos no se pueden mezclar o usar en conjunto.
- **Ingrediente Activo:** Es la parte biológicamente activa del producto fitosanitario, presente en una formulación. Sinónimo: Sustancia Activa, Activo, Producto Técnico.
- **Ingrediente Inerte:** Es la porción no tóxica de un producto fitosanitario y que mejora las propiedades físicas de éste.
- **Insecticida:** Producto fitosanitario que controla insectos.
- **Límite Máximo de Residuos (LMR):** La concentración máxima de un residuo de productos fitosanitarios, que se permite o reconoce legalmente como aceptable, en o sobre un alimento, producto agrícola o alimento para animales.
- **Nombre Comercial:** El nombre con el cual el fabricante identifica, inscribe y comercializa el producto fitosanitario.
- **Nombre Genérico:** La nomenclatura química asignada a la sustancia activa de un producto fitosanitario.

- **Ovicida:** Producto fitosanitario empleado para el control de huevos de insectos o ácaros.
  - **Período de Seguridad:** El tiempo mínimo legalmente establecido, expresado usualmente en números de días, que debe transcurrir entre la última aplicación de un fitosanitario y la cosecha. En el caso de aplicaciones post cosecha, se refiere al intervalo entre la última aplicación y el consumo del producto agrícola. Sinónimo: Tiempo de Espera, Intervalo de Seguridad.
  - **Período de Reingreso:** Es el tiempo mínimo que se debe esperar después de haber hecho una aplicación, para el ingreso de personas y/o animales al área tratada.
  - **Producto Fitosanitario:** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o controlar especies plagas de origen vegetal o animal, incluyendo además aquellas estimadas a su empleo como regulador de crecimiento de las plantas, defoliador o desecador. El término excluye los fertilizantes y antibióticos u otras sustancias químicas administradas a los animales con otros fines. Sinónimo: plaguicida o fitosanitario.
  - **Regulador de Crecimiento:** Compuesto hormonal que altera el comportamiento fisiológico de un vegetal o parte de él.
  - **Repelente:** Producto que provoca un alejamiento de la plaga o animal.
  - **Sinérgico:** Producto que aumenta el efecto de un fitosanitario, mediante una acción conjunta que produce un efecto total superior a la suma de los efectos independientes de cada componente.
  - **Solvente:** Es un líquido utilizado para disolver un producto fitosanitario y formar una solución.
  - **Toxicidad:** capacidad de una sustancia química de producir daños fisiológicos a un organismo vivo.
- Volatilidad:** Es la propiedad de un compuesto para evaporarse a temperatura ambiente.

## **XIX. BIBLIOGRAFIA**

1. [www.agua.uji.es/pdf/leccionHQ22.pdf](http://www.agua.uji.es/pdf/leccionHQ22.pdf)
2. [www.agronort.com/informacion/calidaqua.html](http://www.agronort.com/informacion/calidaqua.html)
3. [www.argenpapa.com.ar/default.asp?id=9](http://www.argenpapa.com.ar/default.asp?id=9)
4. <http://edafologia.urg.es/conta/tema13/evol.htm>
5. <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas.shtml>
6. [http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos\\_07/proteccion\\_verde07.pdf](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos_07/proteccion_verde07.pdf)
7. [http://www.sinia.el/1292/articles-39921\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.el/1292/articles-39921_recurso_1.pdf)
8. <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas.shtml>
9. <http://www.ine.gob.mx/dgcurq/plaguicidas/download/pytransporte.pdf>
10. [www.ndnet.com.ar/Gallery/914.doc](http://www.ndnet.com.ar/Gallery/914.doc)
11. [www.imperiorural.com.ar/imperio/estructura/agricultura/agroquimicos.htm](http://www.imperiorural.com.ar/imperio/estructura/agricultura/agroquimicos.htm)
12. [www.gea.com.uy/relacionados/Clasificacion\\_agroquimicos\\_segun\\_especies.pdf](http://www.gea.com.uy/relacionados/Clasificacion_agroquimicos_segun_especies.pdf)
13. [www.fao.org/docrep/W2598s/w2598s06.htm](http://www.fao.org/docrep/W2598s/w2598s06.htm)
14. [www.syngentaagro.es/es/servicios/manual\\_index.aspx](http://www.syngentaagro.es/es/servicios/manual_index.aspx)
15. [www.infoagro.com/abonos/pH\\_suelo.htm](http://www.infoagro.com/abonos/pH_suelo.htm)
16. [www.viverosur.com/ge13.html](http://www.viverosur.com/ge13.html)
17. [www.bayercropscience.com.ec/productdesc.aspx?prodid](http://www.bayercropscience.com.ec/productdesc.aspx?prodid)
18. [www.bayercropscience.cl/soluciones/fichaproducto.asp?id=99](http://www.bayercropscience.cl/soluciones/fichaproducto.asp?id=99)
19. [www.uclm.es/profesorado/porrasysoriano/maquinaria/temas/fitosanitarios.pdf](http://www.uclm.es/profesorado/porrasysoriano/maquinaria/temas/fitosanitarios.pdf)
20. [www.ciad.mx/boletin/mayjun04/plaguicidas.pdf](http://www.ciad.mx/boletin/mayjun04/plaguicidas.pdf)
21. [www.sisbib.unms.edu.pel/bibvirtual/data/tesis/Ingenie/nuñez\\_mm/cap3.pdf](http://www.sisbib.unms.edu.pel/bibvirtual/data/tesis/Ingenie/nuñez_mm/cap3.pdf)
22. [www.agua.uji.es/pdf/leccionHQ22.pdf](http://www.agua.uji.es/pdf/leccionHQ22.pdf)
23. [www.controlsac.com/imagenes/plaguicidas.doc](http://www.controlsac.com/imagenes/plaguicidas.doc)
24. [www.agrosoluciones.dupont.com/esp/uso\\_seguro/etiquet.shtml](http://www.agrosoluciones.dupont.com/esp/uso_seguro/etiquet.shtml)
25. [www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/4836.12.61.1.ANALISIS\\_RIESGO\\_PLAG.do](http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/4836.12.61.1.ANALISIS_RIESGO_PLAG.do)
26. [www.infoagro.com/abonos/aplicacion\\_plaguicidas.asp](http://www.infoagro.com/abonos/aplicacion_plaguicidas.asp)
27. [www.monografias.com/trabajos15/inventario/inventario.shtml](http://www.monografias.com/trabajos15/inventario/inventario.shtml)
28. [www.senasa.gob.pe/servicios/intranet/capacitacion/cursos/curso\\_nacional\\_semilla/plaguicidas/1.pdf](http://www.senasa.gob.pe/servicios/intranet/capacitacion/cursos/curso_nacional_semilla/plaguicidas/1.pdf)
29. [www.fao.org/docrep/006/Y2767S/Y2767S00.HTM](http://www.fao.org/docrep/006/Y2767S/Y2767S00.HTM)
30. [www.monografias.com/trabajos10/evaries/evaries.shtml](http://www.monografias.com/trabajos10/evaries/evaries.shtml)
31. [www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf](http://www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf)
32. [www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf](http://www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf)
33. <http://docs.pesticideinfo.org/documentation4/ref.waterair1.html>
34. [www.basf.cl/agro/prg\\_seguridad/imag/manual\\_pdf](http://www.basf.cl/agro/prg_seguridad/imag/manual_pdf)

35. [www.syngentaagro.es/es/servicios/manual\\_index.aspx](http://www.syngentaagro.es/es/servicios/manual_index.aspx)
36. [www.casafe.org.ar/Manual ODPF.pdf](http://www.casafe.org.ar/Manual_ODPF.pdf)