



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY

**REDUCCIÓN DEL ESCURRIMIENTO DE
PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE**

INFORME NACIONAL

NICARAGUA

**PROYECTO GEF PDF-B
NOVIEMBRE 2000**



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE
PROYECTO DE REDUCCION DEL ESCURRIMIENTO DE
PLAGUICIDAS EN EL MAR CARIBE

INFORME NACIONAL DE NICARAGUA
DIRECCION GENERAL DE CONTROL AMBIENTAL
DIRECCION DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

Mario A. Vaughan, Consultor Principal
Jesús Alejandro Romero García, Consultor Asociado
Managua, Nicaragua, noviembre de 2000

EXECUTIVE SUMMARY

The Nicaraguan Caribbean Sea basin encloses 93.6% of the national territory. The rapid and mislaid expansion of the agricultural frontier towards the Atlantic rim is of concern as it implies an increase in pesticide use and greater environmental contamination threats.

Nicaragua extends over an area of 129,454 km² and is composed of 17 administrative divisions with only one (Chinandega, 4,926 km²) excluded from the Caribbean Basin. ***Out of the 5,201,300 total population, 4, 783,200 (92%) inhabitants the Basin. The rural population, mostly farmers is estimated in 1,913,000 persons (http://www.gaztteeer.de/r/r_ni.htm 2000)***

The 463 Km Nicaraguan Caribbean shorelines comprise 17 rich and biologically diverse ecosystems formed by 14 rivers, 6 forest types (galleries, latifoliate, pinewoods, overflowing woodlands, mangroves and yolilla palm communities), marshes, waterfronts, sandy bars, reefs, sea grass plains, keys and islands of great environmental, economic, and social value.

In accordance with registers kept by the Nicaraguan Institute of Territorial Studies (INETER), the rivers flooding into the Atlantic discharge some 147,829,000,000 M³ water, and from 22,700,000 to 30,700,000 m³ sediments.

Based on 1998 & 1999 statistics pertaining land and farm input use, it is estimated that near 13 tons pesticide active ingredients are drifted annually into the Nicaraguan Caribbean Sea. The risk menace of this contamination is uncertain but broadly evaluated as relatively low, considering the volume and half-life persistence of the pesticides applied in the water shade system.

Although pesticides will continue to be useful to protect agriculture and health, their improper and indiscriminate use have brought about a series of undesirable effects including human intoxications; phytotoxicity; damage to natural enemies, beneficial insects and wildlife; soil, water, atmosphere and biomass contamination and degradation; pest induction and resurgence, and pesticide resistance build up; unfavorable effect on the export market due to the rejection of pesticide contaminated farm commodities; unsustainable productivity, and economic crisis in the agricultural sector.

Those noxious effects are rooted in the poor educational level; the lack of general perception of the toxic risk; insufficient cost/benefit analysis of pesticide effects on the health, the environment and farm productivity; limited technological generation and transference, and reduced availability of extension and dissemination materials and services; insufficient Government control; limited compliance with the international treaties and agreements; Government policies favoring and subsidizing the use of agrochemicals and impairing the development and adoption of agroecological pest control alternatives; dominance and influence of the chemical agribusiness.

The statistical information used in the preparation of this report was not easily available, and is moderately reliable, and insufficient as regards the area under study.

In accordance with official data, pesticide imports in 1999 came to a CIF value of US\$ 22,440,373.43, equivalent to 51.8% of all imported agrochemicals.

A series of deficiencies on the management of pesticides occurs from the importation through their sale to users. Storage is improper and insecure. Many toxic wastes have been irresponsibly disposed in farmland excavations. Very high contamination that has reached underground waters and potable water wells has been found around pesticide plants and storehouses. The transportation is careless and, in certain instances, food and feed stuff move with pesticides in mix loads.

Pesticide donations amounting near 90,000 tones received during the decade of the 1980's became a serious problem as it is known that many of those materials were not necessarily fresh and were converted into toxic garbage after few years.

Real amounts of toxic waste stocks are only partially known. MARENA has estimated that after the disposal operations of near 400 tons carried out during 1998-1999 with support from the World Bank and Finland, there are 590 tons obsolete pesticides requiring elimination abroad, and financial aid estimated in US\$1.8 million. The management and disposal of used pesticide containers is a problem of concern as poor people use them domestically to store drinking water and food grains.

Current farm policies favor and stimulate the use of pesticides and very little their alternatives. The easy adoption of "modern" agricultural practices copied from developed countries is a risk factor, creates more dependency and disregards the development of locally sound science and technology.

The new Pesticide Law and Regulations are fairly complete although not yet enforced to the desired level. This lend to pesticide regulation and control deficiencies on all aspects concerning post registration requirements.

Proposals for better management practices (BMP) to prevent or reduce pesticide drift into the Caribbean Sea implies (a) make adjustments and improve the Government regulatory and control efficiency strengthening their institutions; (b) make the Pesticide Law, regulations ad standards be effectively applicable; (c) establish restrictions and penalties to the sale and use of the most hazardous chemicals; (d) reduce the use of pesticides, providing more support to alternative agricultural research and development, and adoption processes of agroecological pest management strategies; (e) keep active the National Chemical Security Network, and the Annual Pesticide Forums and Congress; (f) implement environmental remedial actions in critically contaminated areas; (g) close definitely and move the El Picacho (Chinandega) and Godoy (León) agricultural air strips to a modern and high secure facility equidistant to both cities; and (h) eliminate the obsolete pesticide inventories specially the Toxaphene kept at the HERCASA plant aside the Managua lake shore.

RESUMEN EJECUTIVO

La vertiente nicaragüense del Mar Caribe ocupa un 93.6 % del territorio nacional. La rápida y desordenada expansión de la frontera agrícola en la cuenca Atlántica es preocupante, porque conlleva un aumento del uso de plaguicidas y mayores riesgos de contaminación ambiental.

Nicaragua tiene una extensión de 129,454 km² y está compuesta de 17 divisiones administrativas de las cuales sólo una (Chinandega, 4,926 km²) está fuera de la Cuenca del Caribe. Del total de 5,201,300 de su población, 4, 783,200 (92%) de habitantes viven en la Cuenca. De esta, la población rural se estima en 1,913,000 personas (http://www.gaztteeer.de/r/r_ni.htm www.gaztteeer.de/r/r_ni.htm 2000)

Los 463 Km de costas marinas caribeñas nicaragüenses sostienen 17 ecosistemas integrados por 14 ríos, 6 tipos de bosques (de galería, latifoliados, de pino, **inundados**, manglares y yolillales), humedales, playas, barras, arrecifes, pastos marinos, cayos e islas con una gran riqueza y diversidad biológica de gran valor ambiental, económico y social.

Los ríos que desembocan en el Atlántico, según mediciones de INETER, descargan cada año unos 147,829,000,000 M³ de agua y de 22,700,000 a 30,700,000 m³ de sedimentos.

Sobre la base de los datos de uso de la tierra y agroquímicos para los años 1998 y 1999, se ha estimado gruesamente que el arrastre de plaguicidas hacia el Caribe nicaragüense alcanza unas 13 toneladas métricas de ingrediente activo por año. El nivel de riesgo de esta contaminación es incierto pero se puede valorar en forma muy general como relativamente bajo considerando el volumen y vida media de los plaguicidas usados en la Cuenca.

Aunque los plaguicidas seguirán siendo útiles y necesarios para proteger la agricultura y la salud, su uso impropio e indiscriminado ha producido una serie de efectos indeseables incluyendo intoxicaciones humanas; fitotoxicidad; daños a enemigos naturales, insectos benéficos y a la vida silvestre; contaminación y degradación de los suelos, las aguas, el aire y la biomasa; inducción y resurgencia de plagas y desarrollo de resistencia a plaguicidas; daños al mercado por rechazos de productos de exportación contaminados; insostenibilidad productiva y crisis económica en el sector agropecuario.

Estos efectos nocivos derivan de la pobre educación; falta de percepción general del riesgo tóxico; insuficiencia de estudios de evaluación del costo / beneficio de los plaguicidas sobre la salud, el ambiente y la productividad agropecuaria; limitada generación y transferencia tecnológica y de disponibilidad de servicios y materiales de extensión y divulgación; insuficiente control estatal; limitado cumplimiento de los compromisos y acuerdos internacionales; políticas de Gobierno que fomentan y subsidian el uso de agroquímicos y desfavorecen el desarrollo y adopción de alternativas agro ecológicas de control de plagas; poder e influencia del comercio químico.

La información estadística utilizada para elaborar este informe fue poco accesible, moderadamente confiable y muy limitada con relación al área de estudio. Conforme a los datos

de 1999, el valor CIF de las importaciones de plaguicidas alcanzó US\$22,440,373.43 equivalente al 51.8% del total de los agroquímicos.

El manejo de los plaguicidas desde su importación hasta su venta al usuario adolece de una serie de deficiencias. El almacenamiento es impropio e inseguro. Muchos desechos tóxicos han sido irresponsablemente arrojados en fosos de tierra en suelos agrícolas. En las proximidades de planteles y bodegas se han encontrado contaminaciones muy altas que ha alcanzado las aguas subterráneas y los pozos de abastecimientos de agua potable. El transporte es descuidado y a menudo se hace en cargas mixtas junto con alimentos de consumo humano o animal. El comercio y distribución de plaguicidas es autorizado únicamente a los establecimientos que cumplen con los requisitos técnicos necesarios pero existen prácticas clandestinas de reempaque, segregación, y venta de productos que alcanza cerca de un 23% del mercado nacional.

Las donaciones de plaguicidas que alcanzaron cerca de 90,000 ton fueron un serio problema en la década de los años 80. Se sabe que muchos de esos materiales no eran los más frescos y al paso de los primeros años se convirtieron en basura tóxica.

Las cantidades reales de desechos tóxicos que existen en Nicaragua sólo se conocen parcialmente. MARENA estimó que después de las operaciones de eliminación de 400 ton realizadas en 1998-1999 apoyadas por el Banco Mundial y Finlandia, existen otras 590 ton de plaguicidas obsoletos que requieren ser eliminadas en el exterior a un costo financiero estimado en 1.8 millones de dólares. El manejo y destrucción de envases usados constituye un problema preocupante porque son utilizados por la gente pobre para llenar sus necesidades domésticas incluyendo el almacenamiento de agua de beber y granos comestibles.

La política agropecuaria imperante, favorece y estimula el uso de plaguicidas y muy poco a sus alternativas. La adopción precipitada de “modernas” técnicas agrícolas, copiadas de países avanzados, es un factor de riesgo, crea mayores dependencias y desalienta el desarrollo de la ciencia y la tecnología de base nacional.

La nueva ley de plaguicidas y su reglamento es bastante completa pero todavía no se aplica al nivel deseado. Por lo mismo, existen deficiencias de regulación y control de todos los aspectos posteriores al registro.

Las propuestas de mejores prácticas de manejo (MPM) para prevenir o reducir el escurrimiento de plaguicidas hacia el Mar Caribe conlleva (a) hacer ajustes a las políticas y mejorar la eficiencia de la regulación y control gubernamental fortaleciendo sus instituciones; (b) hacer efectiva la aplicación de la Ley de plaguicidas, sus reglamentaciones y normas; (c) establecer restricciones y sanciones respecto al comercio y uso de los plaguicidas más peligrosos; (d) disminuir el uso de plaguicidas dando más apoyo a la investigación y fomento de la agricultura sostenible y a los procesos de adopción de alternativas de manejo agro ecológico de plagas; (e) mantener activas la Red Nacional de Seguridad Química, los Foros y el Congreso Nacional de Plaguicidas. (f) desarrollar acciones de saneamiento ambiental en áreas críticamente contaminadas; (g) clausurar definitivamente y trasladar los aeródromos agrícolas de El Picacho (Chinandega) y el Godoy (León) a una instalación moderna y de alta seguridad a una distancia

intermedia entre ambas ciudades; y (h) eliminar los inventarios de plaguicidas obsoletos especialmente el toxafeno acumulado en la planta de HERCASA

A. INTRODUCCION

Los efectos indeseables, derivados del uso indiscriminado e impropio de plaguicidas, constituyen un problema que se arrastra desde que los químicos de síntesis, con el DDT a la cabeza, fueron empleados masivamente en la actividad agropecuaria y sanitaria de Nicaragua, resultando en daños considerables a la salud humana y al ambiente, especialmente en las llanuras del Pacífico donde se concentra la mayoría de la población y la agricultura intensiva del país.

Con el avance de la actividad agrícola hacia el Atlántico, existe gran preocupación por la ampliación de los fenómenos de contaminación tóxica de los suelos y las aguas continentales, la que eventualmente alcanzarían a las reservas naturales y a los ecosistemas marinos grandemente diversificados pero muy frágiles de la plataforma Atlántica y del Gran Caribe en general. Por este motivo los Gobiernos miembros del Programa Ambiental del Caribe (PAC), incluyendo Nicaragua, consideran el Proyecto de Reducción del **Escurrimiento** de Plaguicidas en el Mar Caribe como una iniciativa urgente y prioritaria para prevenir daños ambientales mayores en el futuro.

B. ANTECEDENTES

En 1974 el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) inició el Programa de Mares Regionales y en 1979 se hizo la propuesta del Plan Ambiental para el Caribe (PAC) que fue adoptado por 22 estados en Montego Bay, Jamaica.

En 1983, en Cartagena, Colombia, se adoptó la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe. El Subprograma Evaluación y Manejo de la Contaminación Ambiental (EMCA) del PAC tiene la responsabilidad de dar seguimiento al Protocolo sobre Fuentes Terrestres de Contaminación Marina (LBS Protocol) adoptado en 1999.

En el marco del Protocolo LBS, el Subprograma EMCA del PAC recibió la aprobación para ejecutar, con recursos del Fondo Global Ambiental (GEF) del PNUMA, el Proyecto de Reducción del Escurrimiento de Plaguicidas en el Mar Caribe que en una primera etapa desarrollará planes nacionales de acción para mejorar el manejo de los plaguicidas en Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia.

En el contexto de las organizaciones internacionales y regionales hay que hacer relevantes los siguientes acuerdos o mecanismos de cooperación:

Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

Comisión de Protección Fitosanitaria para el Caribe (CPFC)

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)

Convenio de Basilea para el Movimiento Transfronterizo de Sustancias Tóxicas

Directrices de Londres para Información sobre Sustancias Tóxicas

Foro Internacional sobre Seguridad Química (IFCS)

Grupo de Plaguicidas del Códex Alimentarius FAO/OMS

Principio de Información y Consentimiento Previo (PIC)

Registro Internacional de Químicos Potencialmente Tóxicos (IRPCT)

Grupo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)

Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA): Grupo Técnico Regional de Plaguicidas.

Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)

El MARENA a través del Programa de Manejo de Plaguicidas (PROMAP) financiado por el Banco Mundial incidió notablemente en el avance de la temática de los plaguicidas en el país.

La Ley Básica (No. 274) para la Regulación y Control de los Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y otras Similares fue promulgada al igual que su reglamento y se emitieron cerca de 15 reglamentaciones, disposiciones ministeriales y normas. Las estructuras de regulación y control de plaguicidas del MARENA, MAGFOR, MINSA, MITRAB y MTI se fortalecieron a través de asesorías técnicas, infraestructuras, equipamiento y recursos para estudios, capacitación y divulgación.

A través de la recolección y análisis en Inglaterra de 2995 muestras de suelo, agua, sedimentos, animales y plantas, se estableció la contaminación por plaguicidas en un área aproximada de 21,000 Km² de las cuencas camaronera de occidente y del Valle de Sébaco y en 8 sitios vecinos a fosos de entierro y derrame de tóxicos, una mayoría de los cuales mostraron alta contaminación tóxica, especialmente por organoclorados. Además se valoraron los residuos tóxicos en 637 muestras de 6 especies de hortalizas de consumo fresco de las cuales 330 (51.8%) mostraron niveles violatorios de contaminación. Por medio de 350 bioensayos, se estudió la resistencia a plaguicidas de 5 de las plagas más dañinas del país, cuatro de las cuales mostraron signos evidentes de resistencia que representa un serio impacto económico para la agricultura nacional.

Se inventariaron 1,900 ton de plaguicidas obsoletos representando unos 90 compuestos diferentes y se determinaron 8 alternativas para su eliminación segura. Se hicieron labores de rescate, reempaque y traslado a Chinandega de 106,475 Kg de productos sólidos y 25,275 lt. de productos líquidos de desecho y se hizo limpieza en 11 de 16 bodegas del país. En las 5 restantes los productos ya habían sido removido o las empresas habían asumido la responsabilidad de rescatar y trasladar los materiales y hacer la limpieza. En Telica y en Potosí, Rivas se rescataron 61 barriles de malatión y 50 T.M de residuos tóxicos enterrados en fosos clandestinos. El PROMAP, eliminó 427 toneladas de plaguicidas obsoletos propiedad del Estado de los cuales 107 ton fueron financiadas por el proyecto y 320 por el Gobierno de Finlandia.

Con ANIFODA se capacitaron 230 técnicos, 1804 vendedores, aplicadores de plaguicidas y bodegueros, 50107 campesinos y 580 maestros rurales en el uso, aplicación y manejo seguro de plaguicidas. En los Ministerios atendidos por el PROMAP se realizaron 18 cursos técnicos a los que asistieron más de 450 funcionarios, inspectores y usuarios de los servicios de regulación y control. En Uruguay y México se formaron 8 profesionales a nivel de post grado en toxicología, y en España se capacitaron 4 especialistas nacionales en registro de plaguicidas y también se hicieron viajes a cursos y reuniones técnicas realizadas en El Salvador (2), Costa Rica (3), México (1), Argentina (1), Colombia (3) y a unas 22 organizadas en el país. A través del proyecto PROMAP-ANIFODA se distribuyeron 230 manuales de capacitación en uso seguro de plaguicidas, 82 rotafolios, 60 juegos de herramientas menores, 64 aspersoras, 20,400 capas

plásticas y 83 trajes de protección, 13,817 afiches, 6,840 folletos y 6,000 revistas infantiles. El MITRAB-PROMAP publicó y distribuyó 5,000 folletos sobre legislación y prevención de riesgos ocupacionales. En cooperación con la UNAN, se montaron 6 fincas demostrativas de manejo agro ecológico y uso racional de plaguicidas en las regiones II y IV en las que se realizaron 25 encuentros con asistencia total de 491 agricultores, 4 talleres de manejo agro – ecológico de cultivos con 130 productores y 6 giras de campo con 165 participantes. El PROMAP produjo más de 100 documentos técnicos e informes, montó o adquirió 17 bases de datos computacionales y compró 620 publicaciones técnicas para el MARENA, 190 para el MAG y 146 libros para el MINSA y adquirió libros de consulta y videos para capacitación para el MITRAB. Para la capacitación de capacitadores se adquirieron y distribuyeron (100) ejemplares del "Manual de Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas" de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano". En el Aeródromo El Picacho se construyeron 2800 metros de muros en todo su perímetro y se colocaron 6 rótulos de advertencia de peligro tóxico. En el MINSA se diseñaron y construyeron las oficinas del registro y centro de investigación toxicológica con financiamiento complementario de la OPS/MINSA.

Los especialistas del PROMAP asesoraron técnicamente a los Ministerios y otras instituciones afines al Programa y a la Comisión Nacional de Agroquímicos (CONAQ) en aspectos relativos a la regulación, control y manejo de plaguicidas. Se mantuvo una excelente relación con el proyectos PLAGSALUD del MINSA y FOSEMAG del MAGFOR, así como con los Programa MIP/CATIE, INTA, UNAN, UNA y algunas ONGs ligadas al tema de los plaguicidas.

En aspectos de cooperación con otros proyectos y programas, se oficializó el Reglamento de Seguridad en la Manipulación de Plaguicidas y se creó el Consejo Nacional y Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad en el MITRAB. Con ayuda de la GTZ alemana el PROMAP desarrolló un curso sobre eliminación de plaguicidas vencidos. En el MINSA, desde 1995 funciona el proyecto (PLAGSALUD) de la OPS/OMS-DANIDA que tuvo vinculaciones estrechas y trabajos colaborativos con el PROMAP. El MINSA también estableció un moderno Centro de Investigaciones Toxicológicas cuya construcción fue financiada en parte por el PROMAP. Dos de sus científicos recibieron capacitación de especialización en toxicológica en Uruguay por cuenta del PROMAP.

1. UTILIDAD DE LOS PLAGUICIDAS.

Los plaguicidas usados racionalmente han sido y seguirán siendo útiles para la producción agropecuaria, la lucha contra vectores de enfermedades y el saneamiento doméstico. Su empleo como un componente más del manejo de plagas agrícolas, contribuye a la estabilidad de la producción, a su rentabilidad y autosuficiencia.

No obstante, se reconoce universalmente que su uso impropio e indiscriminado acarrea una serie de consecuencias negativas a la salud, al ambiente y a la economía por lo que se han venido desarrollando acciones globales para paliar sus efectos indeseables. Hoy más que nunca, el manejo y control efectivo de los agroquímicos se presenta como una exigencia y una necesidad perentoria.

El uso restringido de productos tóxicos peligrosos y su reemplazo por sustancias menos agresivas a la salud y al ambiente, permitirá no sólo superar el riesgo tóxico sino reducir la dependencia excesiva en el uso de insumos de origen externo, aprovechar al máximo la energía y los recursos de control de plagas que provee el medio local y aumentar las oportunidades de exportación de cosechas limpias que cada día tienen más demanda en los mercados internacionales.

Para alcanzar un nivel significativo en el mejoramiento del uso y control de los productos químicos se requiere la definición de una política y una estrategia de acción de largo plazo, la ejecución efectiva de la Ley 274 y las reglamentaciones sectoriales, el cumplimiento de los acuerdos internacionales, el fortalecimiento de las instituciones nacionales de regulación y control, la formulación y ejecución de programas y proyectos prioritarios de corto, mediano y largo plazo y la coordinación, cooperación y complementación de acciones entre los varios sectores involucrados en la problemática de plaguicidas.

2. IMPORTANCIA DEL AMBIENTE MARINO.

Nicaragua se ubica geográficamente en el istmo centroamericano entre los 10° 30' y 15° 10' de latitud norte y los 83° 25' y 87° 50' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich; limita al Norte y Oeste con la República de Honduras; al Este con el Mar Caribe y al Sur con el Océano Pacífico y la República de Costa Rica. Tiene una extensión territorial de 130,728 Km² que incluyen 9,300 Km² de lagos y aguas continentales. Fisiográficamente está dividida en tres grandes macro regiones: Pacífico, Central y Atlántico.

Políticamente está compuesta de 17 divisiones administrativas de las cuales sólo una (Chinandega, 4,926 km²) está fuera de la Cuenca del Caribe. Del total de 5,201,300 de su población, 4, 783,200 (92%) de habitantes viven en la Cuenca. De esta, la población rural se estima en 1,913,000 personas (http://www.gaztteeer.de/r/r_ni.htm www.gaztteeer.de/r/r_ni.htm 2000).

Las regiones Central y Atlántica y buena parte de la macro región del Pacífico comprendida en la cuenca de los lagos Xolotlán y Cocibolca, pertenecen hidrográficamente a la vertiente del Caribe

que, aunque no lo parezca, ocupa el 93.6 % del territorio nacional (122,361 Km²) (Ver Mapa en página No.15).

Nicaragua cuenta con 810 Km de costas marinas: 350 Km en el Pacífico y 460 Km. en el Caribe. La zona costera de Nicaragua comprende el área de transición entre el continente y el mar (que varía con las mareas) y los humedales costeros. El límite marino está definido por el alcance de las 12 millas náuticas a partir de la costa.

a. *Ecosistemas*: La clasificación de los ecosistemas costeros nicaragüenses se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 1 Clasificación de los Sistemas Naturales Costeros Y Ecosistemas del Caribe de Nicaragua

SISTEMAS NATURALES	ECOSISTEMAS	AREA EN KM2
1. Sistemas de agua dulce	Ríos	84,397
	Bosque de galería	
	Bosques latifoliados	
	Bosque de pino	
	Humedales	4,800
	Bosques inundados	2,956
	Yolillales	1,296Km ²
2. Sistema de Agua Salobre	Manglares	600 Km ²
	Lagunas y estuarios	818
3. Sistema de Playas y Barras	Playas	
	Barras	
	Arrecifes de coral	
4. Sistema Marino	Arrecifes de roca	
	Pastos marinos	
	Cayos	172 Km ²
	Islas	

i. *Arrecifes de coral, cayos e islas.*

La mayor parte de los arrecifes de la plataforma nicaragüense varían desde arrecifes fragmentados y pináculos, hasta grandes y complicadas plataformas que ocupan las aguas a los 10 primeros metros de profundidad. En ellos se han identificado por lo menos 58 especies de coral, 100 especies de plantas marinas y 120 especies de peces.

En general, se observa que los arrecifes en las aguas litorales se encuentran altamente perturbados, lo que se cree es debido a la influencia de las descargas de sedimentos de los ríos.

Los Cayos Perlas se localizan frente a las costas de la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) y consisten en 18 cayos que cubren aproximadamente 172 Km² en aguas relativamente turbias, con tres tipos principales de hábitat: arrecifes de coral, camas de pastos y manglares. En el lado Este de los Cayos Perlas, se han reportado colonias de *Acropora palmata*; los arrecifes de los límites costeros tienen algas coralinas abundantes y comunidades coralinas mal desarrolladas.

Las Islas de Corn Island son formaciones volcánicas con áreas costeras bajas y numerosas playas entre rocas sobresalientes. Ambas islas, Big Corn Island y Little Corn Island están habitadas. En las islas de Corn Island se han registrado más de 40 especies de corales (Ryan, 1994).

La costa Norte de Big Corn Island mantiene un arrecife triple que fue descrito por Geister (1983). El primer arrecife es arenoso y plano con un borde inclinado que baja de 2 a 3 metros donde domina *Agaricia tenuifolia*. El segundo, separado del primero por un canal interno de 5 a 10 metros de ancho, es de 100 a 200 metros de amplitud y 3 kilómetros de largo dividido en 14 secciones. El segundo arrecife es del tipo *Pallythoa-Millepora* con *A. tenuifolia* formando la parte posterior. *Acropora palmata*, *Millepora* y *Porites asteroides* dominan la parte plana del arrecife. El tercer arrecife está a 7 metros de profundidad y tiene más de 250 metros de ancho y 3 Km. de largo donde *Montastraea annularis* es la especie coralina dominante a profundidades mayores a los 3 metros. Un arrecife poco profundo, descrito por Roberts y Murray (1983), se encuentra rodeando la costa Norte y Noreste. Los corales dominantes en las partes altas de los arrecifes son *A. palmata* y *M. annularis*. La pendiente del arrecife contiene *A. palmata*, crestas de *M. annularis*, *Porites asteroides*, *Diploria strigosa* y *Diploria clivosa* con incrustaciones del alga coralina *Rhodolith*.

Ryan, en 1996, informó que en el Litoral (a menos de 1 Km. de la costa) de Big Corn Island, menos del 5% de los corales están vivos; los arrecifes mar adentro, mayormente a profundidades de 7 metros, están en mejores condiciones, con 25 a 50% de corales vivos,.

Una zona de arrecifes, muy importante por su forma de franja y por ser una plataforma, es Cayos Miskitos ubicada a 50 Km. al noroeste de Puerto Cabezas que aporta un gran beneficio a la vida marina. En aguas poco profundas, existe un sistema de arrecifes formados por bancos de corales, camas de algas marinas y manglares que forman barreras paralelas a la línea costera, a unas 12 millas náuticas de la Costa Caribe de Nicaragua. Los Cayos Miskitos comprenden numerosos ecotipos, incluyendo de 80 a 100 cayos, bancos de coral de aguas poco profundas, arrecifes fragmentados, arrecifes planos, camas de pastos marinos y manglares. Las profundidades del agua varían, desde el nivel del mar a 23 mbnm.

La diversidad biológica de los Cayos Miskitos es significativa y, como tal, ha sido reconocida como Reserva Marina que incluye el área costera fronteriza. Contiene numerosas especies, algunas en peligro, entre ellas la tortuga verde y el manatí y especies de importancia comercial y artesanal, tales como la langosta y el camarón, que utilizan el área como recurso de alimentación y reproducción.

Los arrecifes coralinos de los Cayos Miskitos son generalmente del tipo banco (arrecifes de barrera) o arrecifes fragmentados (Alevizón, 1992 y observaciones de campo, 1998). Los bancos

de coral, localizados aproximadamente a 3 a 5 Km. mar adentro del Cayo principal, aparentemente están en buenas condiciones y se extienden hasta unos 30 Km. en dirección Norte-Sur predominando grandes conglomerados de cuernos de alce (*Acropora palmata*) y corales de fuego (*Millepora complanata*).

El arrecife Londres, aproximadamente a 15 Km. al Sudeste de los Cayos Miskitos, emerge bastante empinado desde 23 metros de profundidad hasta la superficie. La cresta Sur del arrecife está formado mayormente por una densa trama fusionada de coral cuernos de alce (*A. palmata*); sin embargo, la mayor parte está muerto con numerosas cabezas quebradas o caídas debido al alto oleaje producido por huracanes y a las fuertes marejadas asociadas a las tormentas.

La mayoría de los arrecifes de los Cayos Miskitos, particularmente los del Norte y Occidente del cayo principal, son fragmentados y se encuentran distribuidos, a *grosso modo*, entre los 14^o 10' a 14^o 40' latitud Norte y 82^o 40' a 83^o longitud Oeste. Son particularmente densos alrededor del Cayo Morrison y se extienden de 15 a 16 Km. al Oeste, a profundidades relativamente bajas de 2 a 10 metros.

Los cayos son islotes rasos que sobresalen arriba del nivel de las olas, durante la bajamar. Algunos forman promontorios rocosos muy superficiales revestidos de lodo o arena. Los cayos King, Tyara y Man of War están situados frente a la desembocadura del Río Grande.

Estos ecosistemas son utilizados por pescadores indígenas quienes hacen pesca artesanal de langostas y tortugas; las comunidades también extraen el coral negro utilizado en artesanía para abastecer el mercado local y nacional. La pesca industrial extrae langosta y, en cierta medida, pescados (escamas).

El Cayo Waham es un pequeño arrecife plano circular ubicado cerca de la costa. Su riqueza y condición es variable, con mayor diversidad y abundancia de coral y **octocoral** en el costado Oriental del arrecife. El lado frente a tierra, está formado predominantemente por grava de coral y coral muerto; en el extremo Sur del arrecife hay extensas colonias de *M. complanata*. El frente del arrecife se encuentra en buenas condiciones y está conformado principalmente por coral de cuernos de alce, *A. palmata* y, en la base del arrecife, por grandes montículos de *S. sideria* y *M. annularis* en masas de forma redondeada. En el extremo Norte se encuentran los corales *A Garcia tenuifulium* y *M. annularis*.

ii. Manglares.

La mayoría de los bosques de manglar de la Costa Caribe rodean las lagunas costera, canales artificiales, cayos y ríos.

Según los inventarios realizados en las costas de la RAAS, existen 260 Km² de manglares que constituyen un 43,3% del total de los bosques de manglar de las dos regiones autónomas y de Río San Juan (600 Km²), de los cuales, 110 Km² son manglares regenerados después del huracán Juana ocurrido en 1988 (INDERA 1991). Los manglares de la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) cubren una superficie aproximada de 340 Km² (56,7%) (**CIDCA, 1996**).

Las especies representativas de la Costa del Caribe son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle de bambas (*Pelliceria rhizophorae*) y el botoncillo (*Conocarpus erectus*)

El bosque de *Rhizophora mangle* representa un recurso especialmente importante de albergue, hábitat y alimento, al menos para 32 especies de peces e invertebrados; su sistema de raíces constituye el medio de vida y refugio para estas especies y, la materia orgánica que genera, sustenta la cadena alimenticia de las lagunas costeras. Las otras cuatro especies de mangles son menos propicias como hábitats acuáticos pero son importantes en la producción de materia orgánica y de nutrientes. El mangle negro, *Avicennia germinans*, crece proyectándose hacia los manglares de *Rhizophora* de tierras lodosas, es altamente tolerante al agua salada y soporta el anegamiento durante las mareas altas. *Laguncularia racemosa* crece mejor en suelos arenosos cercanos al borde continental de influencia de mareas. *Conocarpus erectus* crece por encima del nivel de la marea alta. La especie neotropical, *Pelliceria rhizophorae* vegeta en los humedales interiores de baja salinidad.

Los manglares de las Regiones Autónomas sirven como refugio a aves migratorias y como sitio de anidamiento a colonias de fragatas.

Los árboles se usan para leña, carbón vegetal, postes para la construcción y como fuente de tanino extraído de su corteza. Los bosques de manglares más afectados por la explotación son los que están próximos a los poblados principales tanto de la RAAS como de la RAAN.

La presencia del mangle de bambas, *Pelliceria sp.*, cerca de la Laguna de Karata, indica que existen condiciones para el desarrollo de especies estuarinas de distribución restringida; esto es promisorio y tiene valor como área específica de investigación y estudio para el fomento posterior de especies prometedoras. *Pelliceria* es polinizada por colibríes (*Amazilia boucardit*; *A. izacatle*) e insectos, tales como avispa y moscas.

iii. Camas de algas marinas.

Los campos de algas marinas de la Costa Caribe de Nicaragua constituyen un hábitat muy importante para la alimentación y reproducción de muchas especies. Generalmente crecen mejor en aguas claras, poco profundas y fondo predominantemente arenoso. Su distribución depende de la temperatura, profundidad, turbidez, salinidad y turbulencia del agua y de su adaptabilidad al medio.

Se han reconocido siete especies de algas marinas, prevaleciendo *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*. En los Cayos Miskitos existen camas densas de *Thalassia testudinum* a un metro de profundidad; a profundidades de 2 a 4 metros prevalece una asociación de algas marinas y algas verdes (*Siphonious*) y en aguas más profundas domina *Syringodium filiforme*.

Las camas de algas son la fuente de alimento de especies de interés comercial como peces, camarones y langostas y también de aves acuáticas migratorias. En un estudio realizado por Montier en 1981, se determinó que el contenido gástrico de la tortuga verde (*Chelonia myda*) pre-adultas y adultas, estaba constituido en un 78.9% por *Thalassia testudinum*, 9.7% por otras

especies de algas, 8.2% por algas no determinadas, 1.8% por substrato béntico y 1.4% por tejido animal.

i. Pastos marinos.

La principal zona de pastos marinos en la Costa Caribe se localiza alrededor de Cayos Miskitos y también son de gran importancia como fuente alimenticia y hábitat de las especies marinas de la plataforma continental, incluyendo las de importancia económica para el hombre (camarones, langostas y tortugas marinas). Las praderas están dominadas por *Thalassia*, con tasas elevadas de productividad primaria, y de epífitas, aprovechadas para el pastoreo directo de organismos mayores como la tortuga.

Se han reconocido 7 especies de pastos marinos, dominadas por la hierba (*Thalassia testudinum*) de la tortuga y el pasto (*Syrigodium filiforme*) del manatí que constituyen el refugio de vida para las especies de langosta y camarón rojo de los arrecifes vecinos y fuente de alimentación para diversas especies marinas, como la tortuga verde, ahora amenazada. Además tienen gran valor para la educación y la ciencia, ya que probablemente son uno de los ecosistemas más prístinos de este tipo que existen en El Caribe (Marshall *et al*, 1992).

Los pastos marinos de la Costa Caribe tienen una estrecha relación ecológica - energética con los arrecifes, derivada de las migraciones diarias de la fauna que los habita resultando en una vía importante de transferencia de energía entre los pastos y corales.

v. Humedales y estuarios de importancia.

Los humedales más representativos de la Costa Caribe son los yolillales, lagunas costeras, charcos de agua dulce, pantanos y bosques anegadizos.

- Yolillales

Son asociaciones vegetales en las que predomina la palma de yolillo (*Raphia taedigera*), que crece en las tierras inundadas o en las orillas de los ríos. Una característica importante es la continua permanencia de la saturación del suelo y períodos de inundación casi permanentes.

Este ecosistema es extenso, tanto en la RAAS como en la RAAN, con un área de 918 Km² y 378 Km² respectivamente. Presenta muy poco flujo de agua durante gran parte del año, lo que contribuye a la acumulación permanente de materia orgánica, provocando la descomposición incompleta y acelerada de la misma y produciendo, bajo condiciones de acidez, materiales intermedios como taninos y fúlvicos que presentan un característico color ámbar y fuerte acidez. Bajo estas condiciones, el ecosistema es utilizado por las comunidades para la siembra de arroz. En el pantano despejado de palmas, los agricultores esparcen la semilla de arroz (en lotes de aproximadamente 1 Ha.) produciendo excelentes rendimientos en los primeros dos a cuatro años, luego de lo cual buscan otra zona del pantano para repetir el sistema, haciéndolo perdurable.

- Lagunas costeras.

La superficie de lagunas en las RAAS es de 818 Km² aproximadamente. Las más importantes son Laguna de Perlas, Laguna de Bluefields, Top Lock, Laguna Ahumada y Laguna Grande. El Cuadro No. 2 muestra los cuerpos litorales de aguas lacustres más importantes

Cuadro No. 2. Lagunas Costera más Importantes en la Raas

LAGUNAS COSTERAS	SUPERFICIE (Km²)
Laguna de Perlas	570
Laguna de Bluefields	170
Laguna Top Lock	34
Laguna Ahumada	32
Laguna Grande	12
Total	818

Los cuerpos lacustres de aguas costeras mayores son las Lagunas de Perlas (570 Km²) y de Bluefields (170 Km²). Sus aguas son turbias durante la mayor parte del año y durante las dos estaciones del año tienen un rango de salinidad de 0 (Julio a Noviembre) a 22 por mil (Febrero a Abril) (Ryan, 1992; CIMAB, 1996).

Las lagunas constituyen un factor clave del ciclo de vida de muchas especies marinas costeras de la RAAS, especialmente el róbalo (*Centropomus spp.*), sábalo real (*Tarpon atlanticus*), pargo de manglar (*Lutjanus griseus*), camarón (*Peneaus y Trachypeneaus spp*) y el cangrejo azul (*Callinectes spp.*). Aunque los datos existentes sobre la producción pesquera están referidos únicamente a la Laguna de Perlas, se calcula que el sistema lacustre costero de la región tiene capacidad de producir alrededor de 11 mil toneladas de mariscos anuales bajo un sistema de manejo sostenible. Además, las lagunas costeras permiten el reciclaje de nutrientes y otros elementos y la asimilación de desechos (función del sistema que actualmente es muy controvertido).

En la RAAN el ecosistema lacustre se proyecta a lo largo de la franja costera y está formado por 24 lagunas de tamaño variable, desde pequeñas lagunetas hasta lagos de tamaño considerable, cubriendo un área aproximada de 500 Km², que representa el 1.6% del área total de la región (CIDCA, 1996).

De todas las lagunas, las más importantes por su aprovechamiento pesquero y de mayor tamaño, son las lagunas de Bismona, Páhara, Karatá y Wounta. Las otras de menor superficie, pero no menos importantes, sirven también como fuente de proteínas a los poblados de los alrededores,

por ejemplo, la laguna de Krukira. Además, existe alta diversidad de orquídeas y bromelias; éstas son sensibles a la sequía y su presencia en el ecosistema obedece al anegamiento constante.

El potencial del sistema de lagunas se centra en su aporte a la pesca artesanal e industrial de especies como el camarón, palometa, róbalo y otros.

- Pantanos

Los pantanos son terrenos de inundación estacional o llanuras inundadas cuya diversidad de especies se incrementa a medida que se alejan de los ambientes estuarinos hacia zonas de mayor influencia ribereña. Son importantes para filtrar contaminantes y reciclar los nutrientes provenientes de las tierras continentales. Son áreas extensas que se encuentran en la orilla de las lagunas costeras y representan un ecotono importante entre los ríos y las lagunas costeras proveyendo un hábitat fundamental para muchas especies de aves, invertebrados y peces. Además sirven como amortiguadores de tormentas e inundaciones. Las especies de flora predominantes pertenecen a las familias botánicas Cyperaceae (juncos) y Araceae.

Se estima que en la RAAS existen 1,400 Km² de este tipo de ecosistema y en la RAAN unos 3,400 Km². Los pantanos son aprovechados normalmente por las comunidades indígenas que residen en la franja costera para la cacería de pequeña escala, pastoreo del ganado vacuno y obtención de leña. El ecosistema es sometido a quemas en época seca para facilitar el rebrote de los pastizales para alimentar al ganado.

- Bosques inundados

Formados por bosques latifoliados, se diferencian de otros bosques similares, por estar sujetos a inundaciones periódicas. También reciben el nombre de Zuampos y en ellos crecen especies de los géneros *Swietenia* (Caoba), *Vochysia* (Palo de Agua) y *Carapa* (Cedro macho). En la RAAN y en la RAAS cubren un área aproximada de 2,700 Km² y 256 Km² respectivamente. La altura de los árboles de los bosques inundados oscila entre 24 y 30 m, similar a la que se da en el bosque tropical húmedo.

Este ambiente es refugio de aves y murciélagos costeros, que juegan un papel ecológico clave en la dispersión de las semillas y en el mantenimiento de la continuidad de los ecosistemas. Además, el bosque inundado produce y recicla material orgánico y nutrientes que se liberan durante las **crecidas**. Su estructura boscosa amortigua los efectos de las tormentas y **aluviones**.

Estos bosques son explotados como fuente de madera para la construcción y reparación de casas, leña y comercio de madera preciosa.

- Estuarios

Los estuarios de la Costa Caribe constituyen las bocas de los ríos Prinzapolka, Grande de Matagalpa, Punta Gorda, Maíz, Indio y San Juan y se caracterizan por la mezcla de aguas saladas y dulces. Los reguladores biofísicos más importantes de los estuarios son las mareas y descargas

de agua dulce que permite la disponibilidad de materia orgánica e inorgánica de manera permanente.

La biodiversidad de estos sitios está adaptada a fluctuaciones diarias y estacionales de salinidad, temperatura y contenido de nutrientes, con alto subsidio de energía física, mucha biodiversidad y una gran biomasa de organismos móviles, principalmente transientes.

vi. Ríos.

De las 21 cuencas hidrográficas del país, 13 drenan en el Atlántico (8 en la RAAS y 5 en la RAAN). Estas 13 cuencas más la del Río San Juan que también drena al Caribe nicaragüense, representan 90% del volumen total de agua dulce descargada en el Atlántico que arrastra sedimentos estimados en 33.9 a $46.9 \text{ m}^3 \times 10^6$ por año.



- RAAN

En la RAAN los ríos más importantes son el Coco, el Wawa, el Prinzapolka, Kukalaya y el Ulang con una descarga total promedio de aproximadamente 80,000 millones metros cúbicos por año. (ver tabla)

- RAAS

Los principales ríos de la RAAS son Wawashang, Kurinwás, Punta Gorda, Indio, Maíz, Kukra, Escondido y Río Grande de Matagalpa con una descarga total promedio de aproximadamente 90,000 millones de metros cúbicos por año.

- Departamento de Río San Juan

Aunque el Río San Juan tiene solamente 205 Km. de recorrido, su cuenca alcanza 39,345 Km² Es la cuenca más extensa de Centroamérica y comprende las siguientes subcuencas:

- Cuenca de Lago Xolotlán con 6,300 Km²
- Cuenca del Lago Cocibolca con 22,560 Km²
- Subcuenca del Río San Juan en Nicaragua con 2,500 Km²
- Subcuenca del Río San Juan en Costa Rica con 7,985 Km²

Además, tiene la más grande descarga de agua (147,829 millones de M3) y de sedimentos al Mar Caribe Nicaragüense.

La cuenca del Lago Xolotlán es una cuenca semicerrada, pues solamente descarga al Lago Cocibolca a través del Río Tipitapa, cuando sobrepasa su nivel medio, que está en la cota de los 40.7 msnm. Desde 1927 cuando se iniciaron los registros, el Xolotlán ha drenado hacia el Cocibolca cuatro veces: Entre 1932 y 1939; entre 1954 y 1955; brevemente en 1982 y ahora, desde Octubre de 1998 hasta la fecha. (Lacayo R., 1998)(MARENA, 1998)(INETER, 2000)

Las especies más importantes que habitan los ríos de la cuenca Atlántica son entre otras la mojarra, guapote, sardinas, tortuga y camarón de río. También hay especies, por ejemplo el róbalo, el tiburón y las rayas, que migran a los ríos diariamente con el movimiento de las mareas.

Los ríos abastecen de agua y proteína (pesca) para el consumo humano y son, además, un recurso recreativo, principalmente en la RAAN. Estos ríos generalmente son utilizados por las comunidades como vía de transporte para la movilización de sus productos al mercado. Pero también han sido usados tradicionalmente como sitios fáciles y baratos para la eliminación de desperdicios domésticos e industriales.

A continuación se presenta un Cuadro de las descargas de agua y sedimentos de los ríos que desembocan en la Costa Caribe de Nicaragua:

CUADRO No. 3 Sumario de las Cargas Anuales de Sedimentos y Agua Dulce Descargada por 14 Ríos que desembocan en la Costa CARIBE de Nicaragua.

RIOS	ARE A (Km²)	FLUJO HIDRICO ANUAL ESTIMADO (M³ x10⁶ /año)	DESCARGA ANUAL ESTIMADA DE SEDIMENTOS (m³x 10⁶/año)
Atlántico Norte			
1. Coco*	24,761	36,460	5.5 - 7.4
2. Ulang	3,833	5,840	0.9 - 1.2
3. Wawa	5,548	9,712	1.5 -2.0
4. Kukalaya	3,707	6,810	1.0 -1.4
5.Prinzapolka	10,548	20,766	1. - 4.2
Total	48,397	79,588	11.2-16.2
Atlántico Sur			
6. Grande de Matagalpa	17,556	29,104	4.4 - 5.9
7. Kurinwas	5,333	11,064	1.7 -2.3
8.Wawashang	2,681	5,237	0.8 -1.1
9. Escondido	12,308	26,464	4.0 -5.4
10.Kukra	1,494	3,856	0.6 - 0.8
11.Punta Gorda	2,781	7,052	1.1 - 1.4
12. Maíz	877	2,269	0.3 - 0.5
13. Indio	1,822	5,138	0.8 - 1.1
14. San Juan**	39,545	59,645	9.0 - 12.2
Total	84,397	147,829	22.7- 30.7

Fuente : Diagnóstico de los Recursos Marinos, PAA-Nic, 1993.

*Incluye la cuenca en Honduras

**Incluye la cuenca en Costa Rica

xii. Playas y barras.

Este ecosistema cubre la mayor parte de la línea costera. El substrato arenoso - rocoso, las fluctuaciones de temperatura y humedad, la salinidad y disponibilidad de nutrientes son quizás los factores determinantes de su caracterización.

Las playas de las Regiones Autónomas son típicamente angostas y funcionan como amortiguadores del oleaje. La vegetación primaria detrás de las playas está compuesta por árboles de coco, especialmente desde la Bahía de Bluefields, hacia el Norte. La arena es de alta calidad para la fabricación de vidrio (INDER, 1991). Además, se extrae arena para construcción.

Aunque las playas parezcan estériles, existe un gran número de animales y plantas, principalmente diatomeas, algas, moluscos y organismos planctónicos que dependen de sus procesos dinámicos y sirven de base alimenticia a especies que en ellas frecuentan

Muchas playas tienen un rol estratégico en la sobre vivencia de moluscos, algunos de ellos importantes, y en el ciclo de vida de las tortugas, que desovan en este ambiente.

b. Parámetros oceanográficos.

i. Fisiografía

La Costa Caribeña de Nicaragua tiene una longitud aproximada de 463 Km. entre Honduras en el Norte y Costa Rica en el Sur (Ryan, 1997). La plataforma continental es ancha y extensa y cubre aproximadamente 56,000 Km², Esta se amplía en el borde norte de la zona económica exclusiva y se reduce a 20 Km. en el borde sur, frente al Río San Juan. En las áreas costeras, la profundidad del agua se reduce drásticamente a 20 a 40 metros y se extiende sobre la plataforma continental. Aproximadamente a 100 millas náuticas mar adentro, existe una plataforma poco profunda que corre paralela a la costa y cuyas mayores profundidades ocurren en cárcavas. La profundidad del agua en las planicies marinas más sumergidas promedia 4,000 mbnm.

Distribuidas a través de la plataforma continental y a profundidades hasta de 2,000 mbnm, ocurren numerosas plataformas que van desde pequeños arrecifes y pináculos, a estructuras más grandes; sin embargo, solamente unas pocas llegan a tocar la superficie del agua. (Robert y Murray, 1983).

ii. Corrientes marinas.

El patrón general de la circulación de las aguas en el mar Caribe es más complejo que el del Pacífico. En general, la corriente caribeña penetra en la región central, cerca de Prinzapolka, y se desvía al Norte y al Sur en direcciones y velocidades variadas. En la región Norte, desde los Cayos Miskitos, la dirección media de la corriente hacia el océano, fluctúa entre los 295⁰ E y los 330⁰ E, con excepción del mes de Febrero, en que la corriente fluye en dirección 225⁰ E.

La velocidad de la corriente varía de 0.5 a 1.0 nudos por hora. El siguiente cuadro muestra las características de la corriente para las aguas de la región Norte de la Costa Caribe de Nicaragua.

Cuadro No. 4. Dirección y Velocidad de las Corrientes en el Caribe Norte de Nicaragua

MES	DIRECCIÓN (Sur o Norte)	VELOCIDAD PROMEDIO (Nudos / hora)
Enero	310 ⁰	0.9
Febrero	225 ⁰	0.6
Marzo	305 ⁰ mar adentro de los Cayos Miskitos (CM) y 285 ⁰ hacia la costa de los CM.	1.9 para ambas direcciones
Abril	295 ⁰	0.7
Mayo	330 ⁰	0.8
Junio	305 ⁰	1.0
Julio	320 ⁰	1.0
Agosto	325 ⁰	0.9
Septiembre	322 ⁰	0.8
Octubre	---	---
Noviembre	315 ⁰	0.5
Diciembre	320 ⁰	0.7

Fuente: INETER

Las corrientes en la región Sur generalmente entran en las aguas del Caribe nicaragüense entre los 220⁰ E y 228⁰ E y corren paralelas a la costa desde Corn Island hacia el límite Sur. El siguiente cuadro provee la velocidad y dirección de las corrientes entrando por la región de sur de la Costa del Caribe Nicaragüense.

Cuadro No. 5. Dirección y Velocidad de las Corrientes en el Caribe Norte de Nicaragua

MES	DIRECCIÓN (Sur o Norte)	VELOCIDAD PROMEDIO (Nudos / hora)
Enero	250 ⁰	0.7
Febrero	220 ⁰	0.6
Marzo	260 ⁰ 235 ⁰	0.8
Abril	245 ⁰	0.7
Mayo	225 ⁰	1.0
Junio	195 ⁰	0.3
Julio	250 ⁰	1.0
Agosto	245 ⁰	1.0
Septiembre	240 ⁰	1.0
Octubre	288 ⁰	1.0
Noviembre	231 ⁰	0.9
Diciembre	---	---

Fuente: INETER

Una corriente fluye de Norte a Sur a lo largo de la costa Caribe de Nicaragua como resultado de los vientos Noroeste y de las descargas de los ríos. La velocidad promedio de la corriente varía de 0.3 a 0.7 nudos / hora. En Enero es de 1.2 nudos / hora y en Abril, 0.3 nudos / hora. Durante Mayo, Julio y Septiembre, la corriente cerca de la costa no es apreciable.

3. IMPACTO DE LOS PLAGUICIDAS

Ciertos plaguicidas, especialmente los persistentes y/o muy tóxicos, cuando son lanzados descuidada o impropriamente al ambiente, producen una serie de efectos indeseables incluyendo riesgos a la salud, deterioro y desequilibrio ambiental, alteraciones en las cadenas alimentarias, fitotoxicidad, daños a enemigos naturales, insectos benéficos y a la flora y la fauna silvestre, contaminación de la biomasa, reducción de la calidad ambiental, degradación de los suelos, contaminación y deterioro del aire y de las aguas superficiales, subterráneas y litorales, inducción y resurgencia de plagas, desarrollo de resistencia a plaguicidas, pérdida de la fertilidad de los suelos y de la calidad de las aguas, daño al mercado por rechazos de productos de exportación contaminados, insostenibilidad productiva y crisis económica en el sector agropecuario.

4. CAUSAS DEL USO INADECUADO DE PLAGUICIDAS

a. Factores socio – culturales y éticos

Social, ética y culturalmente hay insensibilidad a los daños de los plaguicidas, falta de percepción general sobre sus peligros, insuficiente presión de los usuarios afectados y pobre acción cívica.

b. Desarrollo científico y tecnológico

En esta esfera, debe reconocerse que en general hay desconocimiento, limitada capacitación, deficiente formación académica y baja calidad profesional, pobre generación y transferencia tecnológica, carencia de estudios de evaluación del costo / beneficio de los plaguicidas sobre la salud, el ambiente y la productividad agropecuaria, limitado desarrollo de alternativas agro ecológicas y falta de suficientes servicios y materiales de extensión y divulgación.

c. Legislación, regulación y política

En la esfera legal y regulatoria hay un escaso control gubernamental de los plaguicidas por falta de recursos operacionales que da por resultado el uso indebido, la presión y dominio comercial y una incipiente vigilancia ética de la propaganda. Las políticas de Gobierno fomentan el subsidio a través de dispensas de impuestos y del apoyo preferente del crédito bancario al uso de plaguicidas. Por lo demás, hay una limitada observancia de los compromisos y acuerdos internacionales

C. OBJETIVOS DEL INFORME NACIONAL Y MOTIVOS DE SU ENFOQUE RESTRINGIDO A LOS PLAGUICIDAS.

El propósito del informe nacional del escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe es (i) examinar la problemática actual del uso de plaguicidas en la cuenca atlántica nicaragüense, (ii) estimar la frecuencia de escurrimiento, cantidad, clase, destino y peligrosidad de la contaminación tóxica en la plataforma continental y en las aguas caribeñas del país, y (iii) aportar información confiable y elementos discrecionales que conduzcan a la identificación de una eventual acción de mayor alcance para reducir la carga de plaguicidas en todo el sistema hídrico que fluye hacia el mar Caribe, a través del mejoramiento de la regulación, control y uso de los plaguicidas y de la identificación, validación y adopción de alternativas viables e inocuas que sustituyan a los productos tóxicos y peligrosos como medios de protección de las cosechas, los bienes, la salud y el entorno de los nicaragüenses.

El informe (i) describirá los progresos relativos alcanzados en los últimos años y la problemática toxicológica que todavía subsiste, (ii) analizará las tendencias para el próximo quinquenio, (iii) identificará perfiles de acciones y proyectos prioritarios y (iv) propondrá elementos de política; todo ello apoyado en una bibliografía amplia y actualizada.

A pesar de que la problemática actual o potencial de la contaminación del Mar Caribe tiene diversos orígenes, este estudio sólo se restringirá a los plaguicidas no sólo porque la estrategia y términos de referencia del Proyecto así lo exigen, sino porque los plaguicidas son reconocidos como uno de los elementos más críticos de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales y porque, dado su historial de impacto negativo a la salud, al ambiente y la economía, han sido bastante bien estudiados.

D. ACOPIO, DISPONIBILIDAD, TIPOS, ARCHIVO Y RECUPERACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

La información estadística disponible y confiable, según los mismos organismos que las acopian, es de años recientes, debido a las circunstancias que confrontó el país en la década de los ochenta que no permitieron llevar registros ordenados.

Sobre la base de las informaciones publicadas por la FAO/ONU los movimientos de importación y exportación de plaguicidas en la última década fueron los siguientes:

Cuadro No. 6 Importaciones y Exportaciones Nicaragüenses de Plaguicidas en Miles de Dólares para el Periodo 1989-1996

MOVIMIENTO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
IMPORTACIONES	17,461	17,570	17,721	8,076	13,083	15,479	19,853	18,274	21,658	28,053
EXPORTACIONES	-	53	160	60	145	55	2	57	-	-

Fuente: FAO 1999 Plaguicidas 599.2. 20 Récords © Copyright

1. TIPOS Y CANTIDADES (Ver tablas en la Sección 3, Anexos)

Los siguientes son los recursos más importantes de datos estadísticos relativos a los plaguicidas

a. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR)

Con relación a la importación y uso de plaguicidas, los datos de los dos últimos años (1998 y 1999) se consideran completos y confiables. Igualmente los datos de áreas destinadas a los distintos cultivos ubicados en la vertiente del Caribe para los últimos cinco años, fueron recopilados por el MAG-FOR, a través de encuestas cruzadas con información satelital.

Actualmente se cuenta con una serie limitada pero importante de datos, varios de ellos en archivos electrónicos, que manejan algunas instituciones estatales, académicas, del sector privado y de la sociedad civil, incluyendo algunas ONGs interesadas en la problemática de plaguicidas.

i Importaciones de agroquímicos incluyendo nombres genéricos y comerciales, cantidades y valores de importación CIF

Las importaciones previas a 1998, no fue posible obtenerlas, sin embargo, el MINSA conserva los datos correspondientes al periodo 1992-1996 por uso, cantidad (sin especificar la concentración de ingrediente activo) y valor en dólares. (Tabla No.14).

Los plaguicidas totales importados durante 1998 y 1999 se muestran en las tablas 17 y 18 y en las tablas 15 y 16 aparecen separados los insecticidas y fungicidas, mientras las tablas 19 y 20 detallan los fumigantes y herbicidas. Las cantidades de plaguicidas expresados en toneladas de ingrediente activo (Ton. i. a.) se dan en las tablas 21 y 22.

ii. *Datos de registro de agroquímicos*

Los datos de registro corresponden a las importaciones ya que estas sólo se autorizan después de completarse el proceso registral en el MAGFOR para los plaguicidas en general y en el MINSA para los de uso doméstico y en salud pública.

iii. *Registros de formuladores, distribuidores y expendedores*

Estos datos también se encuentran disponibles en el MAGFOR ya que estos sectores del negocio de los plaguicidas también deben pasar el proceso de registro que marca la ley.

iv. *Pruebas de eficacia en campo*

El MAGFOR maneja carpetas de antecedentes de los estudios de eficacia de plaguicidas que presentan las instituciones o individuos previamente calificados y autorizados para realizarlos y que forman parte de los requisitos de registro de nuevos plaguicidas o formulaciones.

v. *Registro de equipos de aplicación*

Aunque ya se elaboró un proyecto para establecer el registro de equipos de aplicación todavía no existe un control o registro de importaciones y marcas, aparte de los posibles datos aduanales.

vi. *Registro de servicios de aplicación aérea, terrestre y casera*

La nueva Ley de Plaguicidas establece provisiones para el registro de aplicadores de plaguicidas pero su puesta en ejecución todavía es limitada excepto para aeronaves agrícolas.

vii. *Control de la propaganda comercial*

También es objeto de regulación pero se carece de la normativa correspondiente y, por tanto, el control también es poco efectivo.

b. Ministerio de Salud (MINSA) (archivos manuales y electrónicos)

i. *Registro de plaguicidas de uso sanitario y doméstico*

Durante el año de 1999 el MINSA usó una cantidad de insecticidas, químicos y biológicos, para el control de vectores en casas de habitación y sitios aledaños. Las cantidades de estos insecticidas se expresan en Ton. i.a. en la tabla No. 53

ii. *Dictamen técnico*

Al MINSA como al MARENA les corresponde realizar el dictamen técnico previo para productos que, independientemente de su uso, van a registrarse por primera vez. A la fecha ya se han evacuado Dictámenes Técnicos Ecotoxicológicos para insecticidas y fungicidas de uso agrícola y plaguicidas de uso doméstico.

Para la emisión del Dictamen Técnico desde la perspectiva ambiental, el MARENA ha elaborado las siguientes propuestas que se constituirán en herramientas de decisión:

- Un manual de procedimientos y requisitos necesarios para la ejecución del Dictamen Técnico Ecotoxicológico.
- Normativa para la Clasificación Ecotoxicológica de los plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares.
- Criterios para la Evaluación del Riesgo Ambiental que respaldarán las resoluciones de Dictamen Técnico Ecotoxicológico en cuyo proceso se considerarán la clasificación, selección, indicadores de peligro, símbolos y advertencias de riesgo de plaguicidas para prevenir el deterioro ambiental.
- Diagnóstico - Estudio de Costo del Dictamen Técnico Ecotoxicológico. Con esta base al igual que las propuestas del MINSA y MAGFOR se establecerán los aranceles que se deberán cargar a los solicitantes de registro de nuevas sustancias o formulaciones de plaguicidas. El costo de cada Dictamen Ecotoxicológico es de 3,000 mil córdobas (cerca de US\$230).

Las propuestas han sido revisadas a lo interno de MARENA. Algunas ya se están poniendo en práctica sobre la base de las regulaciones actuales, pero deben ser presentadas, revisadas y aprobadas oficialmente por la Comisión Nacional de Normalización.

iii. *Registro de intoxicaciones*

El MINSA a través de los SILAIS y con apoyo de PLAGSALUD/OPS lleva un registro muy confiable de las intoxicaciones en casi todo el país aunque todavía existe un subregistro derivado especialmente de la ocurrencia frecuente de casos de intoxicación que son atendidos fuera de los centros gubernamentales de asistencia médica.

iv. *Centros de investigación, información y vigilancia toxicológica*

Nicaragua cuenta con un Centro de Investigaciones Toxicológicas y un Centro de Toxicología (CENTOX) ligados al MINSA que cumplen funciones docentes, de asesoría e información.

c. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)

i. Inventario de plaguicidas vencidos

En la parte de este informe que corresponde al manejo y eliminación de plaguicidas vencidos se ofrecen detalles de la calidad y alcance de los registros que guarda el MARENA en colaboración con el MAGFOR.

ii. *Centro de información de plaguicidas y sustancias tóxicas (CENIDSUT)*

La Ley No.274 (Gaceta No. 30 del 13.02.98) para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares en el Título VII, artículos 48 a 54 y el Decreto legislativo No. 49-98 (La Gaceta No. 142 del 30.7.98), que es el Reglamento de la Ley 274, en el Artículo 1, acápite 7 establece la creación del Centro Nacional de Información y Documentación de Sustancias Tóxicas (CENIDSUT) para recopilar, analizar y clasificar la información pertinente y proporcionársela al MAGFOR para tomar decisiones de registro directas o a través de las instituciones encargadas de aplicar la Ley y su Reglamento.

El CENIDSUT que está en proceso de establecimiento con apoyo de la Oficina Panamericana de la Salud (OPS), estará abierto al público que requiera de sus servicios que tendrán un costo que determinará el MAGFOR en el reglamento de la Ley.

Los servicios que prestará el CENIDSUT serán los siguientes:

- Colectar, manejar, proveer y difundir información científica y técnica, nacional y mundial, sobre plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares.
- Desarrollar una base o banco de datos electrónico y automatizado y una colección de documentos y libros en el MARENA.
- Hacer accesible al MAGFOR, pronta y gratuitamente, la información científica y técnica para propósitos de registro de agroquímicos.
- Proveer a un costo previamente establecido, información científica y técnica a los sectores gubernamentales, otras instituciones, grupos y personas interesados para propósitos de docencia, investigación, estudios de impacto y transferencia tecnológica en los campos de la agricultura, ganadería, forestería, salud, seguridad laboral, ambiente, recursos naturales, vida silvestre, transporte y manejo de sustancias tóxicas y peligrosas.
- Acceder a la información técnica y científica disponible en las organizaciones, proyectos y programas de cada uno de los países de la región de Centro América e integrarla a las bases de datos.
- Eventualmente, el CENIDSUT se unirá a la Red Regional de Información sobre Plaguicidas y Ambiente que el proyecto OIRSA/IICA/CIRAD está desarrollando.
- Constituirse en la instancia técnica y administrativa y servir de enlace al MARENA con los organismos nacionales e internacionales, para el intercambio de información científica y técnica con relación a sustancias tóxicas y peligrosas.
- Proveer información científica y técnica para el desarrollo de estudios de impacto ambiental exigidos por el MARENA.
- Crear y ejecutar un sistema de intercambio de información y documentación y de préstamos internos y externos de materiales.

- Elaborar referencias bibliográficas.
- Proveer servicios de búsqueda en CD-ROM, ON LINE o en las bases de datos del CENIDSUT.
- Proveer información vía Internet.
- Dar asistencia técnica y proveer servicios de consulta y orientación a usuarios.
- Preparar resúmenes de documentos y publicaciones seriadas, nacionales e internacionales.

- Brindar servicios de fotocopias de documentos y reproducción de audiovisuales.
- Diseminar información selectiva.
- Dar capacitación en informática.
- Organizar y ejecutar eventos científicos en informática

d. Ministerio del Trabajo (MITRAB)

El Ministerio del Trabajo maneja los siguientes registros:

- i. Inspección y control de planteles y sitios de trabajo*
- ii. Registro de accidentes laborales por intoxicación*
- iii. Vigilancia de la salud ocupacional*
- iv. Legislación laboral*

e. Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

En el MTI también se guardan los siguientes datos

- i. Registro de aeronaves agrícolas*
- ii. Control de aeródromos agrícolas*
- iii. Control del transporte de sustancias peligrosas*

f. Instituto Nicaragüenses de Estudios Territoriales (INETER)

El INETER mantiene una serie de registros que son de interés para reconocer la dinámica de los plaguicidas en el ambiente, entre otros:

- i. Registro de la precipitación pluvial*
- ii. Variables de flujo hídrico en las principales cuencas del país*
- iii. Información topográfica*
- iv. Cartografía*

2. LIMITACIONES, EXACTITUD Y POSIBLES MEJORAS EN EL ACOPIO Y MANEJO DE DATOS.

Las mayores limitaciones se centran en la veracidad y oportunidad de la toma de datos, la capacidad de los que hacen las lecturas y registros de la información y la falta de suficiente aparataje y recursos operativos que aseguren la continuidad de los muestreos.

a. Problemas y medidas para superarlos.

Uno de los problemas mayores es la reticencia y demora en proveer los datos estadísticos por parte de las distintas instituciones del Gobierno y la falta de una normativa en cuanto al costo y agilidad de la provisión de los servicios de información a los interesados.

Toda la información, excepto la protegida por derechos de propiedad intelectual, según lo determine la ley correspondiente, debería estar enteramente disponible a quienes la requieran, especialmente en el caso de las sustancias muy tóxicas y peligrosas cuyas características y

manejo requieren una amplia difusión entre los usuarios y público en general para evitar los riesgos a la salud y al ambiente.

b. Obstáculos institucionales, socioculturales, económicos, técnicos y biofísicos.

Algunas instituciones guardan las informaciones en forma restringida o confidencial por razones de secreto de patente en algunas ocasiones por egoísmo profesional, o para proteger determinados intereses políticos o comerciales, en otras.

Por lo demás, algunas personas interesadas pueden hacer un uso impropio de la información ya sea magnificando o minimizando el alcance de las mismas en los medios masivos y su impacto en la sociedad.

Además, ocasionalmente se plantean presiones de costo pecuniario para la provisión de información que no corresponde a lo razonable y transparente.

Por último existe generalizado desorden en cuanto al almacenamiento y rescate de información que ocasiona demoras innecesarias a los interesados.

La toma de datos y el registro de los mismos en las regiones autónomas del país, que precisamente están ubicadas en la cuenca Atlántica, es muy limitado porque se trata de las áreas más alejadas y de poco desarrollo.

E. MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PLAGUICIDAS

1. MANEJO.

La gran mayoría de los plaguicidas desde su importación hasta su venta al usuario se manejan a través de una cadena que involucra a las representaciones de los fabricantes y navieras internacionales, agencias locales aduaneras y de transporte y a toda la cadena de distribución local.

En cuanto a los riesgos de manipulación, el Reglamento de Seguridad establecido por el Ministerio del Trabajo en 1984 y la nueva Ley de Plaguicidas protege al trabajador expuesto a peligros de toxicidad durante el manejo de sustancias peligrosas.

2. ALMACENAMIENTO.

En general, los almacenes de agroquímicos son un peligro potencial ya que inevitablemente presentan riesgos de derrame y contaminación *in situ*, particularmente donde se hacen operaciones de reempaque a envases más pequeños para su distribución y venta. Los pequeños derrames de materiales tóxicos que se filtran de los envases pueden producir contaminación significativa.

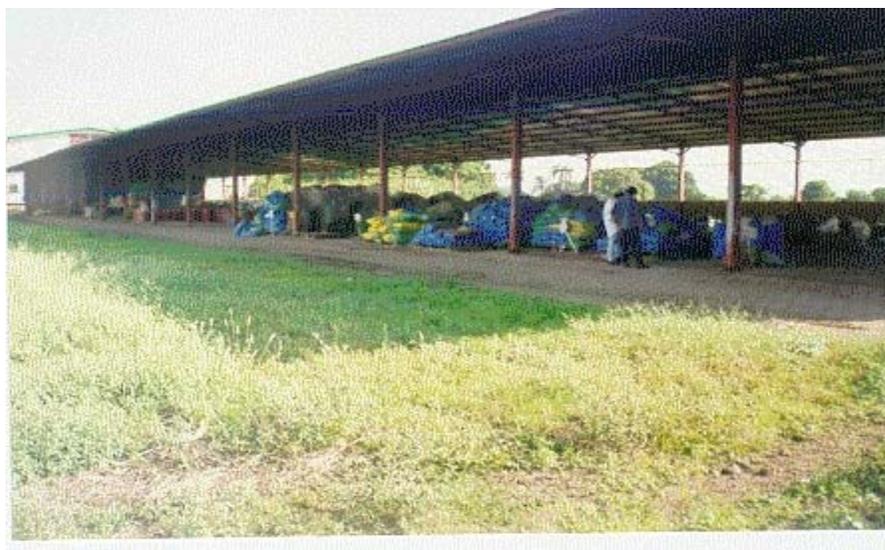


Foto No. 1. Esta bodega abierta donde se concentran las mayores existencias de plaguicidas obsoletos propiedad del Estado se encuentra en Chinandega al Noreste de Nicaragua (Cari Reece, Octubre de 1999)



Foto No. 2. Estos tambores oxidados han permitido el derrame e infiltración al suelo de su contenido tóxico. Bodegas La Esperanza, Chinandega, Octubre de 1999 (Cari Reece).

Las bodegas de químicos a menudo **ubicadas dentro o en la periferia de las áreas urbanas**, constituyen un **riesgo** permanente para la salud humana. Los habitantes esperan que **ciertas** bodegas desaparezcan en el futuro. La contaminación es crítica y el Instituto Nicaragüense de

Acueductos y Alcantarillados (INAA) ha encontrado contaminaciones tan altas en los pozos de abastecimientos de agua potable que tuvieron que ser clausurados.



Foto No. 3. Esta familia y muchas más, habitantes de un barrio inmediatamente vecino a las bodegas estatales de productos obsoletos de Chinandega, Nicaragua están constantemente expuestos a las emanaciones. Allí, los pozos de agua potable tuvieron que ser clausurados debido a las altas concentraciones de residuos tóxicos (Cari Reece, Octubre 1999)



Foto No. 4. La diversidad de tamaños, estado físico y formulaciones que se observa en esta pila de productos obsoletos, torna complejos los procesos de manejo y eliminación. Chinandega, Nicaragua (Cari Reece, Octubre 1999)

3. TRANSPORTE.

El despacho y transporte informal de plaguicidas es descuidado y muchas veces, especialmente cuando se destinan a lugares alejados, van en vehículos de transporte colectivo o en cargas mixtas junto con alimentos de consumo humano o animal. Esto puede resultar en eventuales accidentes colectivos de intoxicación por la ingestión de productos contaminados.

4. DISTRIBUCIÓN Y VENTA

La mayor distribución y venta de plaguicidas se realiza a través de casas comerciales de agroquímicos instaladas en las ciudades y pueblos más importantes del país. Sin embargo, también hay expendios informales que sin muchos cuidados y preparación para atender a la clientela, manejan productos en forma deficiente y hasta arriesgada para los usuarios.

En Nicaragua como en otros países en desarrollo, las principales empresas negociantes de agroquímicos han contratado ingenieros agrónomos y técnicos del mejor prestigio que fungen como agentes extensionistas y asesores de los agricultores.

F. COMPONENTES REGULATORIOS:

1. POLÍTICAS GUBERNAMENTALES.

La política agropecuaria imperante, a través de la liberación de impuestos, favorece y estimula el uso de agroquímicos a pesar de que el sector que muestra más estabilidad y avances es el del

pequeño y mediano productor que sólo dispone de limitados insumos y ha acogido en mayor grado las recomendaciones de sostenibilidad que ofrece el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).

La adopción precipitada de “modernas” técnicas, copiadas de países avanzados es un factor de riesgo, crea mayores dependencias y desalienta el desarrollo de la ciencia y la tecnología de base nacional.

2. LEYES Y REGLAMENTACIONES DE LAS PRÁCTICAS DE INDUSTRIALIZACIÓN, PROCESAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO PREVIO A SU DISTRIBUCIÓN Y VENTA.

La nueva ley de plaguicidas y su reglamento es bastante completa aunque todavía no se aplica en todo su alcance porque faltan recursos operacionales para inspección y control. Además, hay discrepancias, debilidad institucional e indefinición de competencias entre las distintas autoridades responsables de la aplicación de la ley.

Por lo mismo, existen deficiencias en el control de la calidad, transporte, almacenamiento, propaganda, vigilancia de la resistencia, opciones de uso, fijación de tiempos de carencia, obligatoriedad del uso de equipos e indumentaria protectora adecuada para la aplicación de plaguicidas y de manejo de los desechos tóxicos y recipientes usados.

Aunque las normativas para una correcta aplicación de la ley y los reglamentos ya están en progreso y su formulación en general responde a buenos criterios científicos y técnicos, el proceso de estudio y aprobación de las mismas es lento. Lo mismo se puede decir respecto a los dictámenes técnicos de registro que no se están realizando con la intensidad deseada en algunos sectores. Quien va a la cabeza del avance es el Centro Nacional de Toxicología (CENTOX) del MINSA.

A pesar de todas esas limitaciones, la DRENCIAP/MAGFOR está en proceso de fortalecimiento para alcanzar un máximo de aplicabilidad de la Ley. Actualmente está en revisión el borrador del Reglamento técnico específico de registro (Prado, 2000).

G. COMERCIO Y DISTRIBUCIÓN.

Como se dijo anteriormente la gran mayoría de los plaguicidas son distribuidos y comercializados por una cadena de negocios bastante amplia que cubre la capital y las ciudades y pueblos de las zonas agrícolas más importantes del país. Las ventas ambulantes especialmente en los mercados populares, los establecimientos informales y expendios clandestinos en pueblos alejados, son frecuentes y, a menudo, distribuyen productos de baja calidad, adulterados o de alto riesgo para los usuarios.

La mayoría de las empresas formuladoras o distribuidoras de plaguicidas mantienen eficientes servicios de información y propaganda. El Grupo Internacional de Fabricantes Asociados de Plaguicidas (GIFAP) hoy Grupo Internacional de Asociaciones de Protección de Cultivos (GCPF) dispone de materiales divulgativos de buena calidad respecto a las características y manejo de los agroquímicos y sobre medidas de seguridad en su uso. Mantiene, además, una

revista de distribución limitada, a modo de carta informativa, bien editada. En el pasado reciente ha desarrollado un vasto proyecto de extensión para mejorar el uso y prevenir los accidentes por plaguicidas a nivel de Centro América.

H. DONACIONES Y SUMINISTROS POR AGENCIAS NO GUBERNAMENTALES INTERNACIONALES.

Las donaciones se convirtieron en un serio problema en el pasado reciente. Durante la década de los años 80 se importaron al país cerca de 90,000 ton de plaguicidas en buena parte donados por países y organizaciones de solidaridad con Nicaragua. Se sabe que muchos de esos materiales no eran necesariamente los más frescos por lo que con el paso de los primeros años se convirtieron en basura tóxica. Por los cambios de gobiernos, no se guardan registros detallados de la procedencia precisa, volumen y calidad de los productos importados entonces.

Hasta 1999 las donaciones de plaguicidas ingresaban bajo la modalidad de permisos especiales, que fueron suspendidos por recomendaciones de la auditoría interna y conforme a la Ley 274 vigente. La DRENCIAP/MAGFOR ha enviado a los organismos donantes un listado de los productos registrados con la advertencia de que no está permitida la importación de plaguicidas no registrados (Carta 21.11.2000 del Ing. R. García, DRENCIAP/MAGFOR). Estos organismos deben cumplir con las mismas normas y requisitos establecidos por el Gobierno para los importadores y distribuidores comerciales

I. BOTADEROS Y CONTROL DE BOTADEROS: REGLAMENTACIÓN, ASISTENCIA, RIESGOS Y EVENTUALIDADES.

1. PROBLEMAS.

Entre 1980 y 1990, se importaron a Nicaragua más de 90 000 toneladas de plaguicidas. En esa década, se dio un subsidio gubernamental de un 95% a los agricultores para la adquisición de insumos agrícolas junto con amplias facilidades de crédito, lo que hizo de Nicaragua uno de los países de mayor consumo per cápita de plaguicidas en el mundo. Los planes de importación se basaron en que un 80% de los plaguicidas se utilizarían en el algodón. Sin embargo, el área aldonera se redujo de 115 000 ha en 1983/84 a menos de 15 000 ha en 1991/92 convirtiéndose en el factor significativo de la reducción del uso de plaguicidas y del aumento acelerado de los inventarios de desechos químicos.

A mediados de 1992, el Ministerio de Agricultura contabilizó la existencia de unas 94 toneladas de diferentes plaguicidas obsoletos.

Las cantidades actuales de desechos tóxicos que existen en Nicaragua sólo se conocen parcialmente. Los inventarios más completos fueron realizados en el área de las bodegas propiedad del Estado. Se estima que hay grandes cantidades de químicos obsoletos en manos privadas.

Los problemas de eliminación de plaguicidas obsoletos y de materiales contaminados han sido complejos. Muchas sustancias químicas fueron irresponsablemente arrojadas en fosos de tierra en suelos agrícolas y a veces muy cerca de las fuentes de agua. En 1995, el Programa de Manejo

de Plaguicidas (PROMAP) del MARENA rescató material de tres vertederos clandestinos en el país. En una vieja planta formuladora de Telica se rescataron 61 barriles de malatión enterrados en los patios circundantes y, en Potosí, Rivas, se desenterraron 50 TM. de desechos tóxicos de dos grandes fosos clandestinos ubicados cerca del gran lago de Nicaragua.

En estudios realizados por el PROMAP en 1996 y 1997 se encontró que en casi todas las bodegas estatales del país se habían hecho prácticas clandestinas de entierro de lotes de plaguicidas obsoletos y sus envases y de desechos de barrido de pisos y otros materiales severamente contaminados. También en los dos aeródromos agrícolas más importantes del país se hacía un lanzamiento constante de restos de plaguicidas no aplicados en los campos o de aguas de lavado de las aeronaves fumigadoras, convirtiéndose en un problema crítico de contaminación local.

Todo lo anterior ha dado por resultado la existencia de altos niveles de residuos contaminantes incluyendo plaguicidas de alta persistencia y peligrosidad ambiental como es el caso de los organoclorados.



Estos charcos de color lechoso son producto del descargue a campo abierto de las aguas de lavado de las avionetas agrícolas en la pista de El Picacho, Chinandega (Cari Reece, Octubre 1999)

2. SOLUCIONES RECOMENDADAS Y ACCIONES REALIZADAS.

a. Acciones recomendadas

El MARENA a través del PROMAP determinó como importante contratar los servicios de un especialista internacional para identificar las distintas alternativas de eliminación de las existencias de plaguicidas vencidos. El consultor determinó 8 alternativas, entre ellas, la comercialización de algunos materiales utilizables, la aplicación en campo de agroquímicos de limitada peligrosidad, el envío a basureros de aquellos materiales no peligrosos, la quema controlada de empaques de cartón y otros materiales contaminados de poco riesgo y la incineración en el exterior de los materiales de mayor peligrosidad tóxica.

Por su parte, la sociedad civil, especialmente los grupos de defensa del ambiente han exigido que no se acepten donaciones de agroquímicos sin antes determinar que los productos son frescos, de baja peligrosidad y, sobre todo, realmente útiles y de calidad.

El tratamiento que deberá darse a las existencias actuales, son los siguientes:

- i. *En general se debe usar cualquier producto que no esté prohibido y que todavía sea útil para el propósito original al que estaba destinado.*
- ii. *Los productos de uso industrial (solventes, emulsificantes y otros aditivos) podrían ser donados y utilizados en el país*
- iii. *Los materiales ligeros y mínimamente peligrosos podrían ser eliminados localmente por medios ecológicamente aceptables incluyendo su dispersión en basureros e incorporación al suelo en campos agrícolas*
- iv. *Los cebos moluscocidas y rodenticidas de alta toxicidad pero a concentraciones muy bajas o que han perdido su materia activa también podrían ser dispersados o incorporados como materia inerte en campos agrícolas*
- v. *Los productos de extrema, alta y moderada peligrosidad y aquellos no identificados o de origen dudoso así como las vacunas y medicinas veterinarias requieren ser incinerados en el exterior.*
- vi. *Si las existencias son donaciones, se puede pedir a la agencia donante que financie la eliminación.*

Es conveniente que el MARENA con el apoyo de las otras entidades pertinentes del Gobierno gestione el financiamiento necesario para la eliminación de las existencias de químicos obsoletos, parte de los cuales podrían desecharse localmente.

Se deben eliminar localmente y sin tardanza los desechos de insumos agropecuarios de baja peligrosidad existentes en las bodegas estatales de Chinandega, de acuerdo al plan que fuera presentado en su oportunidad por el PROMAP.

Es urgente que el MARENA tome medidas enérgicas para eliminar apropiadamente el toxafeno almacenado en las instalaciones de la vieja planta de la empresa Hércules de Centro América (HERCASA) en la Cuesta del Plomo, Managua. La existencia de unas 230 toneladas de este material constituye una grave amenaza catastrófica para el Lago Xolotlán.

Respecto a las existencias de plaguicidas obsoletos en manos de otros sectores privados, el MARENA, MAGFOR y MINSA deberán tomar las medidas correspondientes establecidas en la Ley 274 y su reglamento. El sector privado está obligado a costear las acciones de eliminación.

En Nicaragua debe establecerse un sistema para evitar la acumulación de nuevos inventarios de plaguicidas obsoletos. El mejoramiento de la legislación que ya se ha logrado, puede influir positivamente, ya que los importadores de plaguicidas son ahora responsables a su propio costo de la devolución del material vencido al país de su origen.

Actualmente se están elaborando las normas que regularán (a) el diseño, ubicación, operación y mantenimiento de rellenos sanitarios; (b) el tratamiento, manejo y eliminación final de desechos sólidos no peligrosos; y (c) el retorno al país de origen y eliminación segura de los desechos tóxicos agropecuarios.

Para el año 2000 se ha programado elaborar las normas para (a) modalidades de manejo y eliminación final de desechos tóxicos agropecuarios y químico industriales; (b) procedimientos para autorizar la eliminación de sustancias y desechos tóxicos peligrosos o potencialmente peligrosos; y (c) la eliminación de sustancias y desechos peligrosos o potencialmente tóxicos. (Comunicación de la Dirección de Políticas y Normas Ambientales (DIPNOA)/DGCA/MARENA, 20 de No. 2000)

La información generada por el PROMAP/MARENA a través de las investigaciones realizadas por el Instituto Internacional de Recursos Naturales (NRI) de Inglaterra entre 1996 y 1998 debería servir de base para desarrollar las acciones de eliminación de las fuentes de contaminación y las medidas de remediación en los sitios más contaminados vecinos a bodegas y aeródromos agrícolas.

En esas áreas de mayor contaminación se deberán realizar evaluaciones más precisas de impacto ambiental (EIA) para recomendar medidas apropiadas de remediación.

La descontaminación de los sitios afectados es compleja y costosa por lo que sólo deberá ejecutarse cuando la EIA haya revelado un riesgo alto ya sea inmediato o futuro. Si no es el caso, la contaminación puede reducirse por procesos químicos naturales en el suelo y nuevas tecnologías de bioremediación.

Específicamente se recomienda identificar, formular y ejecutar un proyecto de bioremediación ambiental en las áreas críticamente contaminadas de El Picacho (Chinandega), el Godoy (León), la vieja planta de formulación Ex-SERVIAGRO de Telica, las bodegas estatales y terrenos aledaños a ellas en La Esperanza, Chinandega, Gadala María de IMSA/ENIA y almacén de especialidades médicas del MINSA en Managua (donde hubo un incendio y entierro de agroquímicos).

El MARENA debe proceder a autorizar la eliminación local de los productos rescatados de fosas de entierro en predios del Ingenio Benjamín Zeledón, Potosí, Rivas según las recomendaciones del Consultor Jackson.

b. Acciones realizadas

i. Legislación

La Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares (No. 274) fue promulgada por el Legislativo el 5 de noviembre de 1997 y publicada en La Gaceta (Año CII No. 30, Pág. 1274 a 1285) el 13 de febrero de 1998 entrando en vigencia el 13 de abril de 1998.

El Artículo 6 establece que los importadores de químicos están obligados y son responsables a su propio costo de reenviar al país de origen los materiales tóxicos vencidos u obsoletos cuando su eliminación segura no es posible en Nicaragua. En caso de autorizar la eliminación local, los importadores cubrirán los costos de las operaciones y seguir los procedimientos establecidos en los acuerdos internacionales. Los artículos 9 y 10 también se ocupan de regular la eliminación de los materiales peligrosos.

El Reglamento (No. 49-98) de la ley anteriormente mencionada fue promulgado el 26.08.1998. El artículo 90 hace mandatario que los poseedores de sustancias tóxicas obsoletas informen a la autoridad competente sobre la localización y cantidad de materiales que requirieren eliminación, haciéndoles responsables de las pérdidas de tóxicos y del manejo apropiado de envases usados y desechos. El artículo 92 autoriza al MARENA a fijar normas y procedimientos para la devolución de los desechos tóxicos al país de origen para su eliminación adecuada, conforme a lo establecido en los acuerdos internacionales

El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) aprobó el Reglamento y publicó 4 manuales y 4 directrices de procedimientos para la operación segura del transporte de plaguicidas, químicos peligrosos, hidrocarburos y derivados y gases.

ii. Capacitación

En 1997, se organizó un Curso sobre Eliminación de Plaguicidas Vencidos y Desechos Tóxicos con apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación (GTZ) en el que participaron 29 funcionarios de Gobierno.

La capacitación se consideró muy importante tanto para fijar lineamientos de seguridad y acción en situaciones de emergencia química como para hacer conciencia en la necesidad de evitar que el país vuelva a hacer importaciones masivas e indiscriminadas de tóxicos. Además se hizo relevante la necesidad de un mejor control del almacenamiento de químicos peligrosos y de cumplir con los lineamientos y normas internacionalmente aceptadas.

Del 13 a 15 de octubre 1999 se desarrolló con todo éxito un Curso para Ejecutivos sobre Seguridad, Manejo y Prevención de Emergencias como parte del Proyecto de Eliminación de Plaguicidas Obsoletos, Gobiernos de Nicaragua y Finlandia, ejecutado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y Ekokem Oy Ab de Finlandia. Los objetivos de este curso, que fue impartido por expertos de gran nivel profesional y excelentes habilidades de docencia, fueron los siguientes:

- Dar a los ejecutivos de las instituciones del Gobierno y de las organizaciones pertinentes de la sociedad civil las bases del conocimiento y experiencia para liderar acciones de respuesta frente a situaciones de riesgos catastróficos de diversa índole con énfasis en la peligrosidad química.
- Ofrecer alternativas de planificación, organización, coordinación, administración y manejo de acciones contingentes de respuesta a riesgos.
- Fomentar las buenas prácticas de protección de las personas, de manejo seguro de sustancias peligrosas y de orientación a la comunidad

Los temas desarrollados durante el curso incluyeron los siguientes: Emergencias. Identificación de riesgos. Diseño de planes de contingencia. Toxicología. Importancia y efectos sobre la salud. Fuentes tóxicas. Centros de control toxicológico. Exposición y vías de entrada de tóxicos. Toxicidad aguda y crónica. Variables toxicológicas. Términos y acrónimos (IDLH, TLV, STEL, PEL, MLD, ERGP, etc.). Registro y archivos. Metas individuales y encuestas. Relación dosis / respuesta. Atención médica de intoxicados por plaguicidas. Grupos químicos. Información y divulgación. Orientación a la comunidad. Qué hacer en las emergencias. Diseminación de la información. Principios críticos en la comunicación. Desinformaciones. Calidad y actualidad de la información. Cuidado de la imagen. Preguntas claves. La buena relación con los medios.

iii. Inventarios

En 1995, el PROMAP del MARENA levantó un inventario detallado de plaguicidas obsoletos en bodegas del Estado y en centros de distribución y negocios privados en las regiones Central y Pacífico de Nicaragua.

Como resultado, se estableció la existencia de más de 2 000 toneladas de productos vencidos incluyendo 260 toneladas de toxafeno, 79 toneladas de heptacloro, 14 toneladas de mezclas de toxafeno, y 63 toneladas de DDT, productos persistentes contaminantes del ambiente prohibidos en casi todo el mundo.

En 1996, se hizo un segundo inventario restringido a las existencias en poder del Estado, alcanzando 1,900 ton de plaguicidas obsoletos representando unos 90 compuestos diferentes.

Los inventarios de productos vencidos realizados por el PROMAP/MARENA entre 1995 y 1997 se hizo en 20 bodegas de todo el país, concentrándose las mayores existencias en Chinandega, Managua, León y Rivas. Debido al movimiento y venta de productos los inventariados alcanzaron las 1,770 TM. repartidas en 891 lotes. Posteriormente dichos inventarios sufrieron reducciones adicionales porque se continuaron haciendo operaciones de venta para la reformulación de productos.

De las existencias inventariadas, 58.93% correspondieron a insecticidas, 12.63% a fungicidas, 10.76% a cebos raticidas, 7.71% a moluscocidas, 4.23% fueron aditivos, 3.42% herbicidas y 2.32 % a otros diversos.

El 75 % de los inventarios eran de propiedad estatal y el 25 % restante estaba en manos de distribuidores privados de agroquímicos (9.70%) y de HERCASA (15.3%).

Los productos organofosforados, clorados y carbamatos junto con los metaldehidos y raticidas anticoagulantes representaron mas del 75 % de los productos vencidos.

Los agroquímicos inventariados estaban empacados en 211,092 envases de variados tipos. De ellos existían 172,390 (81.66%) envases catalogados como buenos, y el restante 18.34 % en envases malos que requerían reemplazo.

El 33.49 % de los productos eran líquidos y 66.51 % sólidos, mayormente granulares y en polvo.

El análisis de la calidad física - química de los materiales tóxicos no fue posible realizarla en forma generalizada tanto por su alto costo como por la limitada capacidad de los laboratorios disponibles en el país y resto de Centro América.

De 256 muestras tomadas sólo se analizaron 78. De ellas 33 presentaron concentraciones de materia activa menores al 50 % y estabilidad física no aceptable.

iv. Actualización de los inventarios

A fines de 1999 la Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe (FAO/RLAC), realizó una nueva actualización de los inventarios nacionales de plaguicidas. Para ello se entró en contacto con las instituciones del Estado y los distribuidores y dueños de las bodegas más importantes de agroquímicos en el país, para explicarles los alcances y utilidad de la actualización de los existencia como medio de obtener un eventual apoyo de la comunidad donante para la eliminación de los saldos de productos indeseables.



Foto No. 5. Los barriles de malatión mostrados en esta foto se han oxidado dejando escapar su contenido que luego se infiltrará al suelo donde eventualmente llegará a las aguas frías. Chinandega, Nicaragua. (Cari Reece, Octubre de 1999)

La problemática de los desechos de plaguicidas se dio a conocer y se hizo conciencia del impacto negativo que ellos tienen sobre la economía, el ambiente y la salud humana y sobre la necesidad de prevenir las importaciones excesivas y realizar buenas programaciones de ventas para evitar la acumulación de nuevos inventarios.



Foto No. 6. Estos sacos y las cubetas del fondo conteniendo productos tóxicos muestran el gran deterioro sufrido por los envases después de más de 15 años de almacenamiento bajo condiciones inadecuadas. Chinandega, Nicaragua. (Cari Reece, Octubre de 1999).

El inventario general de 1999 alcanzó 1031 toneladas de las cuales de las cuales 712 se ubican en las bodegas estatales de La Esperanza en Chinandega. De esas existencias nacionales unas 590 toneladas requieren ser incineradas en el exterior la mayoría de ellos organoclorados y organofosforados.



Foto No. 7. Intentos de ordenamiento y aseo en las bodegas estatales de Chinandega, Nicaragua. Nótese la falta de equipo especial de protección personal y el piso permeable. (Cari Reece, Octubre de 1999)

v. *Rescate y reempaque de productos*

El PROMAP/MARENA, realizó operaciones de rescate y reempaque de los materiales cuyos envases estaban en muy mal estado o se habían diseminado desde empaques rotos. También se hizo limpieza de los pisos contaminados. En una antigua planta formuladora química en Telica, León se rescataron aproximadamente 61 barriles de malatión al 5 %, que habían sido enterrados en fosos en los predios del plantel.

En una empresa agrícola de Rivas al Sur de Nicaragua, se desenterraron 50 T.M de residuos tóxicos en dos excavaciones en un terreno cerca de un río que a poca distancia descarga en el lago Cocibolca.

En 1998 se completó el rescate y traslado a Chinandega de todo el DDT que por muchos años estuvo guardado en el viejo Hospital El Retiro del MINSA en Managua, como remanente de las campañas contra los vectores de la malaria.

Se hicieron labores de rescate, reempaque y traslado a Chinandega de 106,475 Kg. de productos sólidos y 25,275 lt. de productos líquido de desecho y se hizo limpieza en 11 de 16 bodegas del país. En las 5 restantes los productos ya habían sido removido o las empresas habían asumido la responsabilidad de rescatar y trasladar los materiales y hacer la limpieza.

vi. *Incineración*

En 1998 y 1999, se enviaron a incinerar a Finlandia 437 toneladas de los desechos más peligrosos de plaguicidas en poder del Estado de los cuales 107 ton fueron financiadas por el PROMAP/MARENA y 320 por el Gobierno de Finlandia. En 1998 el PROMAP/MARENA con financiamiento del Banco Mundial pudo eliminar 118 toneladas de productos altamente tóxicos y contaminantes del ambiente, incluyendo el DDT, que fueron incinerados en Finlandia, país que cuenta con modernas instalaciones aprobadas tanto por las agencias internacionales como por la Comisión Europea (CE) para realizar este tipo de operaciones. En el Anexo A se detalla la exportación realizada en 1998.



Foto No. 9. Altos funcionarios inauguraron el despacho de productos obsoletos a Europa. En el orden acostumbrado aparecen el Ministro del Ambiente Roberto Stadthagen, el Vicepresidente de Nicaragua Enrique Bolaños, el coordinador del PROMAP Mario A. Vaughan, la Sra. Heidi Pihlatie Encargada de Negocios de la Embajada de Finlandia, el director internacional del Proyecto de Eliminación Markku Aaltonen y el Director General de Calidad Ambiental del Marena Leonel Wheelock. Chinandega, Nicaragua. (Cari Reece, Octubre. 1998).



Foto No. 10. Técnicos especializados de una empresa norteamericana hacen operaciones de rescate y empaque de productos obsoletos previo a su carga y despacho para su incineración en el exterior. Chinandega, Nicaragua. (Cari Reece, Octubre, 1999)

3. OBSTÁCULOS INSTITUCIONALES, SOCIOCULTURALES, ECONÓMICOS, TÉCNICOS Y BIOFÍSICO, PARA UN CAMBIO HACIA UN MEJOR MANEJO.

a. Obstáculos institucionales

Las instituciones del Estado no tomaron las medidas oportunas y apropiadas para prevenir y controlar la acumulación de desechos tóxicos ocurrida en la década de los mil novecientos ochenta.

Se requirió la acción posterior del MARENA para formular y gestionar la aprobación de la nueva Ley de plaguicidas y del apoyo del MAGFOR y el MINSA para lograrlo. Además, estos Ministerios presionaron para que la Asamblea Nacional sancionara la adhesión de Nicaragua al Convenio de Basilea para el Movimiento Transfronterizo de Materiales Peligrosos que era una condición ineludible para enviar los productos a incinerar a Europa.

El Convenio, exige cumplir una serie de requisitos muy estrictos para asegurar que los materiales sean debidamente trasegados, empacados en envases especiales certificados por las Naciones Unidas, cargados en contenedores de la más alta seguridad y transportados bajo las normas de la Organización Marítima Internacional (OMI) y otros instrumentos que garanticen un riesgo mínimo durante su traslado hasta el lugar de eliminación.

Estas medidas contrastan con las que se aplican a insumos frescos con toda su potencia tóxica para los que se permite una circulación expedita y su ingreso al país sin tantos controles y limitaciones.

Hay que decir, además, que ha habido desinterés en divulgar los informes y recomendaciones hechas por el MARENA, el MINSA y el CIRA/UNAN en torno a la problemática de los desechos de plaguicidas y su impacto, y desgano gubernamental en tomar las acciones correspondientes.

b. Limitaciones socio – culturales

Todavía no se ha desarrollado una conciencia colectiva de la problemática de la basura tóxica. Eso explica la ocurrencia de entierros clandestinos y vertimiento de tóxicos en varios sitios donde se pone en riesgo la salud de la población y la integridad del ambiente.

c. Problemas económicos

Desprenderse de los focos de contaminación originados en las existencias de desechos tóxicos no ha sido una tarea fácil para Nicaragua.

Los costos de eliminación de los plaguicidas obsoletos son muy elevados y Nicaragua, por mucho que ya cuenta con la legislación que obliga a los dueños a pagar la destrucción de los mismos, enfrenta grandes limitaciones de inversión tanto para establecer apropiadas instalaciones de eliminación local como para enviar sus productos para su destrucción al exterior. Para ilustración, en el Anexo C se presenta el presupuesto estimado para tratar 313 toneladas que incluye todos los costos desde la recolección de los productos en Nicaragua hasta su incineración en Europa.

El Estado nicaragüense todavía conserva importantes existencias de productos químicos obsoletos que están aguardando la ayuda externa para eliminarlos. Las dos operaciones de incineración realizadas en el exterior sólo fueron posibles, por un lado, por un crédito blando otorgado por el Banco Mundial y, por otra y la más grande, por una donación del Gobierno de Finlandia. Aun empresas fuertes como la PENWALT y HERCULES de Centro América (HERCASA) que conservan existencias importantes de Toxafeno (canfeno clorado) de gran peligrosidad en la vieja planta situada a orillas del Lago de Managua, han tenido serias limitaciones económicas para eliminar ese foco de riesgo.

MARENA estimó que después de las operaciones de eliminación apoyadas por el Banco Mundial y Finlandia, otras 590 toneladas de plaguicidas obsoletos requieren ser eliminadas en el exterior. Basados en la experiencia anterior se necesitaría cerca de 1.8 millones de dólares adicionales para completar la exportación y eliminación de los inventarios estatales.

d. Limitaciones técnicas

Aunque Nicaragua ha adquirido una de las mejores experiencias en lo que respecta a inventario, recolección, reenvase y despacho de plaguicidas para su eliminación en el exterior, todavía no cuenta con las capacidades técnicas y administrativas para establecer y operar un incinerador local o un sitio seguro y aprobado como botadero para la desactivación de sus desechos tóxicos.

e. Limitaciones biofísicas

La existencia de botaderos de plaguicidas en la cuenca Atlántica nicaragüense es desconocida debido tanto a la falta de vigilancia como a las limitaciones que tiene el área respecto a la accesibilidad por falta de vías de comunicación y la pobreza de sus instituciones de regulación y control.

J. PRESIÓN DE MERCADO

1. DERECHOS DE PROPIEDAD Y PATENTES :

Estos derechos están protegido por el Convenio Centroamericano para la protección de la Propiedad Industrial, la Ley de Patentes de Inversión y sus reformas y la Convención de Buenos Aires. El Ministerio de Fomento, Industrias y Comercio (MIFIC) es la autoridad de aplicación responsable de administrar éstos instrumentos jurídicos.

Actualmente se encuentra en fase de aprobación en la Asamblea Nacional, la Ley de Marcas y otros Signos Distintivos que ha sido gestada por el MIFIC en conjunto con los usuarios e instituciones interesadas y organismos internacionales como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Dicho instrumento dará respuesta a la necesidad de modernizar la base normativa para la protección legal de marcas, patentes y signos distintivos en el país y ponerla al día de los avances que se están dando a nivel internacional y, al mismo tiempo, cumplir con los acuerdos internacionales asumidos por Nicaragua en esta materia.

La postura de las empresas transnacionales de plaguicidas siempre es firme y clara respecto a la necesidad de que se respeten los derechos de patente. La Ley General de Plaguicidas de Nicaragua protege esos derechos así como la confidencialidad de los datos técnicos utilizados en los procesos de registro, excepto cuando se trata de productos de alta o extrema peligrosidad humana o ambiental.

Sin embargo, la opinión de ANIFODA respecto a la información técnica generada por la industria y que es aportada para los procesos de registro en el MAGFOR, es que la Ley #274 no cuenta con mandatos o lineamientos precisos acerca de los resguardos y reservas en cuanto al uso y confidencialidad de los datos.

Por lo demás, a nivel regional, dentro de los acuerdos de armonización Centroamericana, existe una propuesta de Norma Centroamericana de Registro, que sería discutida y posiblemente aprobada a finales de Julio de 2000 en San Pedro Sula, Honduras y que cubriría todos los pormenores relativos a este asunto.

2. EMPAQUE Y REEMPAQUE

El empaque y reenvasado de productos es autorizado únicamente a los establecimientos que cumplan con los requisitos técnicos necesarios. Para el caso, los interesados deben presentar ante el DRENCIAP/MAGFOR, la autorización del fabricante para fraccionar un producto formulado y venderlo en presentaciones de menor tamaño (Prado, 2000).

Las empresas serias distribuidoras de plaguicidas generalmente venden los productos en envases originales adecuados. En las plantas formuladoras, las operaciones de empaque de productos alcanza de un 95% a un 100%.

En el contexto de ANIFODA no se da la disgregación o reenvasado de materiales, excepto cuando en los procesos de manejo o distribución se producen averías. En estos casos las sucursales, bodegas intermedias o expendios están obligados a devolver los productos averiados a las plantas de formulación o unidades de producción autorizadas por la Ley para realizar actividades de reempaque.

Pese a esto, existen personas que realizan prácticas clandestinas de reempaque y segregación de productos, básicamente en León y Chinandega, las que poseen formuladoras de patio y operan empaques de garaje cuyo efecto es detrimental tanto para la clientela a la que se confunde y engaña como para el mercado formal realizado por las empresas distribuidoras asociadas a ANIFODA. Los ilegales compran los envases vacíos de productos originales en pistas aéreas, campos agrícolas y fincas para rellenarlos con materiales adulterados que venden a precios 60% menores al valor real de mercado de los productos legítimos.

También es común el comercio informal de plaguicidas para el control de cucarachas, mosquitos, moscas, roedores y otras plagas caseras. Varios productos expendidos en los mercados no pasan ningún proceso de registro o control y con frecuencia se venden en bolsas plásticas sin etiquetas. (Matus & Beck, editores, 1991)

El DRENCIAP/MAGFOR, está fortaleciendo su Departamento de Vigilancia y Control de Calidad que es el responsable dar seguimiento a esos problemas (Prado, 2000).

3. IMPORTACIONES

Conforme a los datos de 1999, el valor CIF de las importaciones de plaguicidas alcanzó US\$22,440,373.43 equivalente al 51.8% del valor total de los agroquímicos que fue de US\$ 43, 321, 184.24 incluyendo fertilizantes.

Un 25% de las importaciones de materiales que hacen las empresas asociadas a ANIFODA procede de Centroamérica y el resto (75%) de E.E.U.U., Alemania, Francia, Suiza, España, México, Inglaterra, China y Japón principalmente. Aunque desde el punto de vista fiscal los productos centroamericanos gozan de una rebaja tributaria de un 5%, la preferencia por los productos norteamericanos, europeos y asiáticos es porque cuentan con tecnologías mejores y no porque Centroamérica carezca de buena calidad de productos.

4. ETIQUETADO Y VENTA

Los productos del comercio formal generalmente están correctamente etiquetados. La armonización de la etiqueta en Centroamérica ha sido una labor ardua y difícil por más de 15 años, aunque durante los dos últimos años se ha venido progresando mucho en cada uno de los países del área. Todo esto ha girado en torno al “Instructivo Armonizado Obligatorio para la Elaboración de Etiqueta, Panfleto y Nombres Genéricos en Español y Nombre Químicos de Plaguicidas Químicos Formulados para Uso en la Agricultura en los Países de América Central” (IUPAC) (Prado, 2000). Entre los agremiados de ANIFODA se ha alcanzado un 90% de adopción respecto a los productos involucrados. El proceso ha sido difícil debido a constantes ajustes que se han tenido que hacer al modelo de armonización y a la influencia de factores exógenos incluyendo la Ley de Defensa del Consumidor, Clasificación Toxicológica para Plaguicidas de la OMS, surgimiento de nuevos Centros Toxicológicos, etc.

Las etiquetas de los plaguicidas formulados en el país no sólo deben ofrecer información técnica sobre la composición del producto sino medidas de precaución y seguridad, síntomas de intoxicación, recomendaciones sobre primeros auxilios y para el médico, medidas de protección del medio ambiente e instrucciones de uso agrícola (Castillo & de Vos, 1988). Los productos que no cumplan con esos requisitos se considerarán objeto de retención y decomiso (Prado, 2000).

Por supuesto que el comercio ilegal o ilícito de agroquímicos está al margen de todos los procesos de armonización. En el mercado se encuentran productos insecticidas y raticidas para la venta al público, en cuya etiqueta no se describen los productos tóxicos que contienen. También se expenden plaguicidas envasados en recipientes comunes, sin etiqueta, ni instrucciones de uso y seguridad, que contravienen a las normas establecidas

Tradicionalmente el comercio de plaguicidas se ha centrado en los Departamentos del Pacífico, Centro y Norte del País. En la cuenca de los lagos, el arroz y las hortalizas absorben del 10-15% del mercado nacional de plaguicidas. En las regiones autónomas del Atlántico el mercado todavía es reducido.

Los factores externos e internos que afectan el comercio de plaguicidas son el contrabando, las donaciones, la adulteración y el mercado informal pues causan una gran distorsión en los precios y calidades. En el comercio de plaguicidas se han detectado productos no autorizados por el MAGFOR pero se considera que la introducción de éstos sin pasar por los controles aduaneros es relativamente bajo, aunque pueden causar daños al comercio de plaguicidas (Prado, 2000)

Las distribuidoras y formuladoras clandestinas posiblemente cubren cerca de un 23% del mercado de productos al margen de los controles del Gobierno.

5. POLÍTICAS DE PRECIOS

El precio de venta de plaguicidas es libre y está sujeto a las leyes de la oferta y demanda. El MAGFOR, sin embargo, publica en forma regular los precios a nivel de usuario para un limitado número de plaguicidas de uso común, con lo cual se regula un tanto la competitividad de los precios.

Las empresas agremiadas en ANIFODA hacen sus adquisiciones bajo la modalidad de compra CIF Nicaragua. Al precio CIF se agregan todos los costos de internación, bodegaje, comercialización y utilidades que determinan el precio final de venta al público que se auto regula a través de la libre competencia y que en ningún caso sobrepasa de 20-25% sobre el valor CIF del producto.

6. INTERVENCIÓN DEL GOBIERNO

a. Control de calidad

El control de calidad de los plaguicidas es función del MAGFOR que la desempeña a nivel de las limitadas disponibilidades físicas, instrumentales y de personal.

i. Calidad en cuanto a eficacia

Corrientemente el DRENCIAP/ MAGFOR transfiere la responsabilidad de evaluar la eficacia de los productos a registrar, a las estaciones experimentales o a investigadores privados. Por estos servicios que paga el solicitante del registro, existe un cargo monetario.

Gracias a un mercado de plaguicidas bastante libre y abierto, Nicaragua sirvió como lugar para realizar prueba de eficacia de campo de nuevos productos, muchos de uso no autorizado en los países de origen (Swesey et al. 1986)

ii. Calidad de las formulaciones

Las empresas formuladoras a menudo no controlan la calidad de las materias primas que importan, confiándose de la buena fe de los proveedores.

El control de calidad de sus propios productos formulados, generalmente es inadecuado, incidental y limitado por la falta de cromatógrafos, espectrofotómetros, equipos para titulación, etc.

La vigilancia estatal de la calidad es deficiente en alto grado y los mismos formuladores opinan que se actúa sin restricciones, que el Estado no tiene personal capacitado, que se requiere una vigilancia mayor y que es preferible que el control de la calidad lo haga un laboratorio independiente. Sólo eventualmente llegan los representantes del MAGFOR a hacer muestreos para su posterior análisis por una empresa privada certificada por el propio MAGFOR cuyos resultados no se conocen (Matus & Beck, 1991)

Pero de acuerdo a ANIFODA, la nueva ley 274 administrada por el MAGFOR como autoridad de aplicación, es completa y coherente en los aspectos de registro, importación, distribución y comercio y está siendo muy bien aplicada, pero es necesario que cada instancia de Gobierno asuma el papel que la misma ley le ha asignado.

ANIFODA estima muy particularmente que no debe existir interferencia entre una instancia y otra, lo cuál se puede lograr siguiendo los procedimientos y mandatos de la misma ley.

7. SUBSIDIOS Y PROGRAMAS GUBERNAMENTALES O NO GUBERNAMENTALES, PARA DISTRIBUCIÓN GRATUITA O BAJO PRECIO A PEQUEÑOS PRODUCTORES Y USUARIOS O AGRICULTORES DE SUBSISTENCIA.

El Gobierno de Nicaragua subsidia los precios a través de la liberación de impuestos de importación de insumos agrícolas lo cual se oficializa por decreto año a año. No está claro si la exención de impuestos favorece a los importadores y distribuidores más que a los productores.

Dentro de las políticas de incentivo del Gobierno para fomentar la producción agropecuaria, se ha extendido hasta Diciembre del año 2002 la exoneración de aranceles a los plaguicidas y otros insumos.

Los paquetes de ayuda en especies a campesinos en situación de pobreza, ha incluido ocasionalmente plaguicidas peligrosos sin equipo seguro de aplicación y protección. Los organismos de apoyo financiero como IDR y otras organizaciones de asistencia al campesinado deben velar por prevenir estos problemas. Para estos grupos vulnerables lo que sí deberían subsidiarse son los servicios e insumos para alternativas agroecológicas de manejo de cultivos y plagas en fincas pequeñas y cooperativas

Aunque la política agropecuaria favorece el manejo integrado de plagas y aboca la sostenibilidad, el subsidio a través de la exoneración de impuestos a la importación de insumos y servicios foráneos, favorece a la agricultura químico-dependiente, tecnológicamente arcaica y onerosa porque los precios de los agroquímicos se han encarecido significativamente al punto que se hacen inaccesibles a la mayoría de los agricultores.

Los costos de producción significativamente aumentados, unidos a los precios estancados o en baja de los productos exportables, hace que la agricultura, el principal factor del desarrollo nacional, esté en apremio e insolvencia y sea poco atractiva para el productor y el sistema financiero. En suma se ha llegado a una típica fase de crisis.

En ciencia y tecnología la política general sigue presionando la adopción apresurada de estrategias foráneas con todos los peligros que la falta de suficiente convalidación implica en términos de

fallas en el proceso de apropiación, inadaptación al medio local o pobre respuesta económica para el productor.

K. USO Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS:

1. PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA CUENCA DEL CARIBE NICARAGÜENSE

Los datos más recientes respecto al uso de plaguicidas, dentro del área de estudio, se estimó por cultivo de acuerdo a las recomendaciones del INTA, encuestas y entrevistas personales. Los datos de uso promedio por hectárea se estimaron en base al porcentaje de agricultores que usan estos químicos y de las dosis comúnmente usadas.

a. Herbicidas

En las tablas No, 23 y 25 se muestra el uso promedio por hectárea de los diferentes herbicidas de uso común en hortalizas, expresados en kilogramos de ingrediente activo (Kg. i.a.); y en las tablas No. 24 y 26 las cantidades totales de los mismos herbicidas, expresados en toneladas de ingrediente activo. Los herbicidas usados en el resto de cultivos agrícolas predominantes en el área, que más adelante se califican como cultivos varios, aparecen en las tablas que contienen el uso promedio por hectárea (tablas No. 27 y 29), expresados en Kg. i.a., y en las tablas que contienen el total estimado de herbicidas usados en esos cultivos (tablas No. 28 y 30), expresados en Ton. i.a..

El total de herbicidas que se estima se usaron en los diferentes cultivos, dentro del área de estudio, durante los ciclos 1997/98 y 1998/99 en los diferentes cultivos, incluido pastos cultivados, se exponen en las tablas No. 31 y 32, y sus montos se expresan en Ton. i.a.

b. Fungicidas

En las tablas No, 33 y 35 se muestra el uso promedio por hectárea de los diferentes fungicidas de uso común en hortalizas, expresados en kilogramos de ingrediente activo (Kg. i.a.); y en las tablas No. 34 y 36 las cantidades totales de los mismos fungicidas, expresados en toneladas de ingrediente activo.

Los fungicidas usados en el resto de cultivos agrícolas predominantes en el área, que más adelante se califican como cultivos varios, aparecen en las tablas que contienen el uso promedio por hectárea (tablas No. 37 y 39), expresados en Kg. i.a., y en las tablas que contienen el total estimado de fungicidas usados en esos cultivos (tablas No. 38 y 40), expresados en Ton. i.a..

El total de fungicidas que se estima se usaron en los diferentes cultivos, dentro del área de estudio, durante los ciclos 1997/98 y 1998/99 en los diferentes cultivos se exponen en las tablas No. 41 y 42, y sus montos se expresan en Ton. i.a.

c. Insecticidas

En las tablas No, 43 y 45 se muestra el uso promedio por hectárea de los diferentes insecticidas de uso común en hortalizas, expresados en kilogramos de ingrediente activo (Kg. i.a.); y en las

tablas No. 44 y 46 las cantidades totales de los mismos insecticidas, expresados en toneladas de ingrediente activo.

Los insecticidas usados en el resto de cultivos agrícolas predominantes en el área, que más adelante se califican como cultivos varios, aparecen en las tablas que contienen el uso promedio por hectárea (tablas No. 47 y 49), expresados en Kg. i.a., y en las tablas que contienen el total estimado de insecticidas usados en esos cultivos (tablas No. 48 y 50), expresados en Ton. i.a.

El total de insecticidas que se estima se usaron en los diferentes cultivos, dentro del área de estudio, durante los ciclos 1997/98 y 1998/99 en los diferentes cultivos se exponen en las tablas No 51 y 52, y sus montos se expresan en Ton. i.a.

2. CULTIVOS CRÍTICOS.

A nivel de país, los cultivos críticos por la amplitud e intensidad de uso del control químico y por la mayor incidencia de sus efectos colaterales indeseables han sido el algodón (que ya no se cultiva pero dejó grandes secuelas negativas que todavía persisten), el arroz, las oleaginosas (soya, maní, ajonjolí), las hortalizas, el café, el tabaco, el banano y plátano, la caña de azúcar, maíz y los frijoles que reciben desde 3 Kg. de plaguicidas en frijol hasta 200 Kg. por manzana en tabaco por año.

La preferencia por el uso de plaguicidas se debe al desarrollo de la agricultura intensiva, a la desconfianza o desconocimiento de estrategias de control alternativas, a la falta de asistencia técnica apropiada y a la adicción de los agricultores a los mismos (Castillo & de Vos, 1988)

Los principales rubros sujetos a control químico en el área bajo estudio durante los últimos cuatro años (1995-1999), son: café, ajonjolí, caña de azúcar, tabaco, maní, maíz, frijoles, arroz, sorgo, soya y, en menor grado, algodón.

Además de los anteriores, los cultivos hortícolas importantes son: repollo, tomate, chiltoma, zanahoria, remolacha, cebolla, papa, yuca, quequisque y jengibre.

Las áreas cubiertas por estos rubros, durante los cuatro años citados, variaron entre 511.863,7 ha. en el ciclo agrícola 1997/98 a 640.144,2 ha. en el ciclo agrícola 1998/99 (Tablas No, 1, 2, 3 y 4). Las producciones totales de estas áreas, durante este mismo lapso se pueden ver en las tablas No. 5, 6, 7 y 8. Las áreas cubiertas por los rubros hortícolas y su producción se encuentran en las tablas No. 9, 10, 11 y 12, que solamente cubren los datos de los ciclos 1997/98 y 1998/99.

En la tabla No.13 se dan los datos correspondientes a las áreas intervenidas por el hombre que están cubiertas de pastos, tacotal y foresta, para el año de 1998 cuando se hizo la última encuesta.

En cuanto a la variedad de plaguicidas utilizados en los cultivos más importantes del país, el cuadro siguiente muestra la situación correspondiente a los años 80 y que todavía se considera válida.

Cuadro No. 7 Diversidad* de Plaguicidas Usados en Varios Cultivos de Nicaragua

Cultivos	Insecticidas	Insecticidas-nematocidas	Fungicidas	Herbicidas
Tomate	11	3	8	3
Cebolla	7	1	3	3
Chile	5	1	3	2
Zanahoria	2	1	-	-
Remolacha	6	-	1	1
Repollo	7	1	7	1
Granos **	7	3	4	9
Arroz	4	1	4	3
Soya	4	-	-	5
Algodón	19	-	-	-
Café	5	2	5	5
Tabaco	7	3	9	3

* Tipos de diferentes productos comerciales

** Incluye maíz, frijoles y sorgo granífero

Fuente: Castillo & de Vos, 1988

En el cultivo del tomate, y por lo general en otras hortalizas, los agricultores usan una gran variedad de productos plaguicidas siendo los más usados la deltametrina, el metamidofós, el metomil y el carbofurán (Castillo & de Vos, 1988)

En el área de Tisma, Masaya la gama de plaguicidas utilizados en los diferentes cultivos se puede apreciar en el Cuadro siguiente:

Cuadro No. 8 Diversidad de Ingredientes Activos de Plaguicidas y Preferencia* de Uso por los Agricultores de Tisma, Masaya durante 1990 (Adaptado de Matus & Beck, 1991)

CULTIVOS	Insecticidas		Insecti.&Nematic		Fungicidas		Herbicidas	
	No.	Pref. %	No.	Pref. %	No.	Pref. %	No.	Pref. %
Número y % de Preferencia								
Maíz	14	64	3	23	1	3	4	11
Frijoles	4	47		14	2	14	3	15
Sorgo	6	66	1	19	0	0	1	19
Ajonjolí	6	88	2	16	1	4	0	0
Tabaco	14	65	3	18	2	8	6	10
Algodón	10	0	1	0	0	0	2	0

a. Algodón

El modelo tradicional algodonnero de la Nicaragua de los 70's está agotado. Los problemas de insostenibilidad ha llevado a cuestionar la agricultura industrializada, contaminante, monoculturista, dependiente de un alto uso de insumos y expuestos siempre a situaciones de riesgo climático, fitosanitario y de mercados volátiles o deprimidos. El uso persistente e irracional de agroquímicos en el cultivo del algodón originó daños al suelo, contaminación de las aguas e intoxicaciones en los eslabones de las cadenas alimenticias con efectos serios en la fauna silvestre y la población humana. El enfoque no fue de equilibrar y controlar sino de aniquilar las plagas con métodos de arrase que afectaron a las especies benéficas y perjudiciales por igual, rompiendo el equilibrio de los agroecosistemas. En los recientes intentos por restablecer el cultivo, todavía se pone mucho énfasis en maximizar la producción y los rendimientos sin medir el costo de los recursos que esto involucra en detrimento de las propias bases de sostenibilidad. Si se planteara una reactivación del cultivo, la estrategia apropiada sería maximizar la rentabilidad y utilizar tecnología de bajo impacto ambiental y de alto margen de retornos y de aprovechamiento de las ventajas competitivas. Las políticas de subsidios, exoneración de aranceles para ciertas actividades agropecuarias y regímenes especiales para estimular la producción, solo distorsionará las reglas del juego y alejarán las posibilidades para competir en igualdad de condiciones sin crear dependencias que bloquean la autosuficiencia.

b. Arroz

El área bajo riego en la producción de arroz es significativa y quizá uno de cultivos de mayor consideración respecto al potencial de arrastre tóxico hacia la cuenca atlántica dado que hay áreas importantes plantadas en la vertiente de los lagos. Los roedores, insectos y malezas del arroz causan daños que en situaciones de brotes severos pueden afectar de un 30 a un 35% de la cosecha nacional. Intermitentemente, dos especies de ratas de campo inciden en las zonas arroceras y causan daños hasta de unos 6.3 millones de dólares anuales por falta de una vigilancia específica continua que permita anticipar la incidencia de brotes poblacionales y desarrollar acciones de manejo y control antes de que se produzcan pérdidas económicas. Otras plagas, como el chinche del arroz, *Oebalus (Solubea) pugnax* F. se han convertido en un problema muy serio, difícil de solucionar, por fallas del control químico, atribuible al desarrollo de resistencia a los insecticidas de uso común. Las malezas por su parte, debido a la naturaleza monoculturista de la producción arroceras, también presentan problemas de alto costo de control por lo que se hace necesario buscar alternativas económicas de manejo. La vigilancia, evaluación, pronóstico y alerta de plagas aparece como una necesidad prioritaria para revertir la situación fitosanitaria del arroz, adoptando métodos que permitan alcanzar un manejo permanente y sostenido de dichas plagas y una reducción sustancial de los niveles de daños y de los costos de control. Es perfectamente viable desarrollar un programa permanente de vigilancia y orientación en el seno de Asociación Nacional de Arroceros (ANAR), pero para establecerlo y operarlo la Asociación debe contar con el respaldo político y técnico del MAGFOR e INTA y el apoyo financiero inicial de un donante externo.

c. Café

Hasta el ingreso de la roya a Nicaragua en los años 70, el café era el cultivo más sostenible y autosuficiente del país. La eliminación de la sombra y la posterior introducción de la broca hizo

del café un rubro agrícola muy dependiente del uso intensivo de insumos químicos. Los siguientes son los plaguicidas más comunes usados:

Cuadro No. 9 Lista de Plaguicidas Usados en el Cultivo del Cafe en Nicaragua

Nombre común	Nombre comercial	Acción	Tipo	Dosis usual
Deltametrina	Decis 2.5 EC	Insecticida	Piretroide	0.42 l/ha
Clorpirifós	Lorsban	Insecticida	Fosforado	2.1 l/ha
Endosulfán	Thiodan	Insecticida	Clorinado	2.0 l/ha
Mirex Gr.	Mirex	Insecticida	Clorinado	1.4 kg. a.i./ha
Metil paratión	M. parathion 48EC	Insecticida	Fosforado	2.8 l/ha
Metamidofós	Filitox	Insecticida	Fosforado	0.5 l/ha
Carbofurán	Furadán 10%G	Insectic. Nemat	Carbamato	63-170 g/plant
Terbufós	Counter 10%G	Insect.Nemat	Fosforado	170 g/plant
Glifosato	Round-up	Herbicida	Glicina	4.2 l/ha
Paraquat	Gramoxone	Herbicida	Bipiridilo	4.2 l/ha
Simazina	Simazina	Herbicida	Triazina	5.6 kg./ha
Fluazifop – butil	Fusilade	Herbicida	Piridilo	2.8 l/ha
Hexacloruro de cobre	Exacloro	Fungicida	Cúprico	5.6 kg./ha
PCNB	PCNB	Fungicida	Clorinado	0.7 kg./ha

(Fuente: Castillo & de Vos, 1988, actualizada por M.A. Vaughan, 1994)

Los carbamatos se usan para el control de nemátodos y los organofosforados y piretroides para el control de plagas del follaje incluyendo el minador de la hoja del café (*Leucoptera coffeella*) e insectos homópteros chupadores de savia. El endosulfan es el insecticida de uso más común para la prevención y control de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). Los compuestos cúpricos se utilizan con mucha frecuencia para prevenir la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*).

El manejo integrado de plagas (MIP) se considera la estrategia más apropiada de lucha. Sin embargo, el uso de plaguicidas sigue siendo intensivo a pesar de que ya existe tecnología de MIP debidamente validada. La información siguiente muestra los contrastes entre la estrategia química usual y la alternativa agroecológica.

Cuadro No. 10. Comparación entre la Estrategia Química y la Agroecológica de Manejo de Plagas del Café en Nicaragua

PLAGAS	PLAGUICIDAS	CONTROL AGROECOLOGICO
Plagas del suelo	Plaguicidas granulados	Variedades resistentes
Nemátodos	Nematocida	Agua hirviente, solarización
Minador de la hoja	MDT, Decis	Cal
Damping-off	Benlate, Dithane	Uso de compost, fertilizantes foliares, estiércol de vaca, Nim 80cc, variedades tolerantes, eliminación manual de plantas enfermas, siembra densa en semilleros
Roya de Café	Cobre	Saneamiento, desinfección del suelo, abono natural, regulación de la sombra, poda fitosanitaria, leche de papaya, leche de papaya + Glyricidia + semillas de higuera + leche de vaca
Broca del café	Endosulfan	Trampas cebadas con alcohol y granos de café, recolección manual de granos infestados, control biológico con el hongo <i>Beauveria bassiana</i> y liberaciones de las avispas parasíticas del género <i>Cephalonomyia</i> .
Malezas	Gramoxone, Roundup-Diesel	Uso competitivo del maní silvestre <i>Arachis pintoi</i> , buena distribución de la siembra, siembra de frijol como cultivo alimenticio asociado. Uso de cítricos, aguacate y plátano como sombra. Diversificación de cultivos.

d. Oleaginosas (soya, maní, ajonjolí)

Estos cultivos sustituyeron al algodón en el occidente del país y siguieron una tendencia similar de dependencia química y crisis, insolvencia e insostenibilidad productiva. El control del complejo de plagas y enfermedades, típico de los monocultivos, ha encarecido los costos de producción lo que unido a rendimiento relativamente bajos y precios reducidos de las cosechas en el mercado interno y externo, ha conducido a los productores a enfrentar graves pérdidas.

e. Hortalizas

En el cultivo del tomate, y por lo general en otras hortalizas, los agricultores usan una gran variedad de productos plaguicidas siendo los más usados la deltametrina, el metamidofós, el metomil y el carbofurán. Los productores no respetan los márgenes de seguridad entre la última aplicación y la recolección de la cosecha y, en ocasiones, para evitar los daños de los gusanos del fruto (*Heliothis o Helicoverpa*) en el caso del tomate y de la palomilla dorso diamantino del repollo (*Plutella xylostella*), se aplican plaguicidas cuando los productos están en el camión que los transportará al mercado. En el caso del chile verde cuya cosecha es prolongada, los tratamientos no se discontinúan. Con frecuencia los cultivos de hortalizas reciben uno, dos y hasta tres tratamientos por semana y hasta 18 a 20 durante el ciclo relativamente corto de estos

cultivos (Castillo & de Vos, 1988). Esta situación, sin embargo, se está superando gracias a los avances que ha hecho el proyecto MIP del CATIE en conjunto con el INTA y el MAGFOR.

f. Tabaco

El tabaco es el cultivo, ahora en disminución, que recibe más variedad y cantidad de plaguicidas por hectárea y por estación debido a la necesidad de asegurar que las hojas que constituyen la parte aprovechable de la cosecha no muestren el menor síntoma o señal de daño, especialmente las empleadas para los puros tipo habanos.

El complejo de plagas del tabaco es muy grande e incluye enfermedades e insectos que habitan en el suelo, taladradores del tallo y los brotes, hongos, virus y bacterias de distintos tipos e insectos chupadores y defoliadores que requieren una constante y frecuente aplicación de plaguicidas para su prevención y control. Los esfuerzos para alcanzar un manejo integrado de estas plagas han sido virtualmente infructuosos.

Debido al alto valor de las cosechas, no existe ningún estímulo para reducir el uso de plaguicidas, muchos de ellos de la clase toxicológica más peligrosa.

Como consecuencia, ha sido también un cultivo donde los daños agudos y crónicos a la salud de los trabajadores y a la población circunvecina a las plantaciones han sido uno de los más sentidos.

g. Banano y plátano

Estos cultivos, especialmente el banano, también han sido una fuente constante de problemas de salud y ambiente más connotados especialmente por los malestares graves sufridos por los aplicadores de nemagón.

De nuevo, las musáceas enfrentan una serie importante de plagas que incluyen los nemátodos y gorgojos de los rizomas, las enfermedades bacterianas y fungosas vasculares, las sigatokas negra y amarilla de las hojas y los trips que afectan la presentación cosmética de los frutos.

Las demandas legales que han hecho los trabajadores afectados y los problemas de mercado están jugando un papel importante en el decrecimiento de la industria exportadora del banano.

Pero el plátano que se cultiva con mayor provecho en la cuenca del Cocibolca que drena en el Caribe puede ser un foco preocupante de contaminación de los cuerpos de agua asociados.

h. Caña de azúcar

Aunque en la caña de azúcar se han desarrollado importantes programas de manejo integrado todavía persisten algunos problemas fitosanitarios que de cuando en vez brotan en niveles significativos que requieren ser controlados. Muchas de las decisiones de control químico están orientadas a la lucha contra el taladrador menor del tallo, *Elasmopalpus lignosellus*, salivitas o salivazos que son chinches homópteros de la familia Cercopidae, taladradores del tallo, *Diatraea spp.* y las ratas de campo.

i. Maíz y frijoles

Estos cultivos que con el arroz constituyen la base fundamental de la dieta del nicaragüense, se plantan en parcelas pequeñas y medianas. Con la expansión de las tierras agrícolas hacia la vertiente atlántica ha venido creciendo el área plantada de maíz y frijoles de forma que se producen en tres estaciones agrícolas denominadas de primera, postrera y apante que se extienden de abril a enero.

Por razones económicas, los plaguicidas utilizados en esos cultivos de subsistencia son a menudo los más baratos del mercado incluyendo el metil paratión y otros fosforados y carbamatos muy peligrosos. Esto ha hecho que el maíz y los frijoles hayan sustituido al algodón como los cultivos donde incide el mayor número de intoxicaciones y muertes incluyendo una alta tasa de suicidios asociados a la ingestión de fosfinas empleadas para controlar las plagas de los granos almacenados.

3. PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (APLICACIÓN MANUAL VERSUS MECANIZADA)

Como en muchas partes del mundo los equipos de aplicación utilizados en Nicaragua van desde un simple tarro perforado hasta aviones equipados con aspersoras electrostáticas. En la mayoría de los casos es fácil observar deficiencias.

a. Aplicadores manuales

En el sector de la pequeña finca o en áreas accidentadas el equipo más común es la aspersora de mochila ya sea operada manualmente o con motor de altas revoluciones.

b. Equipos mecanizados

En huertos frutales mejorados se usan aspersoras estacionarias de alta presión y de un sólo aguilón y boquilla o bien de inyección para múltiples boquillas en arco (blasters).

En fincas medianas dedicadas a la producción de cultivos anuales se emplea el aguilón horizontal de múltiples boquillas propulsado con tractor.

Las grandes unidades productivas de cultivos anuales o semi perennes, tales como algodones, arrozales, cañaverales, plantaciones de oleaginosas y bananeras hacen uso de equipos de aspersión aérea.

c. Selección, uso y mantenimiento de equipos

Las oportunidades de selección de equipos de aspersión de plaguicidas son limitadas ya que la variedad de modelos no es grande pero sí la diversidad de marcas y calidades.

El uso de los equipos, especialmente los de mochila, es en general bastante descuidado y no se siguen las recomendaciones comerciales y técnicas para lograr una buena cobertura del cultivo a aplicar por lo cual ocurren frecuentes fallas de control.

Por otra parte no se da buen mantenimiento a los equipos y, a menudo, partes fundamentales de los mismos están rotas o estropeadas ocasionando variaciones de presión y flujo o filtraciones que permiten la contaminación de la piel de los operarios originando las consecuentes intoxicaciones.

4. SUPRESIÓN DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS ILEGALES Y TENDENCIAS FUTURAS.

a. Métodos de aplicación y proporción de los mismos;

El país no cuenta con suficientes registros estadísticos para establecer cuáles son todos los métodos de aplicación de plaguicidas y en que proporción se dan los mismos.

Tampoco se conoce a profundidad todo lo que concierne a las prácticas ilegales aunque se pueden citar las siguientes:

En algunos ríos y esteros se sigue usando el envenenamiento de las aguas para la pesca incluyendo el uso de barbasco, rotenona y diversos plaguicidas químico – sintéticos.

En comunidades campesinas pobres los agricultores aplican plaguicidas granulados, algunos de muy alta toxicidad para controlar plagas del suelo, hormigas zompopas y el cogollero del maíz.

Otros muchos todavía utilizan metil paratión aplicado con un tarro con perforaciones finas para control de las plagas del maíz o del frijol. A menudo ocurren intoxicaciones agudas por esta práctica.

Las aspersoras de mochila son los equipos de aplicación más común que usan los campesinos. Frecuentemente estos equipos están mal regulados, en pobre estado de funcionamiento y con filtraciones que exponen al trabajador a sufrir intoxicaciones. Debido al calor del trópico, los trabajadores usan impropia o no utilizan del todo las indumentarias de protección.

b. Control de aeródromos agrícolas .

Lo realiza la Dirección de Aeronáutica Civil del MTI y el MAGFOR. Para los aspectos de implicaciones para la salud, la seguridad laboral y el ambiente, los controles los ejercen el MINSA, MITRAB y MARENA, respectivamente.

Los servicios aéreos agrícolas se dan a todos los niveles pero de manera más frecuente en grandes plantaciones. El control de estos servicios, ha sido deficiente respecto a la seguridad del personal de asistencia en tierra. En las aeropistas de servicio agrícola de León y Chinandega han ocurrido situaciones de excesiva contaminación del entorno, los suelos y las aguas.

Los aeródromos agrícolas de El Picacho de Chinandega y el Godoy de León, después 25 años de operación como pistas de avionetas y helicópteros dedicados a la aspersión de plaguicidas, han sido rodeados por la expansión urbana de las ciudades convirtiéndose en focos permanentes de riesgo para la población circundante, dada la alta contaminación de las aguas, los suelos y la atmósfera procedente del intenso derrame de desechos tóxicos en esas instalaciones. Varios estudios realizados han recomendado que dichas pistas aéreas sean trasladada a un nuevo aeródromo agrícola a medio

camino entre León y Chinandega dotado de modernos sistemas de operación y seguridad química para terminar con los problemas apuntados.

A mediados de los años 60, Nicaragua llegó a ser el país donde se hacían más tratamientos aéreos de insecticidas por temporada en el cultivo del algodón (Castillo & de Vos, 1988)

5. ACCESO A INFORMACIÓN

El MAGFOR/PROMAP publicó y distribuyó un manual sobre el uso y manejo apropiado de equipos de aspersión de plaguicidas y otros sobre técnicas de aplicación de plaguicidas

El MAGFOR además, oficializó las Normas para el Registro y Control de la Distribución y Venta de Equipos de Aplicación de Plaguicidas pero no se sabe que las haya puesto en práctica.

6. CAPACITACIÓN, Y OTROS PROGRAMAS DESARROLLADOS POR EL GOBIERNO, EL SECTOR PRIVADO U ONGS.

a. Capacitación y formación profesional

En los Ministerios atendidos por el PROMAP se realizaron 18 cursos técnicos a los que asistieron más de 450 funcionarios, inspectores y usuarios de los servicios de regulación y control.

El MIT realizó dos talleres de capacitación sobre transporte de sustancias peligrosas con asistencia de 86 participantes.

En Uruguay y México se formaron 8 profesionales a nivel de post grado en toxicología, y en España se capacitaron 4 especialistas nacionales en registro de plaguicidas.

Los técnicos ligados al PROMAP asistieron a reuniones regionales realizadas en El Salvador (2), Costa Rica (3), México (1), Argentina (1), Colombia (3) y a unas 22 organizadas en el país.

b. Capacitación en uso seguro y aplicación correcta de plaguicidas

En un esfuerzo de mayor alcance el PROMAP/MARENA en cooperación con la industria y las compañías locales de distribución de plaguicidas capacitó 230 instructores técnicos, 50,107 agricultores de ambos sexos, 236 aplicadores de plaguicidas y 580 maestros rurales en el uso y manejo seguro de plaguicidas. Las actividades de capacitación incluyeron la distribución de más de 20,000 folletos, 18,000 carteles, 6,000 revistas para niños, 20,200 delantales de plástico, 83 indumentarias protectoras, 60 aspersores y 60 juegos de herramientas.

c. Manejo y almacenamiento seguro

Con ANIFODA se capacitaron 230 técnicos, 1,804 vendedores y bodegueros en manejo seguro, almacenamiento apropiado y expendio honesto de plaguicidas

d. Selección apropiada

Aunque existen recomendaciones oficiales para la selección de plaguicidas, ellas son limitadas y lo más corriente es que los usuarios elijan los plaguicidas con influencia del vendedor de los mismos. No existe pues suficiente orientación a los productores sobre criterios que se deben seguir para escoger el plaguicida que más les conviene en una situación dada. Los agricultores se confunden respecto a ciertos productos, como es el caso del carbofurán y el terbufós usados para tratamiento del suelo (Castillo & de Vos, 1988).

La impropia selección es especialmente crítica en cultivos en los que a menudo hay que combatir más de una plaga de distinto tipo y en diferentes estados de desarrollo en las que también ya se ha desarrollado tolerancia o resistencia a los plaguicidas. Bajo estas condiciones es frecuente que se recurra al uso de cócteles que, además de ser más riesgosos para la salud humana y el ambiente, contribuyen más a las dificultades del control químico.

Es obvio que en este respecto se hace necesario preparar mejor a los técnicos y agricultores en la selección apropiada de productos para la protección de cultivos.

En el sector salud la selección y uso de productos es una decisión del Ministerio correspondiente.

e. Aplicación correcta

En este aspecto se han hecho grandes esfuerzos de capacitación en el país pero no se aprecia que haya habido un impacto muy grande en mejorar el manejo seguro y la aplicación apropiada de plaguicidas

En el MAGFOR se hicieron seis cursos en los que participaron mas de 125 profesionales para capacitarlos en técnicas de aspersión de plaguicidas, uso y manejo de las bases de datos del Registro Internacional de Químicos y Sustancias Potencialmente Tóxicas (RIPQSPT) y el Principio de Información y Consentimiento Previo/Centro de Información Química/FAO (PIC/CIC-FAO), eliminación segura de restos de plaguicidas y envases, diseño experimental y análisis estadístico para pruebas de eficacia de plaguicidas.

El MAGFOR, el MARENA con ANIFODA, el INTA y la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano han realizado muchos cursos de capacitación en técnicas de aspersión de plaguicidas y han distribuido gran cantidad de materiales de divulgación.

f. Precauciones incluyendo medidas de seguridad personal

El uso de los equipos de aplicación de plaguicidas es descuidado y no se siguen las recomendaciones de seguridad ni del buen mantenimiento para evitar fugas y filtraciones.

No existe un buen control gubernamental de empresas operadoras de servicios de control de plagas, excepto en el caso de los pilotos agrícolas.

La gran mayoría de las intoxicaciones laborales ocurren por la falta de indumentaria adecuada de protección. En un estudio realizado en la IV Región durante 1987 se determinó que un 88% de

los trabajadores no usaban ninguna protección y que sólo un 6% lo hacía en forma completa y apropiada (Castillo & de Vos, 1988)

La mayor parte de los accidentes laborales, debidos a envenenamientos por plaguicidas, ocurren porque se aplican directamente con la mano desnuda (tal es el caso de las aplicaciones de carbofurán y terbufós granulados). La bomba de mochila está involucrada en el 46% de los envenenamientos (Castillo & de Vos, 1988)

La capacitación de personal en temas de seguridad y protección personal ha sido intensa. En el MITRAB se dio capacitación a 35 funcionarios en el uso y manejo seguro de plaguicidas, metodologías de capacitación de usuarios y preparación de índices de accidentes; a 12 en manejo básico de Compaq, Epiinfo 5 y 6, Excel y Word ; a 346 inspectores, administradores y obreros en prevención de intoxicaciones en los centros de trabajo y lugares de mayor riesgo. Además se desarrollaron 13 seminarios y clases prácticas sobre inspección sanitaria y evaluación de ambientes de trabajo y se incorporaron temas de capacitación en un ciclo de video - foros sobre diversos aspectos del problema del manejo, higiene y seguridad, efectos en salud y ecología de plaguicidas.

El MTI/PROMAP apoyó la capacitación de su personal en los cursos impartidos por ANIFODA/PROMAP y se ofrecieron dos seminarios al personal del MTI y Federaciones de Transportistas que fueron atendidos por 158 participantes. Se asesoró al Gobierno y se hicieron gestiones para la adhesión de Nicaragua al Convenio de Basilea.

Existen un buen número de negocios que ofrecen servicios de control de plagas domésticas y en fábricas y comercios. No se conoce a fondo la variedad y cantidad de los productos que utilizan ya que operan sin mayor control oficial.

g. Dosificación de plaguicidas.

La dosificación de plaguicidas es otro elemento de deficiencia. A menudo la tendencia es a utilizar proporciones mayores tanto para buscar la "seguridad" de los resultados como por superar los signos de resistencia que los usuarios sospechan ya existe en las plagas al notar la poca mortalidad que ocurre en el campo. Otras veces por economía y disponibilidad limitada del producto, se minimizan las dosis con los pobres resultados de control. Ambos extremos sólo contribuyen a aumentar el incremento de la resistencia de las plagas a los plaguicidas

7. VIGILANCIA DE RESIDUOS EN SUELOS Y AGUAS.

a. Muestras

Entre 1994 y 1999 el PROMAP/MARENA realizó un intensa acción de muestreo en el país. Se valoraron los residuos tóxicos en 637 muestras de 6 especies de hortalizas y frutas de consumo fresco de las cuales 330 (51.8%) mostraron niveles violatorios de contaminación

Se estudió la resistencia a plaguicidas de 5 de las plagas más dañinas del país, a través de más de 350 bioensayos ejecutados con la participación de las Universidades de Cornell, EAP El

Zamorano, UNA y UNAN. Cuatro de las cinco plagas mostraron signos evidentes de resistencia lo cual tiene un serio impacto económico en la agricultura nacional.

Se estudió y estableció la contaminación por plaguicidas en un área aproximada de 21000 Km² de las cuencas camaronera de occidente y del Valle de Sébaco y en 8 sitios y en los alrededores de fosas de entierro y derrame de tóxicos. Para ello se colectaron en campo y se analizaron en Inglaterra 2995 muestras de suelo, agua sedimentos, animales y plantas, resultando una mayoría de ellas contaminadas por tóxicos, especialmente organoclorados.

En muestras intensivas que se analizaron en Inglaterra se encontraron altas tasas de contaminación que exigieron repetidas diluciones y la adopción de procedimientos y medidas de seguridad en los laboratorios. El siguiente Cuadro muestra los lugares, tipos y cantidad de muestras tomadas

Cuadro No. 11. Número de Muestras Analizadas para Determinar la Contaminación Ambiental por Plaguicidas en Cuencas Críticas de Nicaragua Durante 1996-1998

Sitios	Aguas	Suelos	Total
Picacho	30	206	236
Godoy	39	250	289
Esperanza	15	630	645
Gadala María	0	182	182
La Paz Centro	48	350	398
Telica	36	294	330
Dancing	0	80	80
Potosí	18	84	102
Total	186	2,076	2262

b. Resultados

i. Contaminación en aeródromos agrícolas

- Terrenos del aeródromo agrícola El Picacho, Chinandega

Existe movimiento de tóxicos hacia las calles, caminos y áreas residenciales vecinas. Se detectaron hasta 18 microgramos de Toxafeno por litro de agua en los pozos dentro y en la periferia del lugar; residuos de Toxafeno hasta de 5600 mg/Kg. de suelo en muestras tomadas en los caminos de la periferia y contaminación por DDT (elemental y de sus metabolitos), isasofós y clorotalonil.

- Terrenos del aeródromo agrícola Godoy, León

Este es otro sitio grandemente contaminado que despide fuerte olor a plaguicidas en las áreas de carga y descarga de tóxicos. Se detectaron residuos de toxafeno y metoxiclor hasta de 35 y 25

microgramos por litro respectivamente en agua de pozos dentro y alrededor del lugar, residuos múltiples de plaguicidas con los niveles más altos hasta de 3500 mg/Kg. en el caso de toxafeno y detección de endosulfan, DDT y Metamidofós.

ii. Bodegas y plantas de formulación de plaguicidas

- Terrenos de las bodegas de La Esperanza en Chinandega

Se encontraron residuos mixtos de plaguicidas en todo el sitio con las mayores concentraciones alrededor de los edificios principales a niveles de entre 10 y 100 mg/kg. fuera de los sitios de derrame o entierro. No se determinó la profundidad de penetración de los químicos en estos puntos. Se detectó una baja contaminación en las muestras tomadas fuera del sitio. En agua de pozos caseros adyacentes al cerco perimetral, se encontraron residuos de toxafeno hasta de 12 microgramos por litro.

- Terrenos de las bodegas de Gadala María, Managua

Se detectaron mezclas de residuos en los alrededores del complejo constructivo generalmente en bajos niveles pero con algunos valores altos. Hay evidencia de entierros de plaguicidas y envases. Estas áreas no fueron muestreadas debido al riesgo de romper los envases enterrados. El interior de la bodega se encontró contaminada con diversos plaguicidas organoclorados y fosforados. La bodega no debió ser utilizada sin una descontaminación total previa.

- Terrenos de la Bodega Ex PROAGRO La Paz Centro, León

Se encontró contaminación residual de plaguicidas mixtos y de clorpirifós dentro de la bodega. En el sitio de despacho y en el terreno enmalezado que rodea el edificio se encontraron residuos a variados niveles. Existe una contaminación significativa en el centro de la bodega donde hubo filtraciones desde barriles dañados. Las aguas de pozo muestreadas alrededor del lugar mostraron residuos inferiores al límite de detección, exceptuando la de un pozo abandonado donde se encontró toxafeno en concentración de 12 microgramos por litro. A nivel del entorno se encontraron bajos niveles de residuos en las muestras de suelo.

- Terrenos de la Planta de formulación Ex SERVIAGRO en Telica, León

Se detectó amplia contaminación por organoclorados en todo el sitio y existe evidencia de movimiento tóxico a lo largo de los drenajes en dos lugares. Se detectó toxafeno en muestras de agua de pozos tomados en un radio de 1000 metros del lugar, a niveles de 0.1 a 0.6 microgramos por litro aunque podrían provenir de las tierras de uso agrícola y no de contaminación difundida desde la planta formuladora. Se encontró enterramiento extensivo de plaguicidas en el lugar pero no se perturbó el área para evitar daño a los envases enterrados.

- Terrenos de la Bodega quemada (hoy un almacén de especialidades médicas del MINSA) cerca de El Dancing, Carretera Norte, Managua

El lugar no representa un riesgo significativo ni para la salud de la población ni para el ambiente por lo que se recomienda no perturbar el sitio de entierro, sellar todas las fisuras actuales y

futuras con material de concreto e Informar al MARENA si en el lugar hay emisiones de olor a químicos; se deben tomar muestras de suelo y de agua cada año.

- Terrenos aledaños a sitios de entierro de plaguicidas en el Ingenio Benjamín Zeledón, Potosí, Rivas

Se detectaron pocos residuos en muestras de suelo en el lugar donde se desenterraron plaguicidas. Las muestras de aguas de pozo y de un riachuelo vecinos al lugar de entierro mostraron residuos de Toxafeno en concentraciones de 0.2 a 0.7 microgramos por litro. Las muestras de agua de pozo externas al sitio no mostraron ningún residuo por encima de nivel mínimo de detección.

8. DESTINO Y MANEJO DE ENVASES USADOS Y MÉTODOS DE LIMPIEZA.

El manejo y eliminación de envases usados constituye un problema preocupante porque son utilizados por la gente pobre para llenar sus necesidades domésticas incluyendo el almacenamiento de agua de beber y granos comestibles.

La presencia de envases deteriorados en las cercanías de las viejas bodegas estatales de plaguicidas, exponen al vecindario y a los componentes ambientales (suelo, agua y atmósfera) a riesgos de contaminación.

Las recomendaciones del Gobierno para el manejo y eliminación de envases usados de plaguicidas son las siguientes:

Los envases usados metálicos en buen estado se pueden revender a los formuladores de plaguicidas.

Los envases en mal estado, deberán ser enjuagados tres veces, aplastarlos a 1/5 de su tamaño original y entregarlos como chatarra a la industria de fundición de metales.

Los sólidos resultantes de los enjuagues deberán ser absorbidos en filtros de carbón y luego eliminarlos por incineración.

Los bidones y barriles plásticos también se deben enjuagar tres veces, trizarse y desecharse en rellenos de seguridad autorizados por el MARENA.

Los recipientes de cartón no contaminados se pueden quemar en un lugar apropiado, lejos de los lugares habitados.

La eliminación de aguas residuales de lavado puede hacerse con una planta especial portátil para el tratamiento de residuos.

1. DESECHOS LEGALES Y CLANDESTINOS.

Ciertos plaguicidas obsoletos y desechos tóxicos de baja peligrosidad pueden ser eliminados localmente conforme a las regulaciones y normas del MARENA.

Pero existen cantidades importantes de desechos ilegales en el país. Esta problemática ha sido discutida en detalle en el literal I anterior.

La presencia en el ambiente de residuos metabólicos de algunos plaguicidas prohibidos, cuyo listado está descritos en la tabla No. 54 muestra un uso reciente de algunos organoclorados que forman parte de dicha lista. Esto viene al caso porque en las determinaciones de residuos de insecticidas hechas en Mayo de 1994 y Junio de 1997 a muestras de sedimentos del lago Cocibolca (cuenca del río San Juan), tomadas en 30 distintos sitios, Lacayo R. M. *et al.*, detectaron ppDDE (metabolito del DDT) en 80% de las muestras); lindano en el 60%; y dieldrín en el 55%, todos ellos insecticidas prohibidos.

a. Problemas afrontados.

Tal como ha sido señalado anteriormente, terminar con la existencia de desechos legales e ilegales de plaguicidas no es una tarea fácil debido al costo y a los requerimientos tecnológicos implícitos en la eliminación local o en el exterior

b. Soluciones recomendadas

Se ha establecido que la intensificación de la divulgación masiva, la capacitación de los sectores ligados a la problemática y el desarrollo de las normas y mecanismos preventivos y acciones regulatorias directas para reducir el impacto de los desechos tóxicos son las vías más apropiadas y aplicables bajo las condiciones prevalecientes en el país.

c. Obstáculos para un cambio hacia un mejor manejo

i. Institucionales

Debilidad de los mecanismos e instrumentos regulatorios. Imprecisión de las facultades sectoriales

ii. Socioculturales

La población del país a nivel general, todavía no ha adquirido una conciencia de la peligrosidad tóxica de los desechos de plaguicidas.

iii. Económicos

Como se mencionó antes, la falta de recursos tanto en el sector gubernamental como privado son un obstáculo para un buen manejo de los desechos tóxicos.

iv. *Técnicos*

Nicaragua ha desarrollado una buena experiencia técnica en cuanto a la realización de inventarios, rescate, reempaque y manejo seguro de los saldos de plaguicidas vencidos pero no lo ha logrado en términos de tecnología de eliminación.

v. *Biofísicos.*

La lejanía, el difícil acceso y el ocultamiento de saldos tóxicos en manos privadas siguen siendo barreras importantes para la localización, inventario y manejo de los desechos de plaguicidas.

L. MEJORES PRACTICAS DE MANEJO (MPM) PARA LA PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y CONTROL DEL FLUJO DE PLAGUICIDAS HACIA EL MAR CARIBE

1. EJECUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

El manejo integrado de plagas. ha reducido el uso de plaguicidas (USEPA, 1994) mejorando la salud de los cultivos mediante el uso de medios de control natural y cultural enfatizando en las siguientes estrategias (USEPA, 1993):

- Uso de controladores biológicos
- Introducción y liberación de enemigos naturales
- Preservación del hábitat de los predadores
- Liberación de machos estériles
- Uso de atrayentes y cultivos trampas
- Uso de feromonas para evaluar las poblaciones, hacer trampeos masivos, perturbar el apareamiento o el comportamiento normal de las plagas y atraer a predadores y parásitos
- Uso de la rotación de cultivos para reducir los problemas de plagas.
- Uso de cultivos mixtos.
- Uso de prácticas mejoradas de labranza
- Destrucción de los lugares de reproducción y refugio de plagas.
- Eliminación mecánica de las semillas de malezas.
- Vigilancia de las plagas y los parásitos y predadores.
- Uso de variedades de cultivo resistentes a las plagas.
- Aplicación de plaguicidas basadas en umbrales económicos.
- Uso de plaguicidas menos tóxicos, movibles y persistentes en el ambiente.
- Operaciones de campo oportunas (siembra, cultivo, cosecha, irrigación) para minimizar la aplicación y arrastre de plaguicidas.
- Uso de métodos más eficientes de aplicación.
- Manejo de malezas hospederas.

En Nicaragua se comenzó a adoptar los principios del manejo integrado de plagas sólo poco después que el concepto fue lanzado por la Universidad de California en el último lustro de la década de los años 60.

Durante las década de los 70 y parte de los 80, el país alcanzó notables avances en la investigación, identificación, validación y transferencia de MIP en algodón, granos básicos y hortalizas. Actualmente el INTA tiene un programa amplio de MIP en cooperación con el CATIE de la misma manera que la EAP El Zamorano, la UNAN León y diversas ONGs realizan proyectos de disseminación de prácticas de MIP en distintos cultivos y áreas.

Hoy, más allá del MIP, se plantea la adopción del manejo agroecológico de cultivos y plagas que reúne todas las ventajas de la agricultura de base sostenible, las que pueden sumarse de la siguiente forma.

Cuadro No. 12. Comparación de Dos Tipos de Agricultura

AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGRICULTURA REGENERATIVA
Ambientalmente agresiva	Altamente compatible con el ambiente
Altos requisitos de investigación	Menores requerimientos de investigación
Asistencia técnica muy especializada	Asistencia técnica de tipo general
Mecanización intensiva	Labranza mínima o cero
Monocultivos	Diversificación
Alto uso de insumos externos	Más uso de insumos locales
Inversión intensiva	Inversión moderada
Más dependiente del crédito bancario	Menos exigente de crédito bancario
Persigue los máximos rendimientos	Busca maximizar las utilidades
De alto riesgo económico	De mucho menor riesgo económico
Exige una infraestructura compleja	Requiere infraestructura simple
Mercadeo internacional	Mercadeo regional

2. USO DE MPM (FORMALES E INFORMALES)

El país ha hecho grandes esfuerzos en mejorar y hacer más seguro el manejo de los plaguicidas pero, aunque se han realizado múltiples y confiables estudios del impacto de los mismos, hasta ahora no se ha hecho un esfuerzo definido destinado a disminuir el arrastre y contaminación de los cuerpos de agua del país ni mucho menos respecto al escurrimiento de residuos tóxicos hacia el Atlántico.

Al parecer la estrategia debe orientarse fundamentalmente a cambiar la dominancia del control químico tradicional por alternativas de manejo agroecológico de las plagas.

Así que en la base de la experiencia nicaragüense la acción deberá orientarse al desarrollo y adopción de prácticas de disminución del uso de plaguicidas a través de sistemas productivos con tecnología limpios.



Foto No. 11. La diversificación agrícola constituye la base más viable de equilibrar y armonizar la agricultura con el ambiente. En estos cultivos de árboles, arroz, soya, maíz-frijoles y algodón en franjas plantados en los Altos de Masaya, Nicaragua, durante la estación agrícola 1998-99 se obtuvieron buenas cosechas con un mínimo de agroquímicos (Foto M.A. Vaughan, Octubre 1999)

En este sentido, existen una serie de iniciativas y propuestas recientes que están incluidas en el plan de acción ambiental para Nicaragua (PANic) para el quinquenio 2000-2005.

3. PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACCION PARA EL DESARROLLO DE MPM.

a. Elementos de política

Los planificadores deberán tomar en cuenta estos hechos reales:

- i. La agricultura químico-dependiente está en crisis porque ya no es rentable ni financiable por lo que los productores empresariales carecen de estímulos para continuarla.*
- ii. En cambio, la producción de granos básicos en el sector de la pequeña y mediana finca donde hay mínimo uso de plaguicidas, funciona con bastante buen éxito lo que sugiere una mayor eficiencia productiva.*

iii. *La problemática de los plaguicidas ya ha sido muy estudiada y los medios de solución bastante bien identificados. Con estos antecedentes se pueden proponer los siguientes elementos de política:*

- Imponer altas tasas de impuesto a los plaguicidas importados que, de acuerdo a los estudios, causan más daños a la salud y al ambiente.
- Mantener la liberación de impuestos para productos de las clases toxicológicas II, III y IV (OMS)
- Prohibir o restringir el expendio libre de productos o formulaciones causantes de muertes.
- Suspender la venta de productos químicos a los cuales las plagas han desarrollado resistencia.
- Fomentar la agricultura regenerativa y agroecológica y diversificada en el sector de la pequeña y mediana finca
- Fomentar el manejo integrado de cultivos (MIC) en las grandes fincas. Orientar el desarrollo agrícola a maximizar la rentabilidad y no los rendimientos unitarios.
- Adoptar la diversificación finca a finca para reducir el impacto de los riesgos climáticos y de mercado de las cosechas
- Apoyar la investigación fundamental como son los estudios continuos de resistencia de plagas, pruebas de eficacia y de impacto a la salud, el ambiente y la economía.
- Regular y controlar eficientemente los plaguicidas aumentando los recursos y facilidades a las autoridades del Gobierno responsables de esas tareas

b. Programa de acciones ambientales

i. *Fortalecimiento institucional*

- Finalizar las reglamentaciones y normativas específicas en el MAGFOR, MARENA y MINSA.
- Hacer efectivo el cobro, uso correcto y distribución equitativa de los aranceles entre las distintas *autoridades de aplicación como previsto en la Ley.*
- Mantener activa la Red Nacional de Seguridad Química establecida por el MITRAB y el MARENA.
- Continuar la realización de los Foros y el Congreso Nacional de Plaguicidas como eventos importante de información, coordinación y cooperación.

ii. *Acciones para disminuir el uso de plaguicidas y de remediación ambiental*

- Desarrollar un programa de demostración y transferencia horizontal de prácticas de diversificación y manejo agroecológico de cultivos. La inversión podría ser del orden de US\$250,000. Objetivo: Reducir el uso de plaguicidas adoptando y poniendo en práctica tecnologías alternativas eficaces y rentables de manejo de plagas y de esta manera superar los efectos indeseables de los mismos. Estrategia : Basada en los principios de la agricultura regenerativa, en la diversificación y el manejo agroecológico de cultivos y plagas a nivel de finca. Acción: Establecer un programa de demostración y transferencia horizontal de prácticas adaptables a la comarca y al nivel socio económico y costumbre local. Meta: 50 parcelas demostrativas (1 por comarca) en 12 departamentos para involucrar en forma directa a unas 5000 familias productoras en áreas críticas.
- Clausurar definitivamente los aeródromos agrícolas de El Picacho (Chinandega) y el Godoy (León) y establecer uno nuevo dotado de instalaciones modernas de seguridad química. Los problemas de estas dos instalaciones son reconocidos por su gravedad y vieja data. Con una inversión estimada en US\$1,250,000 las fases del proyecto incluirían un estudio de factibilidad (que probablemente ya esté hecho), diseño, adquisición del terreno, construcción, compra e instalación de equipos especiales, adjudicación de espacios a usuarios y operación a cargo de la Dirección de Aeronáutica Civil del MTI o de un contratista privado.
- Despachar e incinerar en el exterior cerca de 590 ton de plaguicidas obsoletos incluyendo las 230 ton de toxafeno inútil existente en la vieja planta de HERCASA-PENWALT que constituye una grave amenaza para el Lago Xolotlán y la ciudad capital (US\$ 1,800,000).
- Eliminar en el país unas 368 ton de materiales poco peligrosos existentes en las bodegas estatales de Chinandega y los productos rescatados de fosas de entierro en el Ingenio Benjamín Zeledón, Potosí, Rivas (US\$150,000).
- Descontaminar por bioremediación ambiental los aeródromos de El Picacho y el Godoy, la planta de formulación Ex-SERVIAGRO de Telica, las bodegas y terrenos de La Esperanza (Chinandega), Gadala María y almacén de especialidades médicas del MINSA (Managua) (US4,500,000).
- Establecer una evaluación continua de los residuos de plaguicidas en vegetales de consumo fresco, en las cuencas camaronera y en el Valle de Sébaco (US\$60,000/año).
- Montar un programa continuo de vigilancia y manejo de la resistencia de plagas a plaguicidas considerando sus inmensas implicaciones económicas (US35,000/año).

4. EFICIENCIA DE LAS ESTRATEGIAS PARA MPM.

Con el soporte del CIRA/UNAN, PROMAP, PLAGSALUD, FOSEMAG y otros proyectos y programas se logró un alto grado de eficiencia en las estrategias puestas en ejecución para mejorar el manejo de plaguicidas, a tal grado que ya se cuenta con avances importantes en los siguientes campos:

- La Ley General de Plaguicidas y su reglamento fue promulgada y se emitieron cerca de 15 reglamentaciones, disposiciones ministeriales y normas. Las estructuras de regulación y control de plaguicidas del MARENA, MAGFOR, MINSA, MITRAB y MTI se fortalecieron a través de asesorías técnicas, infraestructuras, equipamiento y recursos para estudios, capacitación y divulgación.
- Se estableció la contaminación por plaguicidas en un área aproximada de 21000 Km² de las cuencas camaronera de occidente y del Valle de Sébaco y en 8 sitios y alrededores de fosas de entierro y derrame de tóxicos. Además se ha valorado la contaminación de los grandes lagos y la cuenca del Río San Juan.
- Se valoraron los residuos tóxicos en 637 muestras de 6 especies de hortalizas de consumo fresco de las cuales 330 (51.8%) mostraron niveles violatorios de contaminación.
- Se estudió la resistencia a plaguicidas de 5 de las plagas más dañinas del país, cuatro de las cuales mostraron signos evidentes de resistencia que representa un serio impacto económico para la agricultura nacional.
- Se inventariaron 1,900 ton de plaguicidas obsoletos representando unos 90 compuestos diferentes y se determinaron 8 alternativas para su eliminación segura.
- Se hicieron labores de rescate, reempaque y traslado a Chinandega de 106,475 kg. de productos sólidos y 25,275 lt. de productos líquido de desecho y se hizo limpieza en 11 de 16 bodegas del país.
- En Telica y en Potosí, Rivas se rescataron 61 barriles de Malation y 50 T.M de residuos tóxicos enterrados en fosos clandestinos.
- El PROMAP, eliminó 427 toneladas de plaguicidas obsoletos propiedad del Estado de los cuales 107 ton fueron financiadas por el proyecto y 320 por el Gobierno de Finlandia.
- Con ANIFODA se capacitaron 230 técnicos, 1804 vendedores, aplicadores de plaguicidas y bodegueros, 50107 campesinos y 580 maestros rurales en el uso, aplicación y manejo seguro de plaguicidas.
- En los Ministerios atendidos por el PROMAP se realizaron 18 cursos técnicos a los que asistieron más de 450 funcionarios, inspectores y usuarios de los servicios de regulación y control. En Uruguay y México se formaron 8 profesionales a nivel de post grado en toxicología, y en España se capacitaron 4 especialistas nacionales en registro de plaguicidas y también se hicieron viajes a cursos y reuniones técnicas realizadas en El Salvador (2), Costa Rica (3), México (1), Argentina (1), Colombia (3) y a unas 22 organizadas en el país.
- Se distribuyeron 230 manuales de capacitación en uso seguro de plaguicidas, 82 rotafolios, 60

juegos de herramientas menores, 64 aspersoras, 20400 capas plásticas y 83 trajes de protección, 13817 afiches, 6840 folletos y 6000 revistas infantiles. El MITRAB-PROMAP publicó y distribuyó 5000 folletos sobre legislación y prevención de riesgos ocupacionales. En cooperación con la UNAN, se montaron 6 fincas demostrativas de manejo agroecológico y uso racional de plaguicidas en las regiones II y IV en las que se realizaron 25 encuentros con asistencia total de 491 agricultores, 4 taller de manejo agroecológico de cultivos con 130 productores y 6 giras de campo con 165 participantes.

- El PROMAP produjo más de 100 documentos técnicos e informes, montó o adquirió 17 bases de datos computacionales y compró 620 publicaciones técnicas para el MARENA, 190 para el MAG y 146 libros para el MINSA y adquirió libros de consulta y videos para el MITRAB. Para la capacitación de capacitadores se adquirieron y distribuyeron (100) ejemplares del "Manual de Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas" de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano"
- En el Aeródromo El Picacho se construyeron 2800 metros de muros de concreto en todo su perímetro y se señaló con 6 rótulos de advertencia de peligro tóxico. En el MINSA se diseñaron y construyeron las oficinas del registro y centro de investigación toxicológica con financiamiento complementario de la OPS/MINSA.
- Los especialistas del PROMAP asesoraron técnicamente a los Ministerios y otras instituciones afines al Programa y a la Comisión Nacional de Agroquímicos (CONAQ) en aspectos relativos a la regulación, control y manejo de plaguicidas. Se mantuvo una excelente relación con el proyectos PLAGSALUD del MINSA y FOSEMAG del MAGFOR, así como con los Programa MIP/CATIE, INTA, UNAN, UNA y algunas ONGs ligadas al tema de los plaguicidas.
- El seguimiento a las acciones y el enlace interinstitucional se logró a través de reuniones semanales con los consultores y contrapartes y la presencia permanente de los asesores en los distintos Ministerios. Se realizó una evaluación de medio término del avance del PROMAP a fines de 1997 la que fue favorable en general pero mostró que, al momento de hacerla, algunas actividades estaban retrasadas en especial la eliminación de plaguicidas obsoletos por causas ajenas a la coordinación del PROMAP. La Contabilidad fue llevada por la UCP y las auditorías las hizo el MARENA, la UCP y auditores externos del Proyecto.
- Con apoyo técnico del PROMAP se oficializó el Reglamento de Seguridad en la Manipulación de Plaguicidas y se creó el Consejo Nacional y Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad en el MITRAB. Con ayuda de la GTZ alemana el PROMAP desarrolló un curso sobre eliminación de plaguicidas vencidos. En el MINSA, desde 1995 funciona el proyecto (PLAGSALUD) de la OPS/OMS-DANIDA que tuvo vinculaciones estrechas y trabajos colaborativos con el PROMAP. El MINSA también estableció un moderno Centro de Investigaciones Toxicológicas cuya construcción fue financiada en parte por el PROMAP. Dos de sus científicos recibieron capacitación de especialización en toxicología en Uruguay por cuenta del PROMAP.

5. OTRAS PRACTICAS ALTERNATIVAS NO UTILIZADAS CORRIENTEMENTE PARA ALCANZAR UN MPM

a. Mejores practicas de manejo agricola

Las mejores prácticas de manejo agrícola son las destinadas a reducir la contaminación derivada de las prácticas agrícolas a niveles ambientalmente aceptables y al mismo tiempo hacer económicamente viables las operaciones productivas (Bottcher *et al.*, sin fecha). **Las más importantes de ellas se destacan en el cuadro siguiente:**

Cuadro No. 13 Ejemplo de Sistemas de Manejo Sostenible del Suelo, la Vegetación y el Agua

LIMITACIONES	OBJETIVO	PRACTICAS DE MANEJO
Espacio limitado	Uso máximo de la tierra y los recursos locales	Cultivos múltiples, huertos familiares, agroforestería, rotación
Laderas	Control de la erosión y conservación del agua	Terrazas, curvas de nivel, barreras vivas y muertas, coberturas vivas, barbecho
Fertilidad marginal	Feracidad sostenible y reciclaje orgánico	Barbecho natural y mejorado, rotación, humificación, abonos verdes y orgánicos, pastoreo en barbecho y post cosecha, uso de sedimentos aluviales
Inundaciones o excesos de agua	Integración del riego con los cuerpos de agua	Cultivos de alto porte
Lluvia escasa o impredecible	Conservación y uso óptimo de la humedad	Uso de cultivos xerofíticos, mulches, cultivos múltiples y de corto ciclo, etc.
Radiación solar o temperatura extremas	Mejora del microclima	Control de la sombra, poda, espaciamiento, plantas tolerantes a la sombra, rompevientos, cercas vivas, labranza mínima, diversificación, agroforestería
Incidencia de plagas	Fitosanidad, reducción de las plagas	Siembra densa, tolerancia al daño, resistencia varietal, escape a los picos de plagas, manejo del hábitat para aumento de los enemigos naturales, uso de repelentes, etc.

Fuente: **Altieri, M.A. 1988, citado en LACCDE, 1990.**

El control de los recursos a menudo es la MPM para reducir algunas de las contaminaciones a través de las siguientes prácticas:

- i. Disminución de las dosis de aplicación de los plaguicidas.*
- ii. Prevención del arrastre de contaminantes: laboreo de conservación y limitación de las socolas o desmontes.*
- iii. Prevención de la interacción entre las lluvias y los contaminantes potenciales.*
- iv. El control efectivo de plagas puede incluir un moderado componente químico*
- v. Crear una Comisión de coordinación regional.*
- vi. Desarrollar estrategia de educación masiva nacional*
 - Programa de educación comunal
 - Demostraciones de campo y visitas
 - Talleres escolares y comunales
 - Programas de extensión
 - Uso de los medios masivos (TV, radio, videos, etc.)
 - Desarrollo de un curriculum para educación ambiental en las escuelas
 - Desarrollo de materiales de divulgación (carteles, guías, manuales de cursos para hacedores de decisiones, agricultores y público en general.
 - Educación de líderes políticos y de hacedores de políticas.
- vii. Nombramiento de una institución responsable o coordinadora.*
- viii. Incentivos económicos para ejecutar programas educativos*
- ix. Accesibilidad de datos para los grupos usuarios.*

Los programas de educación y transferencia deberían orientarse al trabajo con los agricultores para ejecutar estas prácticas complementarias para lo cual hay que proyectar el grado de aceptabilidad que en líneas generales responden a las siguientes tendencias (Bottecher et al, sin fecha)

Cuadro No. 14. Aceptabilidad de MPM Complementarias

PRÁCTICAS	COSTO RELATIVO	GRADO DE DIFICULTAD PARA EJECUCIÓN	ACEPTABILIDAD	
			ECONÓMICA	SOCIAL
Análisis de suelo y de tejidos vegetales (N, S, P)	Moderado	Moderado	Moderada	Alta
Uso de técnicas apropiadas de fertilización (N)	Bajo	Bajo	Alta	Alta
Siembra de cultivos de coberturas (N, S, P)	Moderado	Moderado	Moderada	Alta
Zonas de amortiguamiento (N, S, P)	Moderado	Moderado a alto	Moderada	Baja
Bosque y leguminosas (N)	Moderado	Moderado	Alto	Alta
Manejo del agua (N, S, P)	Bajo	Bajo	Baja a moderada	Baja a moderada
Uso de abonos orgánicos (N)	Moderado	Moderado	Moderada	Moderada
Buenas prácticas domésticas (N, S, P)	Bajo	Bajo	Alta	Alta
Manejo de cultivos (ej., plantas de cobertura) (N, S, P)	Bajo	Bajo	Moderada a alta	Moderada a alta
Bancadas y canales vegetacionales de drenaje (N, S, P)	Moderado	Moderado	Alta	Bajo
Mantenimiento de buenos registros (N, P)	Bajo	Bajo	Alta	Moderada a baja
Planificación del uso de la tierra (N, S, P)	Bajo	Bajo	Moderada a baja	Moderada a baja
Alejamiento de los animales de los drenajes (N, Pa)	Moderado	Moderado	Moderada	Baja
Manejo apropiado de los desperdicios de animales (N, A)	Moderado	Moderado	Moderada	Moderada
Control del despaje (S)	Bajo	Bajo	Alta	Moderada a baja

PRÁCTICAS	COSTO RELATIVO	GRADO DE DIFICULTAD PARA EJECUCIÓN	ACEPTABILIDAD	
			ECONÓMICA	SOCIAL
Prácticas apropiadas de pastoreo (S)	Bajo	Bajo	Baja	Baja
Labranza de conservación (S)	Moderado	Alto	Moderada	Moderada
Terraceo (S)	Alto	Alto	Moderada a Baja	Moderada
Control de la erosión eólica (S)	Bajo	Bajo	Moderada	Moderado a baja
Captura de sedimentos (S)	Alto	Alto	Alta	Moderada
Uso de barreras de basuras orgánicas (S)	Bajo	Moderado	Alta	Moderada
Bifurcación y desvío de las aguas (S)	Alto	Alto	Moderada a Baja	Alta
Canales engramados (S)	Moderado	Moderado	Moderada	Moderada
Uso de curvas de nivel (S)	Moderado	Alto	Moderada a alta	Alta
Uso de drenajes a nivel (S)	Alto	Alto	Moderada a alta	Alta
Manejo integrado de plagas (P)	Moderado	Moderado	Moderada	Moderada
Uso de plaguicidas biodegradables (P)	Moderado	Bajo	Moderada	Alta
Reutilización de los enjuagues de plaguicidas (P)	Bajo	Bajo	Moderada	Moderada
Rotación de cultivos (P)	Bajo	Bajo	Alta	Alta
Cultivos mixtos (P)	Bajo	Bajo	Alta	Alta
Uso de variedades resistentes a plagas (P)	Bajo a moderado	Bajo a moderado	Moderada	Alta
Educación campesina y administración rural (N, S, P, A, D)	Moderado	Moderado	Alta	Alta
Rotación de plaguicidas (P)	Bajo	Bajo	Alta	Moderada
Zonas de amortiguación aérea (sin aplicación aérea) (P)	Moderado	Moderado	Baja	Baja

Aplicación apropiada de compost (A)	Bajo	Bajo	Moderada	Moderada
-------------------------------------	------	------	----------	----------

PRÁCTICAS	COSTO RELATIVO	GRADO DE DIFICULTAD PARA EJECUCIÓN	ACEPTABILIDAD	
			ECONÓMICA	SOCIAL
Provisión de sombra y agua alternativa para el ganado (A)	Bajo	Moderado	Alta	Alta
Preparación de aboneras y manejo apropiado de restos de animales (A)	Bajo	Bajo	Moderada	Moderada
Manejo integrado de desechos (D)	Bajo	Bajo	Moderada	Moderada
Entierro de desechos (D)	Moderado	Bajo	Baja	Moderada
Fosos de recolección de basuras (D)	Moderado	Bajo	Moderada	Moderada
Reutilización apropiada de envases de plaguicidas (D)	Bajo	Bajo	Alta	Moderada
Manejo de las basuras plásticas (D)	Bajo	Bajo	Alta	Alta
Trampas de desechos en arroyos (S)	Alto	Alto	Baja	Moderada
Instalaciones para elaborar compost (D)	Moderado	Moderado	Moderada	Alta

N: Aplicable para controlar los nutrientes.

S: Aplicable para controlar la sedimentación.

P: Aplicable para manejar los plaguicidas.

E: Aplicable para controlar enfermedades.

D: Aplicable para controlar los desechos sólidos.

A. Aplicable para controlar los desechos de animales.

Para alcanzar una ejecución exitosa de MPM por parte de los agricultores hay que demostrarles que al adoptar tales prácticas ganan dinero, recursos y tiempo .

b. Manejo del agua

Las prácticas mejoradas de manejo del agua reducen la erosión y el arrastre de plaguicidas por escurrimiento fuera de los campos cultivados. Estas MPM también conservan el agua. La labranza en curvas de nivel, las franjas de amortiguamiento, las bifurcación y desvío de las aguas y las terrazas son uno de los tantos métodos que disminuyen o contienen las fuentes de contaminación. Cuando se contienen e infiltran, los sedimentos y los contaminantes asociados pueden permanecer fuera de la tabla de agua y por tanto se inhibe su avance a las aguas costeras.

El manejo del agua en la finca está influenciado por las características del suelo, la cubierta vegetal, la topografía y el clima. Hay que hacer los diseños apropiados para minimizar el arrastre del agua y del suelo y sus sedimentos (ej. siembra en curvas de nivel y la construcción de infraestructuras) y reducir la erosión y elevar la disponibilidad de recursos hídricos.

c. Uso de la tierra

Es conveniente avanzar en el inventario de uso de la tierra y los recursos naturales (incluyendo los suelos agrícolas), diseñar las áreas apropiadas a cada tipo de desarrollo (incluyendo el desarrollo agrícola) o conservación.

La selección de los cultivos se hará en la base de las limitaciones de recursos naturales y el valor de la tierra; por ejemplo, debe ser viable una mínima necesidad de labranza y de intervenciones químicas para lograr cosechas sostenibles.

Las áreas que son óptimas para la agricultura deberían usarse para el desarrollo agrícola y no para residencias o comercio. Esto evitaría el desplazamiento de la agricultura a zonas donde el cultivo puede resultar en una degradación ambiental.

d. Control de la erosión y los sedimentos

Las cubiertas vegetales permanentes protegen el suelo y conservan la humedad (Ongley, 1996). Con cultivos y otros mantos vegetales permanentes la susceptibilidad de los suelos a la erosión se disminuye y favorecen el control de otros contaminantes. Por ello se debe conservar la vegetación actual y regenerarla en los suelos degradados. (USEPA, 1993).

La labranza mínima o cero reduce la erosión del suelo y el arrastre de los sedimento hasta en un 30% (USEPA, 1993) y aumenta además la infiltración del agua al reducir la compactación por las lluvias. Los sistemas de mínima labranza que con sembradoras especiales incorporan los fertilizantes y plaguicidas al suelo, evitan su escurrimiento superficial.

La siembra directa es el método más eficaz de conservación y protección de los suelos de la erosión (York et al., 1993)

e. Zonas de amortiguamiento.

El mantenimiento de áreas vegetacionales de amortiguamiento previene el movimiento de los sedimentos, los nutrientes, y los plaguicidas al capturar o reducir la velocidad del agua. Idealmente las zonas de amortiguamiento deben ser adyacentes a cuerpos de agua.

f. Siembra en áreas críticas.

Incluye la siembra de árboles, matorrales, gramíneas o leguminosas en áreas altamente erosionables y críticamente erosionadas (Ongley, 1996).

g. Uso de desechos.

Los residuos de cultivos (tales como hojas y tallos) que quedan dispersos en los campos agrícolas protegen el suelo durante los periodos críticos de erosión (Ongley, 1996). Los rastrojos reducen la erosión al interceptar las lluvias, reduciendo la dispersión y compactación del suelo. La acción de microbios y bacterias sobre los rastrojos permite la extracción de nutrientes y plaguicidas demorando su ingreso a las aguas superficiales.

h. Preparación retardada de camas de siembra.

Todos los rastrojos y la vegetación natural se pueden mantenerse sobre el terreno hasta poco antes de que el siguiente cultivo sea plantado reduciéndose en esta forma el tiempo en que el suelo estará desnudo y susceptible a la erosión (Ongley, 1996).. Además se conserva la humedad, se mejora la calidad del agua y la infiltración se aumenta.

i. Manejo de las malezas locales.

Con esta práctica, las malezas cubren el suelo refrescándolo e impidiendo su desecación, induciendo una competencia positiva que estimula el crecimiento de los cultivos y reduce la erosión hídrica.

j. Mulches.

Son las pajas, colochos y aserrín de madera, fibras vegetales, etc. con las que se cubre el suelo para la estabilización temporal de áreas perturbadas hasta que se establece una siembra o una vegetación. El mulche reduce el impacto directo de las lluvias, el mantenimiento de la infiltración, reducción de las escorrentías (Manrique, 1993), conservación del agua, protección de las semillas y los fertilizantes y mantenimiento del suelo superficial, control de malezas y biodegradabilidad.

k. Cultivos en franjas y agricultura de conservación.

Los cultivos plantados en franja y con una secuencia de rotaciones racionales para proporcionar residuos orgánicos aseguran el mantenimiento de la calidad del suelo. Estas prácticas reducen la erosión porque incrementan la materia orgánica reduciendo la sedimentación y la contaminación de las aguas superficiales (USEPA, 1993). También reducen las enfermedades, insectos y

malezas y la necesidad de plaguicidas. Las leguminosas y las gramíneas deben participar siempre en la rotación (Ongley, 1996).

I. Análisis de suelo y planta.

Ayuda a determinar el uso de los plaguicidas en relación a las características del suelo. Se deben identificar la ubicación de los acuíferos, localización de los pozos para agua potable, estanques, sumideros y otros posibles elementos que intervienen en la probable contaminación de las aguas. El potencial de escurrimiento determina cuan rápidamente un plaguicidas puede ser arrastrado. Ellos no deben aplicarse cerca de los cuerpos de agua superficiales y de debe dejar un área de amortiguamiento que tampoco será tratada. Los suelos con una baja capacidad de adsorción no tienen habilidad de retención de los plaguicidas y de prevenir su arrastre hasta las aguas corrientes su infiltración a las aguas subterráneas. Los suelos altamente permeables permiten la rápida percolación del agua y los plaguicidas disueltos en ella a las aguas subterráneas.

m. Metas realistas de rendimiento.

Los agroquímicos no deben ser sobre dosificados en la búsqueda de rendimientos irreales (Lilly, 1995) porque los excesos son un malgasto de dinero y contribuyen a la contaminación de las aguas.

5. INCENTIVOS COMUNES Y POTENCIALES PARA EL MANEJO Y CONTROL DEL DRENAJE DE PLAGUICIDAS.

a. Ajustes políticos e institucionales

Los Ministerios ligados a la gestión de plaguicidas deberán reforzar las estrategias en el marco de la Ley 274. Los conceptos de política institucional que requerirán algún ajuste para facilitar la acción del PAA son las siguientes:

- i. Alentar un marco pluralístico que sustente, facilite y promueva interrelaciones sinérgicas entre los múltiples actores privados y públicos ligados a la gestión, estudio, promoción y capacitación en MPM.*
- ii. Redefinir el rol del MARENA en cuanto al liderazgo que debe corresponderle en la gestión del programa, coordinación de la acción nacional y disseminación de información. De particular importancia será ejecutar el Programa con el pleno apoyo del MAGFOR, el MINSA y las otras instancias del Estado involucradas en la regulación y control de plaguicidas y en la conducción de actividades para el desarrollo de alternativas de control de plagas.*
- iii. Gestionar con el Ministerio de Educación el desarrollo curricular de orientación ecológica a nivel escolar, y de formación técnica ambiental con INTEC.*

- iv. *Estimular la participación del sector privado y de todas las instituciones, organismos, grupos e individuos interesados en la superación de la problemática toxicológica humana y ambiental. como factor clave para la ejecución exitosa del Programa de acción*
- v. *Establecer un sistema de coordinación intra e interinstitucional que permita la coparticipación y la complementación de esfuerzos en el orden institucional, sectorial y territorial.*
- Vi *Enfatizar la participación comunitaria y de la mujer tanto por su rol protagónico como por ser receptora más idónea de los problemas ambientales y las más interesadas y dispuestas a la solución de los mismos.*
- vii. *Propiciar un sistema de manejo ambiental sostenible y económicamente atractivo que conduzca a la adopción de técnicas y prácticas que faciliten el proceso de reconversión agrícola hacia el aumento de la productividad, el alivio de la pobreza, el acceso a alimentos más sanos, variados y baratos que a su vez mejoren la nutrición y la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales.*
- viii. *Estimular el crecimiento de la economía rural expandiendo los mercados de productos y procesos tecnológicos limpios que tendrán un efecto favorable sobre el empleo directo e indirecto.*

6. EFECTOS NEGATIVOS, PROBLEMAS Y SOLUCIONES Y MEDIDAS PARA SUPERARLOS

Para los cultivos críticos arroz, oleaginosas, hortalizas, café, tabaco, banano y plátano y caña de azúcar, debido a la necesidad de bajar sus costos de producción y hacerlos rentables, tendrán que desarrollarse y adoptarse alternativas de manejo del complejo de insectos, enfermedades, nemátodos, roedores y malezas, vigilar y prevenir el desarrollo de resistencia de las plagas a los plaguicidas y responder a las exigencias de los mercados externos en cuanto a residuos tóxicos permisibles en las cosechas. Además tendrán que desarrollarse variedades tolerantes a las plagas, no necesariamente con semillas genéticamente modificadas.

Los efectos colaterales indeseables como son los daños al suelo, polinizadores, enemigos naturales, fitotoxicidad y residualidad en alimentos de consumo local tenderán a reducirse por una mejor apreciación y mayor conciencia de los problemas y por el gradual desarrollo de la permacultura y la agricultura orgánica.

Las intoxicaciones humanas tendrán una reducción paulatina y menores efectos dañinos a la salud en la medida que los plaguicidas altamente tóxicos y los utilizados en agresiones suicidas sean menos accesible a la población.

La contaminación de los suelos, las aguas, los sedimento y los daños a la vida silvestre irá reduciéndose por los procesos naturales de descomposición de los productos orgánicos persistentes, especialmente el DDT y otros organoclorados y por el desarrollo del MIP y la agricultura regenerativa y el manejo de cuencas.

Los efectos a la salud ocupacional, a la calidad de los alimentos y al entorno y las enfermedades crónicas se verán disminuidos por los esfuerzos en el ordenamiento territorial, la descontaminación en áreas críticas y la mejor aplicación de la ley.

No se espera una pronta solución a las deficiencias en la regulación y control gubernamental porque la tendencia actual es de reducir la intervención del estado y los presupuestos para gastos operacionales.

La alta contaminación ambiental y exposición permanente de personas al peligro en las áreas altamente pobladas que rodean los viejos aeródromos El Picacho de Chinandega y el Godoy de León se superarán clausurando ambas instalaciones e instalando un centro de aeroservicios agrícolas modernos, a medio camino entre ambas ciudades y la rehabilitación de las pistas rurales, seguida de acciones de biorremediación en las áreas fuertemente contaminadas.

Las normativas sectoriales dentro del marco de la nueva ley de plaguicidas y su reglamento seguirán progresando al paso que exige su revisión cuidadosa para su aprobación.

Debido al interés y a la disponibilidad de recursos internacionales, es esperable que Nicaragua se deshaga de los actuales inventarios de plaguicidas y otros tóxicos obsoletos.

Los daños que el uso impropio de plaguicidas causa a la economía, la falta de rentabilidad de la inversión química y la creciente preocupación mundial por la contaminación tóxica así como una mejor actitud de la industria y distribución de esos materiales propiciará una reducción del uso de los mismos al ir avanzando el proceso de regeneración agroecológica.

7. OBSTÁCULOS A UN CAMBIO HACIA UN MEJOR MANEJO

a. Institucionales

Existe debilidad en los mecanismos e instrumentos regulatorios e imprecisión de la responsabilidad que le corresponde a cada esfera. Los sectores del ambiente y la salud no han podido asumir plenamente su rol institucional en la regulación y control de los plaguicidas.

El MAGFOR siguió dominando los procesos de registro e imponiendo su política de estímulo al uso de agroquímicos a pesar de que los daños de los plaguicidas exceden en mucho a los beneficios (450 vs 135 millones de dólares anuales respectivamente). Cabe señalar que aunque el registro de plaguicidas es eficiente, no lo es la cadena de vigilancia y control postregistral porque faltan recursos operacionales en el Estado. Se sugiere la adopción total de las previsiones de la Ley.

La política agropecuaria imperante, desdeña las tecnologías de manejo agroecológico de cultivos y plagas a pesar de que el sector que muestra más estabilidad y avances es la del pequeño y mediano productor que usa limitados insumos y ha acogido en mayor grado las recomendaciones de sostenibilidad que ofrece el INTA.

La adopción precipitada de “modernas” técnicas, copiadas de países avanzados es un factor de riesgo que crea mayores dependencias y desalienta el desarrollo de la ciencia y la tecnología de base nacional.

Ha habido desinterés en divulgar los avances del PROMAP y desgano en gestionar las acciones recomendadas por los expertos del Programa.

Los plaguicidas de gran residualidad y persistencia, como el DDT, siguen detectándose en áreas y en substratos de importancia económica y ambiental.

Cualquier actitud de manejar en forma reservada los problemas de residualidad de los plaguicidas detectados por el estudio FHIA/PROMAP a niveles violatorios en 330 (51.8%) de 637 muestras de 6 hortalizas de consumo fresco así como en los ambientes próximos a las camaroneras por temor a rechazos de mercado, es absolutamente impropia y le hace daño a la credibilidad del país.

La incidencia de intoxicaciones agudas y crónicas continúan desafiando al sector salud ya que en 1999 ocurrieron 1789 casos de envenenamiento y 245 fallecidos así como secuelas de daños permanentes como producidas por el Nemagón en trabajadores de las bananeras de occidente.

Con la prohibición o restricción de cuatro productos extremadamente peligrosos, las tasas de intoxicación y muerte se habrían reducido significativamente. Ninguno de los cuatro Ministerios responsables ha tomado la acción enérgica que corresponde.

b. Socioculturales

La adicción al control químico es persistente. La población del país a nivel general, todavía no ha adquirido una conciencia de la peligrosidad tóxica de los desechos de plaguicidas. Eso explica la ocurrencia de entierros clandestinos y vertimiento de tóxicos en varios sitios que ponen en riesgo la salud y el bienestar de la población. Hay un consumo cotidiano de granos, frutas y verduras y hasta de leche materna contaminada con residuos tóxicos. Algunos programas de asistencia al campesinado han entregado plaguicidas peligrosos sin equipo seguro de aplicación y protección.

c. Económicos

Como se mencionó antes, la falta de recursos operacionales tanto en el sector gubernamental como privado son un obstáculo para un buen manejo de los desechos tóxicos.

d. Técnicos

Algunos cultivos siguen dependiendo de un uso excesivo de tóxicos, especialmente el arroz de riego, las hortalizas, el tabaco, el banano y la caña de azúcar. Nicaragua ha desarrollado una buena experiencia técnica en cuanto a la realización de inventarios, rescate, reempaque y manejo seguro de los saldos de plaguicidas vencidos pero no lo ha logrado en términos de tecnología de eliminación.

e. Biofísicos.

La lejanía, el difícil acceso y el ocultamiento de saldos tóxicos en manos privadas siguen siendo barreras importantes para la localización, inventario y manejo de los desechos de plaguicidas.

M. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL USO ACTUAL DE PLAGUICIDAS EN LA SALUD PÚBLICA Y EL AMBIENTE DE LA COSTA ATLÁNTICA:

1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, TIPO DE FLUJO E INFILTRACIÓN DE PLAGUICIDAS Y SU DESTINO EN LAS VERTIENTES Y EN EL MAR CARIBE.

Para estimar el arrastre de plaguicidas en la vertiente del Caribe Nicaragüense, se tomó en consideración las cantidades estimadas de los distintos insecticidas, fungicidas y herbicidas que se usaron en los diferentes cultivos y control de vectores dentro de la vertiente; las características propias de cada uno de los plaguicidas usados, como modo de acción, vida media (DT50) y adsorción de los mismos por el suelo; tiempo de traslado entre el lugar de aplicación y el mar y porcentaje de plaguicida que llega al suelo, durante la aplicación del mismo.

Hay que hacer notar que no se encontró una referencia confiable para la estimación de arrastre de plaguicidas y que esta estimación es, sobre todo, subjetiva.

En la tabla No. 55 aparece la lista de los plaguicidas con su vida media y algunas observaciones.

En las tablas No. 56 y 57 se muestran las cantidades estimadas de arrastre de cada uno de los plaguicidas comúnmente usados en la vertiente, expresados en Ton. i.a. en cada una de las mismas durante los años 1998 y 1999, que son los años donde se tiene la información completa sobre los plaguicidas importados. **A estos datos habría que agregarles el porcentaje correspondiente a los plaguicidas no registrados vendidos ilegalmente en el mercado negro.** Las clasificaciones de la vida media (DT50) por grupo (efímera, fuertemente absorbido, corta, larga y muy larga) fue hecha de manera arbitraria para facilitar el cálculo.

El total estimado de arrastre es similar para ambos años (13.1609 Ton. i.a., en 1998 y 12.9933 Ton. i. a. en 1999), a pesar de que para los cálculos del año 1999 se incluyeron los plaguicidas químicos usados por el MINSA en el control de vectores.

El nivel de riesgo para los ecosistemas del Mar Caribe, asociado al arrastre estimado de plaguicidas, también es incierto pero se puede valorar en forma muy general como relativamente bajo considerando el volumen, vida media e intensidad de uso en la vertiente Atlántica nicaragüense. En la cuenca más importante, la del Río San Juan habrá que establecer cuál es la contribución de los afluentes situados en territorios de Costa Rica de relativo mayor desarrollo agrícola que recogen importantes flujos de agua.

2. EFECTO EN LA CALIDAD DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE E IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN EN LAS VERTIENTES COSTERAS Y DEL MAR CARIBE.

Los estudios realizados por el PROMAP/MARENA y por el CIRA/UNAN han demostrado la presencia de residuos de plaguicidas especialmente en la vertiente costera noroeste del Pacífico y en menor medida en la cuenca de los lagos y del Río San Juan que descarga en el Atlántico sur de Nicaragua. En todas esas áreas ha sido frecuente encontrar organoclorados y sus metabolitos tanto por ser muy persistentes y poco degradables como por haberse encontrado evidencias de un uso reciente a pesar de la prohibición de los mismos desde hace más de una década. Se puede asegurar con bastante certeza que los estudios de contaminación tóxica en los estuarios de los ríos de la cuenca y otros ecosistemas costeros del Atlántico nicaragüense o no existen o han sido muy limitados para ser significativos por lo que resalta como una necesidad futura hacer muestreos y análisis intensivos para conocer la realidad de la posible contaminación y su potencial efecto en calidad de las aguas y los organismos asociados directa o indirectamente a ellas.

3. EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS NACIONALES Y LOCALES PARA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE.

No hay duda que el CIRA/UNAN **en conjunto con instituciones internacionales como el Laboratorio Marino de Mónaco de la Agencia Internacional de Energía Atómica y el Instituto Danés de Plantas y Suelos**, ha realizado las evaluaciones más intensas y confiables de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas a nivel del país. En segundo término se puede ubicar al INAA que mantiene un programa continuo de la calidad del agua potable y de los niveles de contaminación por plaguicidas en las fuentes actuales o potenciales más importantes.

En un estudio realizado en el Río San Juan en los meses de Julio de 1992, Septiembre de 1993 y Mayo de 1993, el CIRA encontró que los plaguicidas de mayor incidencia en muestras de agua, fueron dieldrín (2.67 ng.L^{-1}), lindano (0.94 ng.L^{-1}), malatión (129.2 ng.L^{-1}), terbufos (77.3 ng.L^{-1}), de fentión (257 ng.L^{-1}), etil-paratión (126 ng.L^{-1}).

En sedimentos los más frecuentes fueron dieldrín (4.51 ng.L^{-1}), malatión ($64,498 \text{ ng.L}^{-1}$) y terbufos (342 ng.L^{-1}), pp-DDT (63 pg.g^{-1}), pp-DDE (271.77 pg.g^{-1}), pp-DDD (122.15 pg.g^{-1}) y lindano (124.50 pg.g^{-1}).

El informe estableció que las concentraciones de plaguicidas detectadas en el río San Juan y sus principales sub-cuencas son alarmantes. De no tomarse acciones correctivas, la situación futura sería de mayor acumulación en el sedimento causando un impacto negativo en el ecosistema (Lacayo *et al.* 1998).

El PROMAP/MARENA por su parte, **a través de los servicios del NRI, Universidad de Greenwich, del Reino Unido**, hizo determinaciones en el sistema MTV (Matagalpa-Tuma-Viejo) con énfasis en el Valle de Sébaco y el Río Viejo mismo que descarga sus aguas en el Lago de Managua. Los resultados de estos estudios ya han sido descritos anteriormente.

En la Universidad Centroamericana (UCA) funciona la Oficina de Ecología Tropical y Manejo de Ecosistemas que ofrece condiciones para participar en estudios y valoraciones de la calidad de las aguas.

En el ámbito del MARENA, en la Costa Atlántica de Nicaragua por cinco años se ejecutó el Programa de Manejo y Capacitación Educacional que realizó una investigación de las características ecológicas, físico - químicas, polución y geoquímicas en zonas costeras que podría retomarse en caso necesario

Otro proyecto de investigación y manejo de la pesquería se realizó en el Lago de Nicaragua.

El CARICOMP (Caribbean Coastal Marine Productivity Monitoring Program), involucró a 21 naciones del Caribe. Expertos de la entonces Dirección del Ambiente y Recursos Hídricos del MARENA dio asesoría en temas de contaminación de costas y de agua dulce y de plaguicidas y agua potable en el Ministerio de Salud de Nicaragua, asumió la representación regional del grupo intergubernamental de acción sobre intoxicaciones y abuso de plaguicidas e hizo estudios en la región sobre agua potable y problemas de salud humana e impacto ambiental causados por plaguicidas en el Norte de Nicaragua durante la primera parte de la década de los 90.

4. ACOPIO Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.

Aunque ha habido un volumen grande de generación, recolección y acopio de información, muy poco se ha hecho para unificarla, sistematizarla y ponerla al alcance de los interesados. La divulgación, por recurrentes limitaciones de recursos ha sido también limitada por lo cual tampoco se ha dado seguimiento a las recomendaciones de acciones de seguimiento emanadas de estudios costosos realizados por el Gobierno y otras instituciones.

5. EFECTOS ADVERSOS A LA SALUD PUBLICA, LOS CUERPOS DE AGUA DULCE Y AGUAS COSTERAS POR EL USO Y APLICACIÓN INCORRECTA Y POR EL FLUJO E INFILTRACIÓN DE RESIDUOS.

a. Efectos en la salud

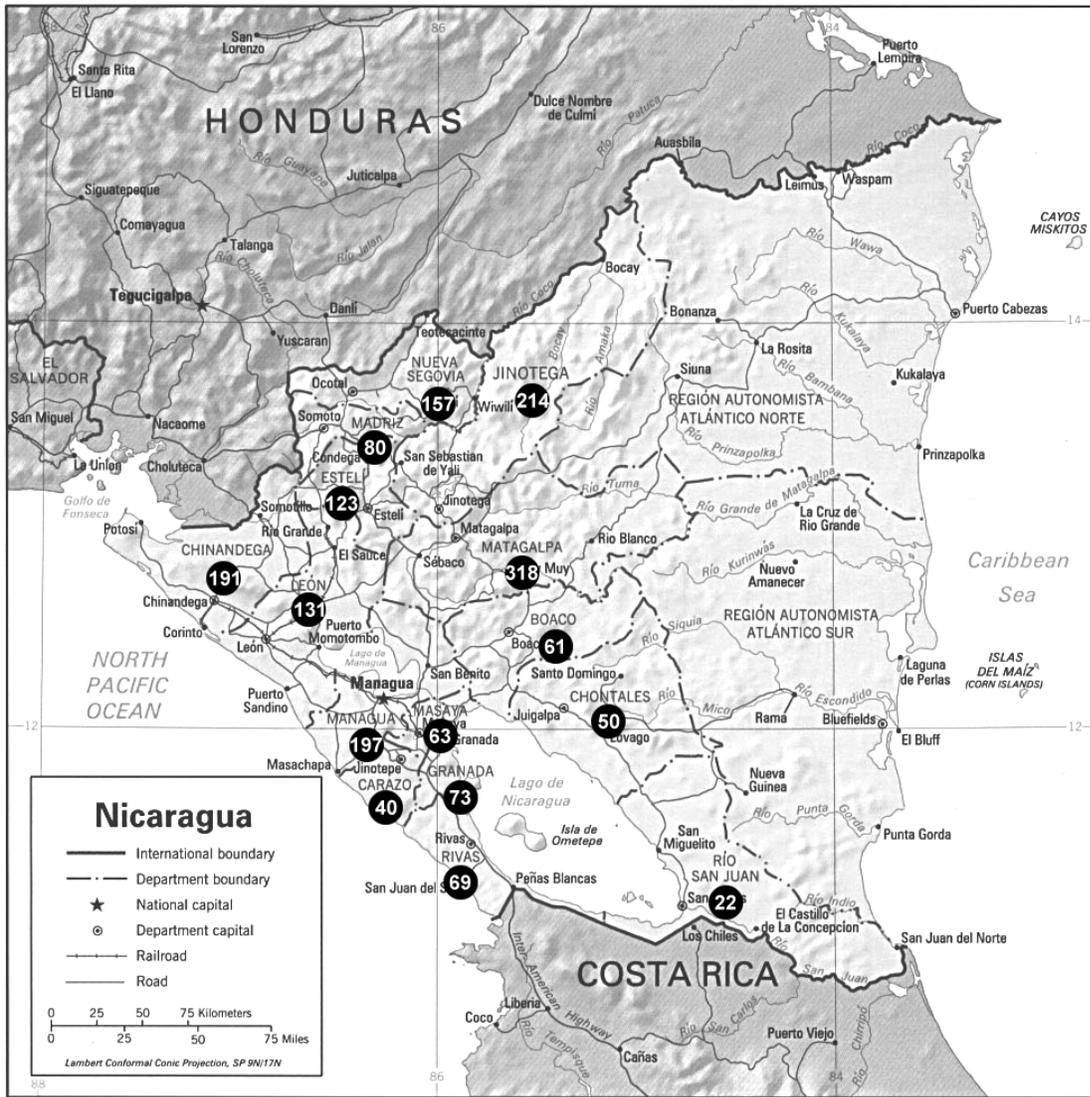
Los datos de 1999 indicaron que a nivel nacional ocurrieron 1789 intoxicados, 245 muertos, obreros lisiados en las bananeras, esterilidad de los aplicadores de paraquat, cáncer y suicidios. Los problemas se habían concentrado más en las áreas de agricultura intensiva pero hoy es más frecuente entre campesinos, obreros agrícolas y productores de pequeña y mediana finca. Esto es atribuible a que existe indolencia y falta de apreciación del riesgo toxicológico y a que la ley general y su reglamento todavía no se aplican al nivel deseado y faltan normativas.

Respecto a los territorios y poblaciones del Atlántico, exceptuando el Departamento de Río San Juan, lamentablemente no existe mayor información sobre intoxicaciones humanas por plaguicidas.

En Nicaragua se han estudiado más las secuelas crónicas de los plaguicidas que los efectos agudos, a pesar de que estos últimos son los que más se destacan, por ejemplo los que resultan de las intoxicaciones por organofosforados, carbamatos y triazinas.

En estudios separados Lacayo R. y Cruz G. (1995) y Cuadra L, (1995), investigaron la presencia de plaguicidas organoclorados en la leche materna, grasa abdominal, sangre venosa y cordón umbilical de mujeres de Chinandega, encontrando pp-DDE, metabolito del pp-DDT, en el 100% de las mujeres y, en menor grado, los otros plaguicidas analizados.

El mapa siguiente muestra la distribución de intoxicaciones anuales que ocurren en el país



MAPA DE INTOXICACIONES EN 1999

Fuente: CENTOX, MINSA

b. Efectos ambientales

Tampoco existen datos específicos sobre el impacto real de los plaguicidas en los ecosistemas fluviales, marítimos y costeros de la vertiente del Atlántico. Son estudios que deben completarse a la mayor brevedad posible para evitar mayores amenazas a la ecología terrestre y marina.

En todo el país donde se aplican plaguicidas poco selectivos se producen daños a organismos inocentes del suelo, polinizadores, enemigos naturales y otros componentes de la fauna y de la flora especialmente en las áreas de agricultura intensiva. Los suelos, las aguas y sedimentos han sido contaminados pues con las técnicas tradicionales de aplicación de químicos en la agricultura, 50 a 70% de los plaguicidas son arrastrados al ambiente.

Es bien sabido que durante las aplicaciones sólo una parte de los plaguicidas alcanzan su objetivo, esto es, la planta de cultivo. Esto varía desde un 30% en tratamientos con avión hasta 50% con equipos terrestres. El resto, o sea de un 50 a 70% de los plaguicidas son arrastrados por la infiltración y lavado de las lluvias o por los vientos, contaminando así los suelos y los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Si entre 1980 y 1990 se importaron 90,284 toneladas métricas de plaguicidas a un costo de 436 millones de dólares, y de ellos se hubiesen aplicado todas las existencias, la carga ambiental habría sido de 45 a 68 mil ton de tóxicos diversos, con un costo de pérdidas directas para el país de 218 a 327 millones de dólares, equivalentes a un promedio anual de 27.25 millones de dólares. Los perjuicios ocasionados a los componentes ambientales, especialmente a la vida terrestre, lacustre y béntica son incalculables.

Entre los plaguicidas citados más frecuentemente como importantes contaminantes ambientales de tipo general se cuentan el aldicarb, aldrín, arsenicales, BHC/HCH/lindano, clordano, clordecona, clorobenzilato, cloruros mercurícos y vinílicos, 2,4-DB, DBCP, DDT, diclorprop, dicofol, dieldrín, dinoseb, ditrapex, endosulfán, estrobano, exaclorobenceno, hepta y heptaclor, isobenzan, isodrín, otros mercuriales, metoxiclor, mirex, nonaclor y toxafeno (Kimbal **et al.** 1989).

Además de los plaguicidas mencionados como contaminantes generales, aquellos que se citan específicamente como contaminantes de las aguas frías están el aldicarb, dinoseb, DBCP, DDT, toxafeno (Kimball **et al.** 1989).

La contaminación de las aguas depende tanto de la cantidad de plaguicida arrojado sobre los terrenos por unidad de tiempo durante las épocas de escurrimiento e infiltración de las aguas de lluvias, y de su origen, ya sea por la proximidad a una planta fabril o de formulación de plaguicidas o cualquier otro recurso de contaminación incluyendo el arrastre de plaguicidas durante su aplicación.

La contaminación de las aguas por clorpirifós, diazinón, DDT, disulfotón, endosulfán, fluoracetato de sodio, mercuriales, monocrotofos y toxafeno, entre otros, causan grandes estragos a la vida acuática especialmente peces y crustáceos.

En muestreos realizados entre 1974 y 1976 se encontraron residuos de DDT y metabolitos, dieldrín, toxafeno y metil paratión en las aguas fluviales y/o frías de León y Managua (ICAITI, 1977)

En las aguas residuales de HERCASA, la ahora desmantelada fábrica de toxafeno, situada sobre la costa del lago de Managua, se han encontrado residuos de toxafeno hasta de 500 ppm, mientras en el propio lago los niveles fueron de 0.001 a 0.008 ppm según los resultados de análisis efectuados entre 1984 y 1987 (Castillo & de Vos, 1988)

El Laboratorio Nacional de Agroquímicos de Suecia encontró niveles de 0.2 ppb, 5.0 ppb y 25 ppb de toxafeno en agua de pozos de la región aldonera de Chinandega (Castillo & de Vos, 1988)

El toxafeno persiste en el agua por periodos desde 9 hasta 11 años, causa muerte y efectos dañinos a la vida acuática en concentraciones tan bajas como <1 ug/lt. y se acumula en la cadena alimentaria con factor multiplicador hasta de 20 000. Siempre fue preocupante la situación de las poblaciones que consumen pescados procedentes de cuerpos de agua contaminados por este tóxico. Las aguas residuales de la empresa HERCASA llevaban cantidades inmensas de toxafeno al lago Xolotlán en las épocas de fabricación del producto. Los sedimentos del lago tienen entre 0.09 y 1.4 ppm (Klein, 1988)

En las plantas formuladoras de plaguicidas se estima que hay de 2 a 3% de desechos producidos por derrames o por lavado de tambores para reempaque. Sólo tres de las 11 plantas formuladoras del país disponían de pilas para estos desechos líquidos las que funcionaban como mecanismo de evaporación. En otra planta los desechos eran absorbidos por una capa de arena que rodeaba las áreas de producción las que se renovaban cada año. No se sabe, sin embargo, en dónde arrojaban la arena vieja contaminada (Matus & Deck, 1991)

Si los porcentajes de desechos mencionados se ubicaban en una media estimada de 2.5% en una producción aproximada de 1 970 toneladas métricas, el desperdicio puede calcularse en 49.25 toneladas de sustancias contaminantes que en su mayor parte era arrojada en las vecindades de las plantas formuladoras.

El costo de ese desperdicio no es fácilmente ponderable porque no todo es derivado de las materias primas tóxicas sino de solventes y otros componentes que entran en los procesos de formulación de los químicos. Tampoco es ponderable el grado de contaminación de las aguas superficiales y frías.

Al nivel de comunidades rurales se citan casos como el ocurrido en Carazo donde pobladores cercanos a los afluentes del Río Grande han sido testigos del lavado de equipos de aplicación de plaguicidas por parte del personal del MINSA.

El toxafeno, un policlorocanfeno, utilizado ampliamente y fabricado en Nicaragua para el mercado centroamericano hasta 1991, tiene la particularidad de persistir en los suelos por periodos de 9 a 11 años (Klein, 1988)

El metil paratión se degrada más rápido a temperatura, luz, humedad relativa y pH altos pero puede permanecer en el suelo desde 12 días hasta 5 años cuando se incorpora a los lípidos insolubles de la materia orgánica. Este último aspecto debería investigarse a fondo en Nicaragua dado el uso generalizado que ha tenido este plaguicida.

La degradación del malatión en el suelo es bastante rápida y en ciertas zonas tropicales puede ser 100% descompuesto en sólo 4 días. Las altas temperaturas y el pH bajo aceleran su descomposición.

En el suelo, el diazinón tiene una vida media de 2 a 8 semanas, dependiendo de las condiciones edáficas. Este plaguicida ha venido sustituyendo en parte a los tradicionales insecticidas organoclorados de aplicación al suelo.

La degradación del forate, terbufós y disulfotón también es de ciclo corto, dependiendo de la profundidad a la que se encuentren. El terbufós es de uso frecuente en cultivos de granos básicos.

El clorfenvinfós es un insecticida bastante persistente en el suelo desde 12 semanas hasta 7 meses.

La vida media del carbaril es de 8 días y es degradado completamente en 40 días.

El carbofurán tiene una vida media de 46 a 117 días. El impacto ambiental por tanto puede ser importante dado su uso intensivo en ciertos cultivos alimenticios.

La del aldicarb es de cerca de 10 días (Laveglia & Dahm, 1977)

N. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS PROGRAMAS, POLÍTICAS Y REGULACIONES VIGENTES PARA EL REGISTRO DE AGROQUÍMICOS, EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y LA PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA CONTRA EL USO INADECUADO Y LA CONTAMINACIÓN Y DESTINO AMBIENTAL DE PLAGUICIDAS:

1. LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN (INCLUYENDO ACUERDOS INTERNACIONALES).

a. Ley y reglamento general de plaguicidas

Desde 1998 el proceso de regulación y control de plaguicidas en Nicaragua está basado principalmente en dos instrumentos jurídicos:

- i La Ley N° 274 “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares” La Gaceta No. 30, del 13 de febrero de 1998.*
- ii El Decreto N° 49-98. Reglamento de la Ley N° 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares. La Gaceta No. 142, 30/07/98*

Ambos instrumentos jurídicos establecen normas básicas para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares, determinan la competencia institucional y aseguran la protección de la salud humana, los recursos naturales, la seguridad e higiene laboral y ambiente en general para evitar los daños que se pudieran derivar del uso y manejo de estas sustancias.

Para la administración y aplicación la Ley se estableció como Autoridad de Aplicación al Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) quien creará y conformará junto con un representante de los Ministerios de Salud y del Ambiente y los Recursos Naturales un Consejo Técnico Ejecutivo.

Además estableció las siguientes Autoridades competentes:

- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA),
- Ministerio de Salud (MINSA),
- Ministerio del Trabajo (MITRAB),
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI),
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público,
- Gobiernos municipales y Consejos Regionales Autónomos.

La Ley creó el Registro Unico de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Similares el cual es una instancia de la Autoridad de Aplicación.

Todos los Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Similares deben ser debidamente registrados en el Registro Unico. Sin embargo, para la obtención de dicho registro el solicitante debe presentar al MAGFOR previamente el respectivo dictamen técnico favorable emitido por los Ministerios de Salud y Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.

También se estableció la participación de la sociedad civil y el sector de la industria privada en el proceso de registro y control de plaguicidas.

La Ley establece pena de multa en caso de incumplimiento de sus disposiciones.

El Ministerio Agropecuario y Forestal es la Autoridad de Aplicación de la Ley No. 274 y su Reglamento. Esto fue ratificado por La Ley 290. Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Ejecutivo La Gaceta No. 102, 03/06/1998. De acuerdo a lo establecido en el arto. 24 inciso d).

Formular y dirigir los planes de sanidad animal y vegetal y administrar los sistemas cuarentenarios. Además, administrar y supervisar el Registro Nacional de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y otras Similares; todo de acuerdo con la Ley No. 274, “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y otras Similares”.

b. Legislación para el control de la contaminación ambiental.

Para llevar a cabo esta función se involucran diferentes ministerios siendo los más importantes el MARENA, MAGFOR y MINSA.

Estos ministerios deben realizar actividades coordinadas para ejercer el control de la contaminación ambiental. Los instrumentos jurídicos en los que se apoyan son:

i *La Ley 192. Ley de Reforma parcial a la constitución política de Nicaragua, Nuevo Diario, 04/07/95*

Esta Ley en su Artículo 60 sienta el derecho a un medio ambiente saludable y establece que todos los nicaragüenses tienen derecho por igual a la salud y que el Estado debe establecer las condiciones básicas para su promoción, protección, recuperación y rehabilitación. De igual manera, establece que los ciudadanos están en la obligación de acatar todas las medidas sanitarias que se determinen para tal fin.

ii *La Ley 290. Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Ejecutivo La Gaceta No. 102, 03/06/1998*

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Conforme al Arto. 28 al MARENA le corresponde controlar las actividades contaminantes y supervisar el registro nacional de sustancias físico químicas que afecten o dañen el medio ambiente; supervisar el cumplimiento de los convenios y compromisos internacionales del país en el área ambiental; Coordinar apoyo en la prevención y control de desastres, emergencias y contingencias ambientales y en la prevención de faltas y delitos contra el medio ambiente; formular y proponer contenidos en los programas de educación ambiental.

Ministerio Agropecuario y Forestal. Arto. 24: Formular propuestas y coordinar con el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, los programas de protección del sistema ecológico, con énfasis en la conservación de suelos y aguas.

Ministerio de Salud. Arto. 26: Promover campañas de saneamiento ambiental y de divulgación de los hábitos higiénicos entre la población. Formular normas, supervisar y controlar la ejecución de las disposiciones sanitarias en materia alimentaria, de higiene y salud ambiental.

Además establece funciones dirigidas a preservar el ambiente a otros Ministerios como:

Ministerios de Educación, Cultura y Deportes.

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.

Ministerio del Trabajo.

iii *Ley No. 217. Ley General del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. La Gaceta No. 105, 06/06/1996 y Decreto No. 9-96 Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. La Gaceta No. 163, 29/08/96*

Dentro de algunos de los objetivos particulares de esta legislación están la prevención, regulación, y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.

Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad en armonía con la naturaleza.

Propiciar un medio ambiente sano que contribuya de la mejor manera a la promoción de la salud y prevención de las enfermedades del pueblo nicaragüense.

Como parte de la gestión ambiental también crea LA COMISION NACIONAL DEL AMBIENTE la cual es la instancia de análisis, discusión y concertación de las políticas ambientales. Además de funcionar como una instancia de coordinación entre el Estado y la Sociedad Civil para procurar la acción armónica de todos los sectores, así como órgano consultivo y asesor del Poder Ejecutivo en relación con la formulación de políticas, estrategias, diseño y ejecución de programas ambientales.

Esta Comisión estará integrada por miembros de los Ministerios públicos, instituciones autónomas, miembros de ONGs ambientales, universidades, sector privado, Consejos Regionales Autónomos, municipalidades entre otros.

El Reglamento de la Ley general del Medio Ambiente tiene por objeto establecer las normas reglamentarias de carácter general para la gestión ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales en el marco de la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.

iv Decreto No. 45-94. Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental. La Gaceta, No. 203, 31/10/94

Este decreto establece en su artículo No. 4 que la obtención del permiso ambiental es indispensable para la ejecución de proyectos nuevos, de ampliación, de rehabilitación o de reconversión

v. Ley N° 274 “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares” La Gaceta No. 30, del 13 de febrero de 1998.

En el capítulo II de la Ley “De la destrucción de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares” se establece que cualquiera de estas sustancias que sea catalogada como DESECHO, deberá eliminarse de manera segura dentro o fuera del país siendo esta actividad responsabilidad de los importadores.

Por otro lado, el capítulo III “De las infracciones y sanciones” contempla penalidades y sanciones para las personas naturales y jurídicas que cometan delitos contra el ambiente.

vi. Decreto N° 49-98. Reglamento de la Ley N° 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares. La Gaceta No. 142, 30/07/98

Capítulo XVIII “Disposición final de desechos” establece que la Autoridad de Aplicación en coordinación con el MARENA determinarán las modalidades de manejo y disposición final de los desechos, de conformidad a las normativas técnicas que al respecto se establezcan.

Capítulo XX “Protección del Ambiente” se establece que para la protección del ambiente de los efectos adversos que pudiesen derivarse del uso y manejo de las sustancias contempladas en la Ley 27 el MARENA en coordinación con MAGFOR establecerán un programa especializado de vigilancia y control ambiental.

vii. Ley N°. 40. Ley de Municipios. La Gaceta 17/09/1988

Determina que es competencia de los municipios la protección del medio ambiente en cada uno de sus territorios, debiendo los Consejos Municipales velar por la conservación del medio ambiente con énfasis en las fuentes de agua potable, suelos y eliminación de residuos.

viii. Otras normas y decretos

Existen además normativas y decretos relacionados con la protección ambiental como son:

Decreto N°. 33-95. Disposiciones para el Control de la Contaminación provenientes de la descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias.

Decreto No. 13-73. De Aprobación del Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos

Decreto No. 14-96. Ratificación del Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos

Decreto No. 20-96. Adhesión al Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

Decreto No. 16-01. De aprobación de Adhesión al Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. Instrumento de adhesión al Convenio de Basilea.

c. Legislación para la protección de la salud pública.

La institución encargada de la protección de la salud pública es el Ministerio de Salud (MINSA), para lo cual existen instrumentos jurídicos generales y específicos, propios del Ministerio de Salud o compartidos con otras instituciones.

i La Ley 192. Ley de Reforma parcial a la constitución política de Nicaragua, Nuevo Diario, 04/07/95

Artículo 59: Derecho a la salud.

Artículos 61 y 82: derecho a la seguridad social.

Artículo 84: prohíbe el trabajo de menores en labores que puedan afectar su desarrollo normal o instrucción obligatoria y los protege contra la explotación económica y social.

Artículo 85: derecho de los trabajadores a recibir formación técnica.

ii La Ley 290. Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Ejecutivo La Gaceta No. 102, 03/06/1998

Arto. 26 Ministerio de Salud.

Coordinar y dirigir la ejecución de la política de salud del Estado en materia de promoción, protección, recuperación, y rehabilitación de la salud.

Organizar y dirigir los programas, servicios y acciones de salud de carácter preventivo y curativo y promover la participación de las organizaciones sociales en la defensa de la misma.

iii. Código Penal.

Artículo 154: establece pena de prisión a quien pusiese en peligro la vida o la salud de alguna persona, agravando la sanción en caso de que tal exposición derive daño físico grave o muerte. El capítulo III se refiere a delitos contra la salud pública, con especial referencia a quien expendiera sustancias tóxicas sin advertencia expresa del peligro de su contenido (arto. 337)

iv. Decreto No. 394. Ley de Disposiciones Sanitarias.

Regula lo relativo a las inspecciones sanitarias, higiene y epidemiología.

v. Decreto No. 432 Reglamento de Inspección Sanitaria. La Gaceta 17/04/89

Regula lo relativo a las inspecciones sanitarias y establece sanciones.

vi. Ley N° 274 “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares” La Gaceta No. 30, del 13 de febrero de 1998

A través de todas las funciones establecidas al Ministerio de Salud en el artículo No. 21.

vii. Decreto N° 49-98. Reglamento de la Ley N° 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares. La Gaceta No. 142, 30/07/98

Todo lo establecido en el capítulo XIX “Protección de la Salud Humana”.

d. Otras leyes relativas a los plaguicidas y sustancias químicas.

i. Ley No. 182, Ley de Defensa de los Consumidores. La Gaceta 14/11/94

ii. Ley No. 219. Ley de Normalización Técnica y Calidad. La Gaceta 02/07/96

iii. Ley No. 225. Ley sobre Metrología. La Gaceta 18/07/96.y su Decreto Reglamentario No. 65-97 La Gaceta 27/11/97

iv. Ley No. 228. Ley de la Policía Nacional. La Gaceta 28/08/96

v. Ley No. 257. Ley de Justicia Tributaria y Comercial. La Gaceta 06/06/97.

2. MARCO INSTITUCIONAL RELATIVO A LOS PLAGUICIDAS Y SUSTANCIAS TOXICAS.

El Ministerio Agropecuario y Forestal es por Ley la Autoridad de Aplicación de la Ley 274 “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares”. En dicha Ley se denominan además Autoridades Competentes las cuales comparten responsabilidades entre sí y con la Autoridad de Aplicación. Dichas instituciones han tomado una serie de medidas administrativas y técnicas dirigidas al cumplimiento de lo establecido en la Ley 274.

a. Ministerio Agropecuario y Forestal

i. Registro

El MAGFOR cuenta con cinco direcciones dentro de las cuales se encuentra La Dirección del Registro Nacional y Control de Insumos Agropecuarios, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares (DRENCIAP).

En esta dirección laboran actualmente 9 personas encargadas de los trámites administrativos, técnicos y de apoyo del proceso de registro de plaguicidas. El personal requerido para estas actividades es aproximadamente de 19.

ii. Vigilancia y control

El reglamento de la Ley 274, capítulo VI Sistema de Vigilancia y Control establece que la Autoridad de aplicación, en coordinación con las autoridades competentes fortalecerán desde el punto de vista técnico y administrativo el sistema de vigilancia y control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares. Además, elaborarán o completarán las normativas correspondientes para asegurar la vigilancia y control de las sustancias contempladas en la Ley.

Sin embargo, estas disposiciones no se han cumplido, o sólo parcialmente ya que cada institución por separado realiza algunas inspecciones relacionadas al uso de estas sustancias.

La coordinación interinstitucional entre el MARENA MINSA y el MITRAB ha permitido la ejecución de inspecciones en centros de trabajo, almacenes, bodegas y lugares de distribución de sustancias químicas.

b. Ministerio de Salud.

El Ministerio de Salud con el apoyo del Programa Manejo de Plaguicidas (PROMAP) y el Proyecto PLAGSALUD ha logrado organizar y fortalecer su estructura en el nivel central y en el nivel local.

En el nivel local el MINSA cuenta con un representante del programa Plaguicidas (PLAGSALUD) en 15 de los 17 Sistemas locales de atención integral en salud (SILAIS) existentes en el país. Con un total de 168 inspectores sanitarios.

Por otro lado, también se han creado y fortalecido las Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas (CLIPS) las que realizan funciones de educación y vigilancia y control de intoxicaciones.

Posee centros de atención médica en todo el país, en los cuales se pueden atender casos de urgencias por intoxicación con plaguicidas y sustancias tóxicas. Además posee dos centros de atención especializada en intoxicaciones crónicas por plaguicidas y otras sustancias tóxicas, estos centros están ubicados en hospitales de referencia nacional como son el Hospital Lenín Fonseca para la atención de adultos y el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” para la atención de niños.

En el nivel central el MINSA cuenta con el Centro Nacional de Prevención y Control de Sustancias Tóxicas que es una dependencia de la Dirección General de Salud Ambiental y Epidemiología.

El centro cuenta con las siguientes dependencias:

Departamento de Evaluación Toxicológica.
Centro Nacional de Información Toxicológica (CENTOX).
Departamento de Salud Ocupacional (Seguridad Química).
Programa de Plaguicidas (Proyecto PLAGSALUD).

En el nivel central laboran 9 personas. Dentro de profesionales se encuentran médicos, especialistas en Toxicología, Ingeniería Industrial y Máster en salud pública. Se cuenta con el apoyo de dos secretarías y un conductor.

c. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

En 1990 fue creada la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA), quien desarrolla programas y acciones dirigidas a proteger el ambiente. Esa dirección a designado tres direcciones específicas con la responsabilidad de ejecutar las funciones que le confiere la ley de plaguicidas.

Actualmente el MARENA se encuentra en el proceso de elaboración de normas y capacitación del personal para la elaboración de los dictámenes técnicos ecotoxicológicos y el cumplimiento de las funciones establecidas en la Ley 274.

El MARENA posee un número importante de profesionales y técnicos capacitados en materia de plaguicidas y gestión ambiental en el nivel local como en el nivel central.

d. Ministerio del Trabajo.

La Dirección General de Higiene y seguridad del Trabajo, encargada de aplicar las previsiones pertinentes de la Ley de plaguicidas, esta dirección cuenta con un total de 28 personas. 1 Director General, 2 Directores Específicos, 3 secretarías, 1 conductor, 11 analistas, 5 Responsables de área y 1 Inspector de Higiene y Seguridad en 5 departamentos del país.

Actualmente no se dispone de información sobre el resto de instituciones que tienen responsabilidades regulatorias como por ej. Municipios, consejos regionales autónomos.

3. CONTROL DEL USO Y FUENTES DE CONTAMINACION DE PLAGUICIDAS.

a. Ministerio Agropecuario y Forestal

El proceso de registro de plaguicidas se lleva a cabo en el MAGFOR, en la Dirección del Registro Nacional y Control de Insumos Agropecuarios, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares (DRENCIAP). En esta dirección se registran plaguicidas de uso agrícola, de uso doméstico y de uso en salud pública. No se lleva a cabo el registro de las otras sustancias químicas.

b. Ministerio de Salud

Desde 1996 el Ministerio de Salud emite el Dictamen Técnico Toxicológico de plaguicidas de uso doméstico y de uso en salud pública. La emisión del Dictamen Técnico Toxicológico de los plaguicidas de uso agrícola se inició en el segundo semestre del año 1999. No emite Dictamen Técnico Toxicológico para las otras sustancias químicas, aún cuando la ley lo establece, debido a que la autoridad de aplicación no ha implementado el registro.

c. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

i. Solicitud y emisión del permiso ambiental.

Todos los proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad que por sus características, puedan producir deterioro al ambiente o a los recursos naturales, deberán obtener, previo a su ejecución, un Permiso Ambiental que es otorgado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

Los Proyectos que no están contemplados en la lista específica, están obligados a presentarse a la municipalidad correspondiente con el formulario ambiental que el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales tiene establecido para tal fin.

Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de preinversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, están sujetos a la realización de estudios y evaluación de impacto ambiental, esto es un requisito para obtener el Permiso Ambiental.

Cuando no se cumple con las exigencias, recomendaciones o controles que se realizan son sancionados por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

El costo del estudio del Impacto **Ambiental** está a cargo del interesado en desarrollar la obra o proyecto.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos naturales aún no esta emitiendo los respectivos dictámenes técnicos Ecotoxicológicos.

ii. Control a los usuarios

En relación con el control del uso directo por los usuarios de plaguicidas, esta función se ha estado realizando de manera parcial.

Esto implica a su vez que no se tenga control sobre las fuentes de contaminación ambiental con plaguicidas, ya que no existe ningún programa de control relacionado con los límites de residuos como por ej. en alimentos, agua de consumo humano, suelos etc.

4. SENSIBILIZACION DEL PUBLICO SOBRE EL IMPACTO DE LOS PLAGUICIDAS EN EL AMBIENTE.

- Tanto los trabajadores expuestos a sustancias químicas como la población en general tienen el derecho legalmente establecido de ser informados y educados en los riesgos, medidas de protección y de prevención de accidentes.
- Existen varias instituciones involucradas en las campañas de educación a usuarios de plaguicidas en el país, no así de las otras sustancias tóxicas, entre ellas están instituciones del Gobierno (MITRAB, MINSA, MARENA, MAGFOR etc.), el proyecto PLAGSALUD, campañas realizadas por grupos ambientalistas, la industria representada por ANIFODA etc.
- Las ONGs principalmente FUNCOD y MAN, y todos los miembros de los grupos ambientalistas participan activamente en campañas de educación al público y a usuarios.
- Con el apoyo del proyecto PLAGSALUD se logró realizar en el año 1996 el trabajo titulado “Conocimientos y uso de plaguicidas agrícolas en ocho departamentos de Nicaragua” (Chinandega, León, Matagalpa, Masaya, Carazo, Rivas, Estelí y Granada) dado el alto riesgo que tienen por el alto uso de plaguicidas. Se realizó una encuesta entre 15,669 usuarios de plaguicidas agrícolas en 36 municipios de los departamentos mencionados.

En relación con el conocimiento de la población acerca de los plaguicidas se determinó:

- El 94% conoce las plagas que atacan sus cultivos o animales.
- El 96% sabe que el uso de plaguicidas implica daño ambiental.
- El 98% conoce del daño de los plaguicidas a las personas.

El 94% utiliza plaguicidas como forma exclusiva de control de plagas.
Sólo el 19% habían recibido alguna capacitación relacionada con plaguicidas.

- ANIFODA llevó a cabo la evaluación del “Proyecto de capacitación y divulgación masiva en uso y manejo de productos para la protección de los cultivos” en el año 1999.

Para esta actividad evaluativa se realizaron 202 encuestas a representantes de diversos grupos incluyendo donde figuran 62 agricultores, 35 amas de casa, 8 bodegueros, 18 vendedores, 25 técnicos, 20 maestros y 34 escolares.

En relación con el uso de plaguicidas y la sensibilización del daño ambiental encontramos:

41.9 % de los agricultores entrevistados dijo tener más de 20 años de utilizar plaguicidas y un 21% tiene entre 1 y 5 años.

El 20% de los agricultores manifestó haber recibido alguna capacitación en relación con plaguicidas.

El 33.9% de los agricultores mencionó que los envases vacíos debían quemarse, el 25.8% opinó que deben romperse y enterrarse (el porcentaje más alto en esta respuesta fue de 40% en la zona de Matagalpa).

El 95% de los agricultores manifestó que la bomba de aplicación se debe lavar lejos de las fuentes de agua.

El resto de los encuestados solamente hizo referencia a la destrucción de los envases vacíos, lamentablemente la encuesta no se dirigió a investigar si consideran que el uso de plaguicidas produce algún impacto en el ambiente.

- Algunos grupos y funcionarios gubernamentales opinan que deben tomarse medidas de prevención y protección en las terminales aéreas donde es usual que se realicen fumigaciones sin control.
- En enero de 2000 se llevó a cabo la investigación “Diagnóstico de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Boaco, Madriz, Chontales, Managua y Río San Juan”.

El capítulo V de este estudio aborda “Problemas Ambientales ocasionados por Plaguicidas”.

La información está basada fundamentalmente en referencias proporcionadas por las representaciones locales del MINSA, alcaldía municipal, en algunos casos MARENA, además en el caso de Río San Juan Fundación del Río, el Centro de Investigaciones y Recursos Acuáticos (CIRA-UNAN), y la Radio Voz del Trópico Húmedo de San Carlos.

Se logró identificar que el ámbito local se posee poca información documentada sobre el problema ambiental ocasionado por los plaguicidas.

En el caso concreto de Madriz y Chontales el enfoque de protección ambiental se orienta más hacia la reforestación, el evitar las quemas en épocas de siembra, el despale, el evitar que extraigan material selecto como arena de los ríos, contaminación de ríos con desechos de minas etc.

Los problemas más severos son:

- Contaminación de fuentes de agua por el lavado de bombas de fumigación en ríos.
- Práctica de pesca de peces y camarones de río con plaguicidas.
- Utilización masiva de plaguicidas en cultivos, los cuales en época de invierno son arrastrados por la lluvia.
- Fumigación aérea.
- Suelo y residuos tóxicos.

La contaminación del suelo por plaguicidas se incrementa cuando a los cultivos se necesita aplicarles mayor cantidad de éstos en casos como café, tabaco, hortalizas, palma africana y frijol.

Se ha observado que la mayoría de los envases de plaguicidas una vez utilizados son abandonados en el campo.

Existen alteraciones en la composición química y pH del suelo debido al efecto de los plaguicidas.

En una de las arroceras de Chontales se encontraron en bodega 1,440 kg. de plaguicidas vencidos.

- El ambiente natural modificado.

En la cuenca Atlántica Nicaragüense se han ampliado significativamente las áreas de pasturas y el uso del herbicida 2,4-D que no parece representar un problema ambiental importante dado que es levemente tóxico para las aves. La información de la E X T O X N E T de EE UU indica que algunas formulaciones de 2,4-D son levemente tóxicas para los peces, cangrejos adultos y camarón. Pero una dosis moderada de 2,4-D afecta severamente la producción de crías de las abejas melíferas. A exposiciones menores las abejas prolongan significativamente su longevidad en comparación a los testigos sin tratamiento. La DL50 para la abeja es de 0.0115 mg por abeja. El 2,4-D tiene una reducida persistencia en el suelo con una vida media de menos de 7 días. Su eliminación se debe primariamente a los microbios del suelo. A pesar de su limitada vida media en el suelo y en los ambientes acuáticos, el compuesto ha sido detectado en abastecimientos de agua subterráneos. También se han encontrado concentraciones muy bajas en las aguas superficiales. Los microorganismos degradan rápidamente el 2,4-D en los ambientes acuáticos. Las tasas de descomposición se aumentan con la riqueza de nutrientes, la carga de sedimentos y carbono orgánico en disolución. Bajo condiciones oxigenadas su vida media es de 1 a varias semanas. El 2,4-D interfiere con el proceso normal de crecimiento de las plantas. El compuesto se absorbe a través de las hojas, tallos y raíces. La descomposición en la planta ocurre por una diversidad de medios biológicos y químicos. El 2,4-D es tóxico para la mayoría de los cultivos de hoja ancha, especialmente al algodón, tomates, remolacha y árboles frutales.

- Aumento de la resistencia de plagas.
- Pérdida de productividad de la tierra en un mediano y largo plazo.
- Permanencia de malezas extrañas o que se mantenían reguladas por su mismo medio.
- Desequilibrio en enemigos naturales.

5. PROBLEMAS ENFRENTADOS POR LAS DIFERENTES INSTITUCIONES.

En mayo de 1999 el MINSA con el apoyo de PLAGSALUD realizó tres talleres con técnicos representantes de los diferentes ministerios involucrados en la aplicabilidad de la Ley Básica de Plaguicidas y su Reglamento.

Poder cumplir con los mandatos establecidos a cada ministerio es un gran reto, se han hecho todos los esfuerzos por cumplirlos, sin embargo, existen una serie de limitantes que no ha sido posible resolver hasta la fecha y que son del consenso general:

- Falta de voluntad política.
- Falta de conocimiento sobre la Ley por parte de las máximas autoridades institucionales y de todo el personal encargado de su aplicación.
- Falta de divulgación de dicha Ley.
- Falta de recursos humanos.
- Falta de recursos económicos para ejecutar acciones de registro y control.
- Falta de infraestructura Ej. Falta de un laboratorio especializado en toxicología de plaguicidas y sustancias químicas.
- Falta de normativa complementaria.
- Falta de coordinación interinstitucional e intersectorial.

6. SOLUCIONES Y RECOMENDACIONES.

Divulgar la Ley y su Reglamento a todos los niveles y a todos los sectores.

Las instituciones deben solicitar el apoyo de proyectos con fondos externos para desarrollar programas de fortalecimiento institucional que permitan alcanzar un nivel adecuado para la ejecución de la Ley.

Implementar el cobro de los servicios prestados con el fin de sufragar los gastos de operación y mejoramiento del Sistema Nacional de Registro y Control de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas.

O. RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS Y REDUCCIÓN DE SU DRENAJE.

Las matrices siguientes resumen las propuestas para el programa de acción para reducir el escurrimiento de plaguicidas a la cuenca del Caribe Nicaragüense

PROYECTO PAC DE REDUCCION DEL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE

PLAN QUINQUENAL NICARAGUA 2002-2007

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACCION PARA EL DESARROLLO
DE MEJORES PRACTICAS DE MANEJO PARA REDUCIR
EL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE

MATRIZ 1. POLITICA GUBERNAMENTAL

ELEMENTO S Y OBJETIVOS	ACCION	META	ACTORES	PERÍODO	COSTO US\$ ESTIMADO Y FUENTES
Reducir el uso impropio de plaguicidas	Restringir el uso y gravar con altos impuestos los plaguicidas más dañinos a la salud y el ambiente	Aldicarb, carbofurán, fosfina, metil paratión, paraquat, metomil, metamidofós, monocrotofós, oxidemetón terbufós, deltametrina	MAGFOR, MINSA, MITRAB MARENA, HACIENDA CONAQ	1 año	\$10,000.00 para proyecto técnico – legal. PAC
Reducir el riesgo tóxico	Liberar de impuestos a insumos agro-ecológicos y plaguicidas de clases tóxicas III y IV.	Cerca de 100 plaguicidas	MAGFOR, MINSA, MITRAB MARENA, HACIENDA, CONAQ	1 año	\$10,000.00 para proyecto técnico-legal PAC
Disminuir las sobre dosis de plaguicidas y reducir su impacto en el ambiente y la economía agrícola	Restringir el uso de productos a los cuales las plagas han desarrollado resistencia.	Cipermetrina, deltametrina, Clorpirifós, paratión, bifentrín, metamidofós, endosulfán, Clorzuafurón, tiociclán	MAGFOR, CONAQ	1 año	\$5,000.00 para proyecto técnico-legal PAC
Mejorar la vigilancia y evaluar en forma continua la contaminación química y la	1. Residuos en alimentos frescos. 2. Residuos en aguas y sedimentos en la cuenca del	1. Muestreos y análisis de 10 hortalizas. 2. Muestreos y análisis de 100 muestras en c/u de las 14	MINSAs	5 años	\$150,000.00 (\$30,000.00 por año)
			CIRAs	5 años	\$700,000.00 (140,000.00 por año)

resistencia de plagas a plaguicidas	Caribe. 3. Evaluación continua de la resistencia de plagas claves.	cuencas. 3. realizar 350 bioensayos en 5 plagas claves.	3. UNA, UNAN	5 años	175,000.00 (\$35,000.00 por año)
SUB TOTAL					1,050,000.00

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACCION PARA EL DESARROLLO DE MEJORES PRACTICAS DE MANEJO PARA REDUCIR EL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE

MATRIZ 2. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

ELEMENTO S Y OBJETIVOS	ACCION	META	ACTORES	PERÍODO	COSTO US\$ ESTIMADO Y FUENTES
Fortalecer al MAGFOR, MINSA, MTI y MARENA	Aumentar los recursos operacionales de las autoridades regulatorias	Controles post registrales: Etiquetado, almacenam. Transporte, aplicación, desechos, envases, propaganda	Ministerios respectivos del Gobierno: MAGFOR MINSA MARENA MITRAB MTI	Continuo	\$600,000.00 (\$120,000.00 por año) Presupuesto nacional y asistencia externa
Completar la actualización instrumentos legales	Finalizar los reglamentos y normas sectoriales	3 reglamentos y cerca de 10 normativas pendientes	MAGFOR, MARENA, MINSA, MTI	5 años	\$65,000.00 Asistencia externa
Ejecutar las previsiones legales sobre aranceles de registro, permisos, servicios y multas	<i>mas para el cobro, uso correcto y la distribución de cargos arancelarios y multas</i>	Cumplir con los Artos 6 (9), 8, 9, 20 (4,5), 40,44, 53, 62, 63, 64,65 de la Ley No 274 y los Artos 56,59, 60, 89, 112, 113, 114,115, 116, 117, 118 del decreto 49-98	MARENA, MINSA, MITRAB, MTI, MIFIN, MEDE, Municipios	2 años	\$150,000.00 Asistencia externa
Dar participación	Activar la Red Nacional	Oficializarla mediante	Instituciones de Gobierno,	Indefinido	\$75,000.00 (\$15,000.00

activa a todos los sectores ligados a la seguridad química	de Seguridad Química establecida por el MITRAB y el MARENA	decreto y asegurar sus reuniones anuales y continuidad	sector privado, sociedad civil, sector académico y ONGs		por año para financiar secretaría, encuentro y memoria
Actualizar e intercambiar información científica, técnica y estadística	Dar continuidad a los Foros y el Congreso Nacional de Plaguicidas	Un Congreso y dos foros anuales	Instituc. de Gobierno, privadas, soc. civil, Universidades, ONGs, consultores e investigadores	Indefinido	\$100,000.00 (\$20,000.00 por año)
SUB TOTAL					\$990,000.00

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACCION PARA EL DESARROLLO DE MEJORES PRACTICAS DE MANEJO PARA REDUCIR EL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE

MATRIZ 3. REMEDIACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS	ACCION	META	ACTORES	PERÍODO	COSTO US\$ ESTIMADO Y FUENTES
Eliminar focos persistente de contaminación y exposición tóxica a las ciudades de Chinandega y León y sus pobladores	Clausurar los aeródromos agrícolas de El Picacho (Chinandega) y el Godoy (León) y establecer uno nuevo entre ambas ciudades	Adquirir tierra, diseñar y construir aeródromo agrícola moderno de alta seguridad química, social y ambiental para el área de occidente	Dirección de Aeronáutica Civil del MTI	2 años	\$1,250,000 Asistencia externa
Reducir la contaminación y exposición tóxica en áreas críticas	Descontaminar los terrenos de los aeródromos El Picacho y Godoy y de	6 sitios descontaminados por procesos de bio remediación	MARENA y dueños de sitios	5 años	\$4,500,000.00 Sólo posible con asistencia externa

	los planteles, PROAGRO, SERVIAGRO, La Esperanza, Gadala María y almacén MINSA				
Eliminar en el exterior las existencias de plaguicidas obsoletos peligrosos	Reempacar, despachar e incinerar los plaguicidas peligrosos en el exterior	Eliminar unas 590 ton de plaguicidas obsoletos propiedad del estado y de HERCASA	IMSA/ENIA, HERCASA, MARENA	1 año	\$1,800,000 Asistencia externa
Eliminar en el país las existencias de agroquímicos obsoletos no peligrosos	Recolectar y desechar en áreas legales los desechos de insumos agrícolas de mínimo riesgo	Eliminar unas 368 ton de plaguicidas biológicos, fertilizantes, semillas, envases, etc.	IMSA/ENIA, Ingenio Benjamín Zeledón MARENA	1 año	\$150,000.00 con asistencia externa
SUB TOTAL					\$7,700,000

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACCION PARA EL DESARROLLO DE MEJORES PRACTICAS DE MANEJO PARA REDUCIR EL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL MAR CARIBE

MATRIZ 4. INNOVACION DE LAS PRACTICAS AGRICOLAS

OBJETIVOS	ACCION	META	ACTORES	PERÍODO	COSTO US\$ ESTIMADO Y FUENTES
Desarrollar la agricultura alternativa sostenible menos dependiente del uso de insumos químicos	Demostrar y transferir prácticas de diversificación y manejo agroecológico de cultivos y sus plagas	Establecer 50 parcelas demostrativas distribuidas en áreas críticas de las 14 cuencas del Caribe	Gobierno, INTA, UNAN, UNA, ONGs, Cooperativas y 5000 familias productoras	5 años extensibles a otros 5 años	\$1,250,000.00 (250,000.00 por año) con apoyo del PAC
SUB TOTAL					\$1,250,000.00
GRAN TOTAL					\$10,990,000.00

1. ASPECTOS INSTITUCIONALES:

a. Objetivos de las políticas nacionales y marco legal.

Los planificadores deben tomar en cuenta estos hechos reales:

- i. *La agricultura químico-dependiente está en crisis porque es impagable y falta de rentabilidad y por eso nadie quiere financiarla ni los productores hacendados tienen interés en continuarla.*
- ii. *Ese patrón desgastado de desarrollo agrícola está afectando incluso a países desarrollados a pesar del subsidio y los precios de insumos relativamente menores.*
- iii. *En la actualidad sólo funciona, con bastante buen éxito, la producción de granos y otros alimentos de la canasta básica en el sector de la pequeña y mediana finca donde hay mínimo uso de plaguicidas. Esto sugiere que allí hay más eficiencia económica de producción.*

La aseeración i. debería ser objeto de una detenida e imparcial verificación a través de un exhaustivo estudio de la rentabilidad real de la agricultura dependiente, determinando el costo beneficio de cada uno de los insumos externos utilizados (tractores, implementos, repuestos, combustibles, semillas, fertilizantes, plaguicidas, servicios, mercadeo, costo de proyectos de asistencia externa y valor de contrapartida) y confrontarlos con los ingresos reales en término de productos de consumo interno y de exportación, de forma que explique claramente por qué la agricultura está en crisis. En esos costos deberán incluirse las externalidades: el costo social y ambiental especialmente.

Como la problemática de los plaguicidas ha sido bien estudiada, especialmente en los últimos 10 años y los medios de solución bastante bien identificados, se proponen los siguientes elementos de política:

1. Imponer altas tasas de impuesto a los plaguicidas importados que, de acuerdo a los estudios epidemiológicos del MINSA, causan más intoxicaciones.
2. Prohibir o restringir el expendio libre de productos o formulaciones causantes de muertes sean accidentales o suicidas.
3. Suspender la venta y uso de productos químicos a los cuales las plagas han desarrollado resistencia.
4. Mantener la liberación de impuestos para productos de las clases toxicológicas II, III y IV (OMS).
5. Fomentar la agricultura regenerativa y agroecológica y diversificada en el sector de la pequeña y mediana finca.
6. Fomentar el manejo integrado de cultivos (MIC) en las grandes fincas.

7. El desarrollo agrícola debe orientarse a maximizar la rentabilidad y no los rendimientos unitarios. Esto, junto con la diversificación finca a finca, reducirá el impacto de los riesgos climáticos y de mercado de las cosechas.
8. El MAGFOR a través del INTA debe apoyar la continuidad y calidad de ciertos programas de investigación fundamental como son los estudios continuos de resistencia de plagas, pruebas de eficacia e impacto económico de plaguicidas en la producción.
9. La manipulación y control eficiente de los plaguicidas es de gran importancia y deja grandes utilidades al país y, por lo mismo, deben ampliarse los recursos y municipales para las municipal del Gobierno responsables de esas tareas en MAGFOR, MINSA, MARENA, MITRAB, MTI y gobiernos municipales

a. Mejoramiento de los programas públicos y privados.

Prioridad 1: Diversificación y manejo agroecológico en fincas medianas y pequeñas

Todos los efectos indeseables de los plaguicidas se superarían si se reduce su uso mediante tecnologías alternativas eficaces y rentables de manejo de plagas.

Esto se lograría desarrollando los principio de la agricultura regenerativa basada en la diversificación y manejo agroecológico de cultivos a nivel de finca.

Se establecería un programa de demostración y transferencia horizontal de prácticas adaptables a la comarca y al nivel socio económico y costumbre local.

La meta será establecer 50 parcelas demostrativas (1 por comarca) en 12 departamentos para involucrar en forma directa a unas 5000 familias productoras en áreas críticas.

Prioridad 2: Establecimiento de un nuevo aeródromo agrícola entre Chinandega y León y cierre de El Picacho y el Godoy.

Los problemas de estas dos instalaciones son reconocidos por su gravedad y vieja data.

Se pretende establecer un nuevo y moderno aeródromo agrícola con instalaciones apropiadas para controlar la seguridad química y la salud humana y ambiental

Con una inversión estimada en US\$1,250,000 las fases del proyecto incluirán un estudio de factibilidad (que probablemente ya esté hecho), diseño, adquisición del terreno, construcción, adquisición e instalación de equipos especiales, adjudicación de espacios a usuarios, operación a cargo de Aeronáutica Civil o contratista privado

Prioridad 3 : Eliminación de saldos actuales de plaguicidas obsoletos

Se estima que se pueden alcanzar unas 590 ton de tóxicos que requieren eliminación inmediata. La inversión podría ser de US\$ 1,800,000 para actualizar los inventarios, licitar y adjudicar el contrato de servicios de eliminación, realizar los trámites nacionales e internacionales (Convención de Basilea), recolectar, reempacar, enviar, transportar y eliminar los materiales.

Otras prioridades

Es urgente identificar, formular y ejecutar un proyecto de bioremediación ambiental en las áreas críticamente contaminadas de El Picacho (Chinandega, el Godoy (León), la vieja planta de formulación Ex-SERVIAGRO de Telica, las bodegas estatales y terrenos aledaños a ellas en La Esperanza, Chinandega, Gadala María de IMSA/ENIA y almacén de especialidades médicas del MINSA en Managua (donde hubo un incendio y entierro de agroquímicos).

El MARENA debe proceder a autorizar la eliminación local de los productos rescatados de fosas de entierro en predios del Ingenio Benjamín Zeledón, Potosí, Rivas como fue recomendado por los consultores.

Como fue recomendado por el NRI/PROMAP, el Gobierno debe dar continuidad a la vigilancia de residuos de plaguicidas en alimentos, en la cuenca camaronera y Valle de Sébaco, especialmente ahora que se sospecha han ocurrido cambios profundos en la difusión de los residuos tóxicos después del huracán Mitch.

Debido a sus inmensas implicaciones económicas, se debe establecer un programa continuo de vigilancia y manejo de la resistencia de plagas a plaguicidas. El MAG y el MINSA en sus respectivas áreas (plagas agrícolas y vectores de enfermedades humanas y zoonosis) deberían hacer exigible el monitoreo de la resistencia y certificar a los laboratorios de la UNA y UNAN, León, para su estudio y comprobación bioanalítica. Su costo debería cargarse a los registrantes de los productos objeto de vigilancia en la medida que la Ley lo permita.

C Incentivos y desincentivos (económicos y no económicos)

i. Aspectos técnicos

Es importante recuperar los niveles de calidad y eficiencia de los servicios de investigación y extensión con que contaba el país durante las décadas de los años 50, 60 y 70 del siglo que recién concluye. La mentalidad de investigadores, extensionistas, técnicos y productores debe reorientarse hacia la agricultura alternativa, regenerativa y sostenible dentro de un enfoque agroecológico y de diversificación finca a finca.

ii. Uso y aplicación.

Es fundamental promover y, si posible, subsidiar el uso de insumos y tecnologías de MIC (manejo integrado de cultivos incluyendo sus plagas) y de plaguicidas biodegradables, selectivos y inocuos para la salud del usuario y el ambiente.

iii. Destino y efectos en el ambiente

Las leyes, regulaciones y normas deben ampliarse para enfatizar la necesidad de mejorar los sistemas y técnicas de aplicación de plaguicidas para reducir a un mínimo su arrastre fuera de los lugares de uso y establecer zonas de amortiguamiento (sin ningún uso de plaguicidas) especialmente en las vecindades inmediatas a los cuerpos de agua y zonas de escarnecía.

2. ASPECTOS FINANCIEROS

a. Recursos de apoyo al plan de acción nacional

i. Recursos internos

En cada uno de los Ministerios e instituciones ligados al ambiente, la salud, la agricultura y el bienestar social habrá disponibilidad de recursos del presupuesto general de la República mayormente en especies para apoyar el plan nacional.

Por otra parte existe una serie de instituciones del sector privado y ONGs nicaragüenses que también aportan recursos importantes para el desarrollo y adopción de MPM.

ii. Recursos externos

Muchos avances se han logrado con la asistencia internacional, multilateral y bilateral para racionalizar el uso y manejo de los plaguicidas por lo cual es esperable una ayuda continuada.

3. ASPECTOS EDUCATIVOS:

a) Capacitación

Por mucho que en Nicaragua ya se han desarrollado amplias actividades de capacitación de técnicos, productores y aplicadores en el uso correcto y manejo seguro de plaguicidas, las comunidades rurales y agricultores de las Regiones Autónomas del Atlántico no han recibido suficiente orientación en este respecto por lo que se hace necesario identificar y desarrollar un programa de capacitación lo más práctico posible en seguridad, selección apropiada y uso ambientalmente aceptable de agroquímicos.

b) Educación

Ha sido reconocido que los programas de educación profesional, técnica, vocacional y básica deben hacer cambios en los contenidos curriculares para incorporar la dimensión ambiental y el manejo y protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible incluyendo elemento de agroecología aplicada.

c) Divulgación

También se requiere planificar y estructurar programas de divulgación masiva, con énfasis en la radiodifusión en la que se transmitan orientaciones de tipo práctico y aplicado para cambiar las culturas y métodos de producción agresivas al ambiente y a la salud y sustituirlas por tecnologías limpias, aplicables y económicamente atractivas.

d) Retos

i. Institucionales

- Completar los instrumentos normativos en los Ministerios MAG, MARENA y MINSA.
- Acelerar los procesos de adopción y ejecución efectiva de la Ley y reglamento de plaguicidas aplicando firmemente el sistema de aranceles previsto, distribuyendo equitativamente los recursos entre las distintas autoridades responsables y usar de preferencia en actividades de vigilancia y control bajo un régimen de estricta fiscalización.
- Mantener activa la Red Nacional de Seguridad Química y sus vinculaciones nacionales e internacionales. Su sostenimiento material podrá ser viable con apoyo de la comunidad donante (PNUMA, USEPA, NORAD, OMS/OPS, etc.)
- Continuar la promoción y organización de los Foros y el Congreso Nacional de Plaguicidas como elementos importantes de información, coordinación y cooperación.

ii. Socioculturales

- Aumentar y dinamizar la participación de las ONGs y asociaciones ambientales en los procesos de orientación y ejecución de acciones para luchar contra el uso de los plaguicidas peligrosos y propiciar la adopción y uso de alternativas sanitaria y ecológicamente aceptables

iii. Económicos

- Obtener recursos externos para financiar la agricultura alternativa regenerativa

iv. Técnicos

- Renovar el conocimiento y la experiencia de los investigadores, extensionistas y educadores para hacer factible el desarrollo sostenible de las actividades agrícolas y pecuarias

v. Biofísicos.

- Integrar a los campesinos y productores de las Regiones Autónomas del Atlántico a los procesos de cambio mejorando las vías de transporte, las comunicaciones y los centros de capacitación y transferencia de técnicas y prácticas para el desarrollo sostenible de las comunidades rurales de la cuenca del Caribe.

4. RECOMENDACIONES DEL TALLER NACIONAL SOBRE EL PROGRAMA DE ACCION PARA LA REDUCCION DEL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS EN LA CUENCA DEL CARIBE

Como parte de la agenda para el desarrollo del taller nacional para la revisión del informe de Nicaragua para el Proyecto de Reducción del Ecurrimiento de Plaguicidas al Mar Caribe, realizado en Managua los días 8 y 9 de noviembre de 2000, los participantes, organizados en cinco grupos de trabajo, ofrecieron una serie de recomendaciones cuyo contenido se muestran en las matrices siguientes:

GRUPO No 1

OBJETIVO	ACCION	META	TIEMPO	AMBITO DE ACCION	INDICADOR	RECURSOS US\$	EJECUTOR
Reducir el impacto negativo del uso de plaguicidas en el ambiente.	Restringir el uso de plaguicidas con mayor impacto negativo	4 Países aplicando restricciones	5 años	Política Gubernamental regional	Restricciones propuestas, aprobadas y adoptadas	25,000	Autoridades nacionales de aplicación del registro.
Mejorar la vigilancia y evaluación de la contaminación	Muestreo de residuos en agua y sedimentos	1 plan sistematizado de muestreo ejecutado	5 años	Cuenca Caribe	14 Cuencas muestreadas y analizadas	280,000	MARENA
Mejora la acción de vigilancia y control estatal de plaguicidas.	Mejorar la distribución de los ingresos por aranceles fijados en la Ley	Financiar de las entidades ejecutoras de la Ley 274.	5 años	Fortalecimiento Institucional País	4 Instituciones disponen de financiamiento a sus planes.	25,000	Asamblea Nacional, Instituciones
Eliminar los agroquímicos obsoletos	Eliminar los desechos de bajo riesgo	368 toneladas eliminadas	1 año	Cuenca Caribe	1 plan de eliminación implementado	150,000	MARENA
Desarrollar la agricultura sostenible y MIP	Montar Escuela experimental campesina en la cuenca	1 Escuela de agricultura sostenible funcionando	5 años	Cuenca Caribe	100 promotores campesinos capacitados por ciclo de cultivo	520,000	INTA INATEC
Generar información actualizada sobre el efecto de los plaguicidas en la salud humana y ambiental	Montar proyecto de investigación y validación tecnológica en una cuenca	Un proyecto de investigación y validación establecido	5 años	Cuenca/ región	Los resultados, recomendaciones y acciones de seguimiento establecidas	100,000	Universidades

	seleccionada						
Mejorar el conocimiento de los usuarios en el uso racional de plaguicidas	Desarrollar cursos de capacitación de agricultores y distribuidores	10,000 mil personas por año	5 años	Cuenca/ región	50,000 capacitados	500,000	ANIFODA INTA MAGFOR
Completar las previsiones de la Ley 274 y su reglamento	Formular y formalizar los reglamentos, normas y procedimientos sectoriales	3 Reglamento 10 Normas	5 años	Instituciones estatales pertinentes	Normas y Reglamentos elaborados y formalizados	65,000	MAGFOR MINSA MARENA MTI MITRAB
Mejorar la percepción del efecto de los plaguicidas en el sector agropecuario	Capacitar a las autoridades locales, líderes, productores y obreros agrícolas en los diferentes temas.	Desarrollar 30 a 50 eventos para capacitar 500 cabezas de familia y todas las autoridades locales	5 años	Areas de mayor incidencia de problemas derivados del uso impropio de plaguicidas	Evaluación de conocimientos de los participantes antes y después de la capacitación	40,000	MAGFOR MINNSA MARENA MTI MITRAB .

GRUPO No 2

OBJETIVO	ACCION	META	TIEMPO	AMBITO DE ACCION	INDICADOR	RECURSOS	EJECUTOR
Reconocer las áreas críticas afectadas por el uso impropio de plaguicidas	Identificar y mapear las áreas críticas según la naturaleza de los problemas	Contar con un documento referencial de áreas críticas de la Cuenca	3 meses	Toda la cuenca del Caribe nicaragüense	Calidad de la información y del trabajo cartográfico	6,000	MARENA
Conocer la contaminación de plaguicidas en los componentes del ecosistema	Muestrear, analizar y cuantificar los residuos en agua, sedimentos y algunos tejidos.	Información actualizada en 3 áreas críticas (210 muestras actualizadas)	6 meses	3 cuencas bajo uso intensivo de plaguicidas	Calidad del muestro, análisis e interpretación de resultados	605,000	MARENA CIRA
Racionalizar el uso de plaguicidas. Reducir el riesgo tóxico.	Dar asistencia técnica a los productores en agroecología	Establecer 3 parcelas demostrativas por cuenca	3 años	3 zonas críticas de tres cuencas de uso intenso de plaguicidas	Nivel de adopción mediante encuestas	300,000	MAGFOR MARENA UNA
Completar los instrumentos legales para la regulación y el control de plaguicidas.	Contratación de un consultor nacional	Elaboración y formalización de 13 instrumentos legales	2 años	3 reglamentos y 10 normas técnicas en ejecución		48,000	MARENA MAGFOR
Desarrollar los procedimientos administrativos para la realización del cobro y la aplicación	Contratación de un consultor nacional	Contar con un documento legal de procedimientos	2 meses	Los ingresos de aranceles apropiadamente distribuidos entre las	Calidad y factibilidad de aplicación de los procedimientos	5,000	MARENA

de sanciones expresadas en la Ley 274		os para la aplicación de sanciones.		instituciones de regulación y control	administrativos para la distribución de ingresos por aranceles		
Sensibilizar a los Gobiernos Locales y Regionales del Caribe acerca del problema generado por el mal uso de plaguicidas.	Seis talleres de capacitación /año dirigidos a los gobiernos locales y regionales, Instituciones Involucradas y ONG's.	Lograr una participación activa de los gobiernos locales y regionales frente a la problemática planteada.	2 años	12 municipio críticos por el uso intensivo de plaguicidas	12 talleres organizados y realizados con éxito	22 mil dólares	MARENA ANIFODA INIFOM

GRUPO No 3

OBJETIVO	ACCION	META	TIEMPO	AMBITO DE ACCION	INDICADOR	RECURSOS	EJECUTOR
Determinar la contaminación en cuenca crítica.	Muestreos de suelo y agua superficial.	Determinar índices de residualidad.	1 a 2 años	Cuenca del Río Matagalpa	No. de muestras completadas y calidad analítica	150,000	MAGFOR MARENA
Conocer el destino y efecto de los plaguicidas en la cuenca.	Caracterizar los tipos de suelos y niveles de arrastre	Reconocer la persistencia o vida media de residuos	1 a 2 años	Cuenca del Río Matagalpa hasta el Atlántico	Números de muestras analizadas	150,000	MINSA DGA
Reducción del escurrimiento de plaguicidas de Matagalpa	Mejorar las practicas agrícolas entre los productores	Desarrollo del manejo integrado de plagas	5 años	Fincas de la Cuenca del Río Matagalpa	Encuesta previa y posteriores en la implementación al proyecto		UPANIC EMPRESA PRIVADA ONG Financiamiento Externo.

GRUPO: No. 4

OBJETIVO	ACCION	METAS	TIEMPO	AMBITO DE ACCIÓN	INDICADOR	RECURSOS	EJECUTOR
Reducir el uso impropio de plaguicidas y sus riesgos a la salud y el ambiente	a. Capacitar a los usuarios sobre el uso y manejo seguro de plaguicidas.	50,000 usuarios capacitados. 80% de Reducción en el uso de plaguicidas	Programa permanente	Local, en la región involucrada	Cambio de actitud de los capacitados medida por encuestas pre y post capacitación		MAGFOR ANIFODA
Reconocer el nivel de contaminación en cuencas prioritizadas y alimentos frescos	Muestrear y analizar aguas y hortalizas e interpretar los resultados.	Reconocer la contaminación y alertar a los consumidores	Tres meses	Una cuenca crítica por el uso intenso de plaguicidas	Calidad y fidelidad de las conclusiones y recomendaciones		Ejecutores: MARENA, MINSA
Disminuir los efectos de los plaguicidas más dañinos al ambiente y la salud	Imponer impuestos a los plaguicidas de las clases toxicológicas 1-a y 1-b y contaminantes ambientales	Los requisitos administrativos y normas técnicas establecidas	Permanente	Nacional	El sistema de control y restricción de Plaguicidas peligrosos se mejorará		MAGFOR
Fortalecer las instituciones de regulación y control de plaguicidas	Capacitar a los funcionarios y proveer los recursos, equipos e infraestructuras necesarias	Los ingresos por cobros de aranceles distribuidos equitativamente	Permanente	Nacional	La Ley 274 y sus reglamentos y normas conexas mejor aplicadas		MAGFOR MINSA MARENA MITRAB

Mejorar la investigación de la problemática de plaguicidas	Apoyar los trabajos de investigación en las universidades	El programa nacional de investigación de plaguicidas establecido	Permanente	Centros académicos de la cuenca	Tesis de grado, investigaciones y estudios mejorados y coordinados		UNA UNAN UNI URACAN INTA
Reducir la contaminación y exposición tóxica en áreas críticas	Colectar, reemplazar e incinerar en el exterior, los plaguicidas obsoletos peligrosos	Eliminar unas 580 Tons de plaguicidas obsoletos propiedad del estado y de HERCASA	Dos años	Nacional	Los saldos de plaguicidas obsoletos eliminados		IMSA, ENIA, MAGFOR, HERCASA, MARENA
Eliminar las existencias de agroquímicos de menor peligrosidad existentes en el país	Ubicar, coleccionar y eliminar localmente las existencias de plaguicidas obsoletos de mínimo riesgo	Cerca de 400 tons eliminadas	6 meses	Nacional	Los saldos de plaguicidas obsoletos menos peligrosos eliminados		MARENA MAGFOR
Prevenir la acumulación de nuevos inventarios de plaguicidas vencidos	Ejecutar un programa continuo de vigilancia en las bodegas de plaguicidas	Reducir las existencias de nuevos lotes de plaguicidas obsoletos					
Reducir el riesgo de contaminación tóxica en el Lago Xolotlán	Sanear las instalaciones de las plantas de HERCASA y Pennwalt	Contratar empresa de bioremediación ambiental					

<p>Desarrollar, en una cuenca priorizada, un programa de Manejo de Agricultura Integrada o Manejo Integrado de Cultivos</p>	<p>Demostrar y transferir prácticas agrícolas congruentes con los programas de Manejo Integrado de Cultivos</p>	<p>Tener una Cuenca Modelo que sirva de referencia en cuanto a monitoreo, manejo de agricultura integrada, capacitación, aplicación de normativas,</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

GRUPO: No. 5

OBJETIVO	ACCION	METAS	TIEMPO	AMBITO DE ACCIÓN	INDICADOR	RECURSOS	EJECUTOR
Reducir el uso impropio y el riesgo tóxico de plaguicidas.	Crear los instrumentos económicos, normativas y restricciones al uso y gravar los plaguicidas más peligrosos.	Controlado y restringido el uso de plaguicidas y los impuestos en operación	5 años	Cuenca de la Región del Caribe	Instrumentos económicos y mecanismos de reguladores creados e implementados en bases técnica y justas.	\$100,000 \$20,000 c/año	Comisión Nacional de Plaguicidas
Reducir el riesgo tóxico	Liberar de impuestos a insumos agroecológicos	Aumento alto de insumos limpios sobre la base de criterio técnico	1 año	Nacional	Incremento en la importación y consumo de insumos agroecológicos	10,000	Comisión Nacional de Plaguicidas
Implementación de un programa de monitoreo para evaluar la contaminación química y la resistencia de plagas a los plaguicidas	Reconocer los residuos de plaguicidas en alimentos, aguas y sedimentos y la resistencia de plagas claves	Muestreo y análisis de 8 hortalizas y 100 muestras en c/u de las 14 cuencas y 350 bio ensayos en 5 plagas claves	5 años	Cuenca del Caribe. Priorizar el muestreo en las Cuencas de los Ríos Coco y Viejo	Calidad de los resultados de los programas de muestreo, análisis e interpretación	1,025, 000	CIRA/UNAN MINS UNI MARENA MAGFOR
Fortalecer al MAGFOR, MINS, MARENA, Alcaldías	Aumentar los Recursos operacionales de las autoridades reguladoras	Mejoría sustancial de los controles post registro	5 años	Nacional	Mejor control del Etiquetado, almacenamiento, transporte, aplicación, desechos, envases, y propaganda	\$120,000	MAGFOR MINS MARENA MITRAB MTI ALCALDÍAS

Completar Y ejecutar el control de aranceles definidos en la Ley 274	Establecer los procesos administrativos	Elaboración de reglamentos y normas y cumplir con los artículos de la Ley 274	2 meses	Nacional	Normas y Reglamentos	\$5,000	Comisión Nacional de Plaguicidas
Dar participación activa a los sectores ligados a la seguridad química	Activar la Red Nacional de Seguridad Química establecida por el MITRAB y el MARENA	Oficialización por decreto.	2 años	Nacional	Oficialización de la Red Nacional	\$75,000	MITRAB MARENA OTROS
Actualizar e intercambiar información científica, técnica y estadística	Dar continuidad a los Foros y Congreso Nacional	1 Congreso 2 Foros Por año	5 años	Nacional	FOROS Y CONGRESOS	\$100,000	Comisión Nacional de Plaguicidas
Identificar y evaluar el riesgo de fuentes de contaminación cuyas cuencas vierten al Caribe.	Determinar los riesgos de intoxicación que representan las fuentes para la población y los efectos al ambiente.	Crear una base de datos que permita la toma de decisiones para orientar el uso adecuado de los plaguicidas.	2 años	Nacional	Numero de fuentes identificadas y evaluadas.	\$	MARENA, MINSA, MAGFOR, UNIVERSIDADE S, ONG´s.
Eliminar en el exterior la existencia de plaguicidas obsoletos peligrosos.	Reempacar, despachar e incinerar los plaguicidas peligrosos a nivel exterior.	Eliminar unas 590 ton de plaguicidas obsoletos propiedad del Estado y HERCASA.	1 año	Nacional	Numero de ton de plaguicidas eliminadas.	\$1.800,000	MARENA, IMSA/ENIA, MINISTERIO DE COOPERACIÓN EXTERNA, HERCASA

Eliminar en el país la existencia de agroquímicos obsoletos no peligrosos.	Recolectar y desechar en áreas legales los desechos de insumos agrícolas de mínimo riesgo.	Eliminar 368 ton de plaguicidas biológicos, fertilizantes, semillas, etc....	1 año	Nacional	Numero de ton de plaguicidas y otros eliminadas	\$150,000	MARENA, MINSA, Ingenio Benjamín Zeledón, IMSA/ENIA.
Desarrollar la agricultura alternativa sostenible menos dependiente del uso de insumos químicos.	Demostrar y transferir practicas de diversificación y manejo agro ecológico de cultivos y sus plagas.	Establecer 50 parcelas demostrativas distribuidas en áreas criticas de las 14 cuencas del Caribe.	5 años extensibles a otros 5 años	Cuenca del caribe.	Numero de parcelas demostrativas establecidas.	\$1.250,000	Comisión Nacional de Plaguicidas y Universidades.
Sensibilizar a la población sobre la necesidad de reducir el uso inapropiado de plaguicidas	Desarrollar campañas educativas, divulgación y capacitación.	1 campaña educativa y de divulgación por 5 años. Talleres	5 años	Cuenca del Caribe	Numero de campañas desarrolladas. Numero de talleres desarrollados.		Comisión de Educación Ambiental y Universidades.
Determinar el impacto en flora, fauna y hábitat causado por el uso de plaguicidas.	Desarrollar Programas de Investigación	4 sitios de Investigación: Cayos Miskitos, Bahía de Bluefields, Laguna de Perlas, Río Coco Arriba (Quilalí)	5 años	Cuenca del Caribe	Numero de investigaciones realizadas		BICU (Bluefields Indian & Caribbean University) y Comisión de Plaguicidas.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo, Verónica, 2000. Normas MINSA y Resumen de Dictámenes Técnicos de Plaguicidas. Cuadros resumidos. Centro Nacional de Toxicología. Ministerio de Salud. Complejo Concepción Palacios. Managua, Nicaragua

Aguilar, U., y L. Lanuza, 1991. Diagnóstico preliminar y líneas generales del Plan de Acción para la reducción de la Contaminación Industrial en la Ciudad de Managua y Lago Xolotlán. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991 Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Ahlgren I., Chacón C., García R., Mairena I., Rivas K., Zelaya A., 1997. Sediment microbial activity in temperate and tropical lakes, a comparison between Swedish and Nicaraguan lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol., 26, 429-434. Stuttgart, December 1997.

Ahlgren, I., Eriksson, R., Moreno, L., Pacheco, L., Montenegro-Guillén, S. & Vammen K., 1988. Pelagic food web interactions in Lake Cocibolca, Nicaragua. Trabajo presentado en el Congreso de la Soc. Internac. de Limnol. (SIL). Dublin agosto 1998

Aldedge, J.E. 1988. Demonstration and Extension of Soil and Water Conservation Principles in Latin America. In Conservation Farming on Steep Lands, ed. W.C. Moldenhauer and N.W. Hudson, pp. 166-171. Soil and Water Conservation Society, Iowa.

Altamirano, M., y R. Cáceres, 1991. Caracterización físico- química de las aguas de cauces y ríos que drenan al lago de Managua. Presentado en el 1er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Mayo 13-17, 1991

Altamirano, M., y R. Cáceres, 1992. Caracterización física-química de las aguas de cauces y ríos que drenan al Lago de Managua, Monografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - León, Nicaragua

Altieri, M.A. 1991. Sustainable Agricultural Development in Latin America: Exploring the Possibilities. Agriculture, Ecosystems and Environment 39(1 & 2): 1-21.

Alonso, R. y E. Trejos, 1983. Estudio comparativo del porcentaje de actividad colinesterásica realizado a trabajadores en contacto con insecticidas organofosforados en las temporadas 1980-81 y 81-82. Presentado en : Día Científico Regional, León, Nicaragua, 21 de julio 1983.

Alvarez, José Antonio, 1997. Niveles de contaminación de las aguas de la cuenca del río Atoya por residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados aplicados en la cultivación del algodón. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Amador R., Rafael, 1997. Plaguicidas y salud en Nicaragua. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Amador S., Luis, Efraín Gutiérrez Z., Aníbal López M. y William Mayorga A., 1997. Monitoreo biológico de aplicadores de paraquat en bananeras del Departamento de Chinandega, Abril - Junio de 1997. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

ANIFODA, 2000. Proyecto de capacitación y divulgación masiva en uso y manejo de productos para la protección de los cultivos. Evaluación período 1999. ANIFODA, Managua, marzo de 2000.

Anónimo (¿), 1998. Condiciones ambientales – higiénico sanitarias – políticos - culturales que inciden en la calidad de agua en la Comunidad de Krukira, Puerto Cabezas, Esc. de Biología-UNAN, 1997-1998.

Anónimo 1983. Cultivos de Fibras, serie Manuales para educación agropecuaria, Editorial Trillas S.A. de C.V. 2º reimpresión, junio 1983.

Anónimo, 1990. Consejos al productor : Preparación, utilización y eficacia de productos orgánicos. RAICES (TEPROCA: Taller Experimental de Producción y Comercialización Agrícola Alternativa) Año II, No. 10. San José, Costa Rica, Apdo. Postal 898-2150)

Antón Amador, Tito, 1997. Reducción del uso de plaguicidas utilizando técnicas de manejo integrado de plagas. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Appel, Judith, F. de M. Matus, I.M. Beck, T. García, O. González, y J. Reiding, 1991. Uso, manejo y riesgos asociados a plaguicidas en Nicaragua. Proyecto Regional de Plaguicidas, CSUCA-Nicaragua, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad Nacional Agraria (UNA), y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) Imprenta UCA, Nicaragua 156 pp

Aragón, Aurora, José María Cabezas y Evelio Altamirano, 1997. Valoración de la exposición a plaguicidas mediante el uso de un marcador fluorescente. Resultados preliminares. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp.

Asamblea Nacional, 1998. Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares (No. 274) fue promulgada por el Legislativo el 5 de noviembre de 1997 y publicada en La Gaceta (Año CII No. 30 , pág. 1274 a 1285) el 13 de febrero de 1998 entrando en vigencia el 13 de abril de 1998.

Asamblea Nacional, 1998. Reglamento de la Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas, Peligrosas y Otras Similares. Decreto No. 49-98. Publicado en La Gaceta No. 142 del 30 de julio de 1998.

Atha, Roberto, Bill Ross y Alfonso Robles, 1971. Nota sobre la industria del algodón en Nicaragua. INCAE, Managua, Nicaragua

Avilés, F., L.. A. Campos, I. Castillo, M. Chávez, C. Espino, Y. González y M. J. Largaespada (Coordinadores : F. Pacheco, R. McConnell y L. Rossini), 1988. Estudio de los factores de riesgo de intoxicación por plaguicidas organofosforados entre los mecánicos del aeropuerto Fanor Urroz Jaen. Ministerio de Salud Región II. Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud. León, Nicaragua, diciembre 1988.

Banco Central de Nicaragua 1992. Encuesta sobre las perspectivas de la actividad algodonera en Nicaragua: Ciclo Agrícola 1992 - 93, Banco Central de Nicaragua, Vicepresidencia de Estudios Económicos. abril, 1992.

Banco Central de Nicaragua, 1994. Informe Anual 1994. Internet.

Banco Central de Nicaragua, 1996. Informe Anual 1996. Gobierno de la República de Nicaragua, Managua, 24 de junio de 1996. Internet <http://www.bcn.gob.ni/nfanu/ia94c3.html>

Banco Central de Nicaragua, 1997. Informe Anual 1996. Internet <http://www.bcn.gob.ni/nfanu/ia96c3.html>

Banco Central de Nicaragua, 1997. Anuario 97. <http://www.bcn.gob.ni/infanu/Ia96c3.html> pg 1/7.

Banco Nacional de Nicaragua, 1966. Estudio de la economía del algodón en Nicaragua. Departamento Técnico Agropecuario. Casa Matriz, Managua, Nicaragua.

Banco Nacional de Nicaragua. 1979. Manual de Manejo Integrado de Plagas del Algodonero. Comité de Control Integrado de Plagas del Algodonero, Proyecto Algodonero de Asistencia Técnica. Departamento Técnico. Banco Nacional de Nicaragua. Managua, Nicaragua.

Beck, Inge Maria, 1996. Registro, Importación, Uso y Riesgos de Plaguicidas en Nicaragua (1985-1995) MAG/GTZ, Proyecto Ampliación del Servicio de Protección Vegetal, Diciembre, 1996.

Beck, Inge María, 1997. Factores que influyen en el uso de plaguicidas en Nicaragua. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Bell, R.T., R. K. Erikson, M. Vammen, H. Vargas and A. Zelaya, 1991. Heterotrophic bacterial production in Lake Xolotlán (Managua) during 1988-1989. Hydrobiological Bulletin. 25 (2), 145-149

Béroud, Francois, 1996. Coton et environment. Revista Coton et Development, N° 20 Oct-Nov-Déc, 1996, Trimestriel

Bijlmakers, L., A.I. Sobalvarro y M. S., Alexander, 1987. Cambios temporales y espaciales en la fauna bentónica de profundidad del Lago de Managua, Nicaragua. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Bijlmakers, L., and A.I. Sobalvarro, 1988. Ecological studies on the profundal benthic invertebrate fauna of Lake Managua, Nicaragua. Tropical Freshwater biology, 1 (1988) 30-41.

Bijlmakers, L. and A.I. Sobalvarro, 1991. Estudios ecológicos de la fauna de invertebrados bentónicos en el Lago de Managua, Nicaragua. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Biondi-Morra, Brizio N., 1992. Revolución y política alimentaria: Un análisis crítico de Nicaragua, Fondo Editorial, Banco Central de Nicaragua, 1992, p 345

Blandino Casanova, Roberto Eduardo, 1977. Contribución al estudio de la contaminación de leche de vaca en el Departamento de Rivas, causada por el DDT y metabolitos. Monografía. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Letras, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León, Nicaragua, 19 pp.

Blandino Lacayo, Mayra, 1997. Importancia de la evaluación del impacto del cultivo del algodón sobre el agua subterránea de occidente. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Brown, A.W.A., 1971. Pest resistance to pesticides, In pesticides in the environment, ed. White-Stevens, 1:457-552. Marcel Dekker, New York, 629 pp.

Brown, James G. 1991. Agroindustry Profiles, Cotton and other Natural Fibers , Economic Development Institute of the World Bank.

Brown, Lester R. 1978. The Worldwide Loss of Cropland, World Watch Paper 24, Oct. 1978. p 48

Bustamante, Mario y Alfredo Rueda, (sin fecha). Curso EAP-ROCAP Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. 10 Secciones.

Calero S, E., C. Dávila y A.L. Zelaya, 1992. Caracterización Físico-Química de las Aguas Residuales del Matadero "CARNIC", Managua. Monografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua Nicaragua.

Calero, S., I. Fomsgaard, M. Lacayo, V. Martínez & R. Rugama, 1992. Preliminary study of 15 organochlorine pesticides in lake Xolotlan, Nicaragua. Chemosphere, Vol.24, No.9 pp 1413-1419

Calero, S., I. Fomsgaard, M. Lacayo, V. Martínez & R. Rugama, 1993. Toxaphene and other organochlorine pesticides in fish and sediment from lake Xolotlan, Nicaragua, Intern. J. Environ. Anal. Chem, Vol.53, pp 297-305

Calero, S & M. L. Lacayo R, 1991. Estudio preliminar de quince plaguicidas organoclorados en sedimentos, peces y agua del Lago Xolotlán. Presentado en el 1er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Mayo 13-17, 1991

Carvalho F.P. , S. Montenegro G., I. Tolosa, J.P. Villeneuve, C. Cattini, J. Bartocci, M.L. Lacayo & G.A. Cruz, 1998. Toxaphene residues from cotton fields in the coastal environment of Nicaragua. Inter. Conf. On pesticides use in developing countries: impact on Health and Environment. San José, Costa Rica, 23- 28 February 1998.

Carvalho, F.P., S. Montenegro-Guillen, J.P. Villeneuve, J. Bartocci, M. Lacayo and A. Cruz., 1999. Arch. Chlorinated Hydrocarbons in Coastal Lagoons of the Pacific Coast of Nicaragua. Environ. Contam. Tóxico. 36, 132-139 (1999).

Carvalho, F.P., S. Montenegro-Guillén, I. Tolosa, J.P. Villeneuve, C. Cattini, J. Bartocci, M. Lacayo y A. Cruz., 1997. Destino y efectos de los plaguicidas sobre el ambiente estuarino en Nicaragua. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Carvalho, F.P. e I. Tolosa., 1997. Contaminación por plaguicidas en el ambiente acuático tropical. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Castiglione, Marta Susana, 1999. Plaguicidas en Centroamérica: Análisis de la Legislación y de los mecanismos de responsabilidad nacional e internacional. Serie Informes Técnicos No. 70. Agosto 1999. OPS / OMS.

Castillo, C. y J. Appel., 1990. Estimación de los costos económicos causados por las intoxicaciones laborales agudas con plaguicidas en el occidente de Nicaragua. CARE Nicaragua.

Castillo Martínez, Carolina y Pol de Vos., 1988. Informe del proyecto : Diagnóstico sobre el uso e impacto de los plaguicidas en Nicaragua. Programa de Plaguicidas, Departamento de Higiene Comunal y Salud Ocupacional, MINSA. Programa Centroamericano de Investigaciones, Confederación Universitaria, CSUCA, Nicaragua, Octubre de 1988. 70 pp.

Castro R., Xiomara., 1997. Evaluación de campo de insecticidas piretroides solos y en mezcla para el control de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera : Noctuidae) en el cultivo del algodón. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Cavalier, T.C., T.L. Lavy and J.D. Mattice, 1991. Persistence of selected pesticides in ground water samples. Ground Water 29: 225-231

CCA, 1997. Rutas Continentales de los Contaminantes. Comisión para la Cooperación Ambiental. Canadá. 46 pp. http://_HIPERVINCULO <http://www.cec.org> [_www.cec.org](http://www.cec.org)

Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 1999. Iniciativa para el Manejo de los Recursos Hídricos de Nicaragua, Desarrollo del Sistema de Información para Apoyo de la Comisión Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Sandia National Laboratories,

Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua, 1999. Reporte del CIRA/UNAN a la Procuraduría Ambiental de la visita de inspección y muestreo en la laguna cianurada de la Mina Bonanza y los ríos aledaños. 3 de Agosto de 1999.

Chacón Mayorga, C., 1999. Calidad sanitaria en cuatro transectos del litoral oeste del Lago Cocibolca. Presentado en el Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan. Granada, Septiembre 21-22, 1999. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Chacón, Jorge, 1999. Curso Teórico-Práctico en Aspectos Técnicos del Control de Calidad Interno del Laboratorio de Análisis. Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF). Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, MARENA

Chamorro, William, 1997. Actividades relacionadas al registro central de agroquímicos del MAG a nivel nacional y regional. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Chávez, Ana Cecilia, Edipcia Roque R. y Gustavo Delgado., 1997. Validación del método Determinación de la actividad de la enzima “Neuropathy Target Esterase” (NTE). **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Chow, N. y L.A. Vargas, 1991. Distribución vertical del Fitoplancton en el Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Chow, N. and L.A. Vargas, 1991. Vertical distribution of phytoplankton in Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2): 133-136.

Chow, N. & L. A. Vargas, 1991. Distribución vertical del fitoplancton en el lago de Managua. Monografía. Universidad Centroamericana, Managua Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Chow Wong, N., 1999. El Comportamiento del Fitoplancton en los tributarios del Río San Juan. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos

Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Choza, Arcadio. 1997. Plaguicidas y su relación con la vulnerabilidad de los acuíferos. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Cisneros, R., y E. Mangas, 1987. El zooplancton del Lago de Managua Informe del Mapeo Ecológico del L. Xolotlán. Fase II del PLALM, Septiembre, 1987. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Cisneros, R., E.I, Mangas, and M. Van Maren, 1991. Qualitative and quantitative structure, diversity and fluctuations in abundance of zooplankton in Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2), 151-156

Cisneros, R., E.I, Mangas And M. Van Maren, 1991. Composición cualitativa y cuantitativa, diversidad y fluctuaciones de la abundancia del zooplancton en el lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Cisneros, R., E. Hooker & L. E. Velasquez, 1991. Natural diet of herbivorous zooplankton in Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2):163-167.

Cisneros, R., E. Hooker y L.E. Velázquez, 1991. Dieta Natural del zooplancton herbívoro en el lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Cisneros, R. & E. Mangas, 1991. Zooplankton studies in a tropical lake (L. Xolotlán, Nicaragua). Verh. Internat. Verein. Limnol. (24): 1167 -1170. 1991.

Cole, Donald C., Rob McConnell, Douglas R. Murray, y Feliciano Pacheco Antón., 1988. Vigilancia de las enfermedades provocadas por plaguicidas : la experiencia nicaragüense. Bol. Of. Panam. 105 (3) : 231-243

Cole, D.C., 1986. Informe sobre visitas a centros de salud y hospitales en la región II. Programa de Salud y Seguridad en el Uso de Plaguicidas. León, Nicaragua

Corrales, D., 1981. Problemática de los agroquímicos en el occidente de Nicaragua. **En :** Actas del II Seminario Nacional de Recursos Naturales y del Ambiente, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. 1981. Managua pp 83-98

Corriols, Marianela (Edit.), 1997. Memorias del Congreso Nacional: Impacto de Plaguicidas en Ambiente, Salud, Trabajo y Agricultura. Managua, Nicaragua 27 al 31 de octubre de 1997. 490 pp

Corriols, Marianela 1997. Evaluación de la Infraestructura Nacional para la Gestión de Sustancias Químicas. Perfil de Nicaragua. Consultoría PROMAP/MARENA, Junio 1997.

Corriols, Marianela., 1996-1999. 48 informes semanales, 24 mensuales, 8 trimestrales, 2 anuales y 1 final para la consultoría PROMAP-MITRAB. Programa de Manejo de Plaguicidas. MARENA, Managua, Nicaragua.

Cortez, Patricia S., 1997. Abordaje integral de la problemática de plaguicidas. Estudio de prevalencia de intoxicaciones. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Cox, R. y W.J. King., 1998. Informe final de la determinación de la contaminación de cuencas hidrográficas críticas por residuos de plaguicidas en Nicaragua. Programa de Manejo de Plaguicidas, Proyecto de Ordenamiento y Tecnología Agropecuaria, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales e Instituto de Recursos Naturales. Managua, Nicaragua. Mayo 1998. 395 pp.

Cox, R., and W.J. King (NRI, UK), 1998. Final report on an environmental audit of pesticide contamination around agricultural airstrips, agrochemical warehouses and unofficial pesticide dump sites in Nicaragua. PROMAP/MARENA, Managua, Nicaragua

Cruz G., Adela C., Martha L. Lacayo R. y Jorge A. Cuadra L., 1997. Plaguicidas organoclorados en tejido abdominal y plasma sanguíneo (cordón umbilical y venoso) de mujeres nicaragüenses, Departamento de Chinandega. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Cruz, A.C., José G. Dórea, and M.L. Lacayo Romero, 1997. Organochlorine pesticides in adipose tissue of Nicaraguan mothers. *Toxicol, Environ. Chem.*; 60:139 – 147.

Cruz G.A., I. Fomsgaard, J. Lacayo, 1991. Plomo, Arsénico, Cadmio, y Cobre en el lago de Asososca en agua y sedimentos. Presentado en el 1er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Mayo 13-17.1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Cruz G.A., 1995. Pesticidas Organoclorados na Gordura Corporal de Mulheres Nicaragüenses, Tesis de Maestrado, Departamento de Química da Universidade de Brasilia, Brasil, DF, Outubro 1995.

Cruz G.A, José G. Dorea and R. M. Lacayo, 1997. Organochlorine pesticides in adipose tissue of Nicaraguan mothers. *Toxicol, Environ. Chem.* 1997; 60:139-147.

Cruz G. A., L. J. Cuadra y Q. V. Delgado, 1999. Presencia de Residuos de Agroquímicos e Hidrocarburos en el Refugio de Vida Silvestre Los Guatusos, Departamento de Río San Juan - Nicaragua. Septiembre, 1999. CIRA-UNAN. Reporte a MARENA.

Cuadra L. J., G.A. Cruz y R. M. Lacayo, 1997. “Plaguicidas Organoclorados en Sangre de Madres del Departamento de Chinandega. 1997. CIRA-UNAN, Estudio Presentado en el VII Congreso Científico de la UNAN - Managua.

Cuadra L. J. A., G. A. Cruz, y M. L. Lacayo R., 1997. Niveles de Plaguicidas Organoclorados en Sangre y su Correlación con la Leche Materna y Grasa Corporal en Madres Nicaragüenses. CIRA-UNAN. Informe Presentado a la OPS.

Cuadra, Ricardo, Edgar Delgado y R. McConnell y col., 1997. Estudio de casos de neuropatía periférica por organofosforados. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Daxl, Rainer. 1996. Manual del Cultivo del Algodonero. Edit. Hispamer, Managua, Nic.330 pp

Delgado, Ana Cecilia. 1978. Determinación de plaguicidas clorinados en leche materna, del Departamento de León. Monografía. Depto de Biología, Facultad de Ciencias y Letras. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León, Nicaragua, C.A. 1978 32 pp.

Diamante, J., M. Varela, B. Wood-Thomas, and P. Gelabert. 1991. Background Paper: Land-based Sources (LBS) of Pollution as the Dominant Marine Pollution Problem in the Wider Caribbean Region. U.S. Environmental Protection Agency, Office of International Activities, Caribbean Field Office.

Dorea J. G., A.C. Cruz Granja, and R. M. Lacayo, 1997. Pregnancy related changes in fat mass and total DDT in breast milk and maternal adipose tissue. *Ann Nutrient Metabol.* 1997; 41:250-254.

Duarte. José Octavio, 1973. Combate integrado de las Plagas del Algodón en El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Depto. del Algodón, Santa Tecla, El Salvador. 1973, p 113

Duarte, Zacarías. 1998. Legislación de Plaguicidas en Nicaragua: Compendio (1848 – 1998) PLAGSALUD OPS / OMS. Comp.. 1ª. Ed. Managua.

Edwards, Clive A., Rattan Lal, Patrick Madden, Robert H. Miller and Gar House, 1990. Sustainable agricultural systems. St. Louis Press, Delray Beach, Florida, USA. 696 pp

Engi, Dennis, Salvador Montenegro Guillén, y Katherine Vammen, 1999. La Gestión de los Recursos Hídricos de Nicaragua. Definición e Importancia Relativa de las Necesidades de Información. Sandia Report SAND98-2828. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Erikson, R., E. Hooker and M. Mejia, 1991. Underwater light penetration, biomass and photosynthetic activity in Lake Xolotlán. *Hydrobiological Bulletin* 25 (2):137-144.

Erikson, R. y M. Mejia, 1991. Penetración de Luz en el Lago Xolotlán. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Erikson, R., E. Hooker & M. Mejia, 1991. The dynamics of photosynthetic activity in Lake Xolotlán (Nicaragua). Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1163-1166.

Erikson, R., E. Hooker

er y M. Mejia, 1991. Actividad Fotosintética en el Lago Xolotlán. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Erikson, R., E. Hooker, M. Pum & M. Ruiz, 1990. Phytoplankton biomass and primary production in Lake Xolotlán, Nicaragua.- In: QUEZADA, GUTIERREZ & LANDNER (eds.): Water Resources Management and Protection in Tropical Climates: 212- 222

Erikson, R., Hooker, E., Mejía, M., Zelaya, A., & Vammen, K. Factors Controlling Phytoplankton Productivity in a Polymictic Tropical Lake (Lake Xolotlán, Nicaragua). Institute of Limnology, Uppsala University, Norbyvägen 20, S-752 36 Uppsala, Sweden y CIRA/UNAN-MANAGUA.

Evans, Trevor. 1987. El Algodón: un cultivo en debate, Coordinadora Regional de Investigaciones Económicas y Sociales CRIES.

Escuela de Tecnología de Alimentos, UNAN, León., 1997. Evaluación de residuos de plaguicidas organoclorados en leche vacuna a nivel nacional. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Espinosa, Hilda, 1997. Importancia de la evaluación de impacto ambiental para plaguicidas. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

E X T O X N E T 1996. 2,4-D. Pesticide Information Profiles. Extension Toxicology Network. Pesticide Information Project of Cooperative Extension Offices of Cornell University, Oregon State University, the University of Idaho, and the University of California at Davis and the Institute for Environmental Toxicology, Michigan State University. Major support and funding was provided by the USDA/Extension Service/National Agricultural Pesticide Impact Assessment Program. EXTOWNET primary files maintained and archived at Oregon State University. Revised June 1996

FHIA, 1998. Seminario de Capacitación: Técnicas de muestreo y análisis de residuos de plaguicidas en alimentos de consumo nacional. PROMAP/MARENA- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Managua, Nicaragua. Agosto de 1998. 224 pp

Fomsgaard, Inge S., 1997. Degradación y adsorción de plaguicidas en el suelo y en los sedimentos. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1994. Weed Management for Developing Countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Gajraj, A.M. 1981. Threats to the Terrestrial Resources of the Caribbean. *Ambio* 10(6): 307-311.

Gamboa de Midence, Ma. Mercedes., 1976. Resíduos de plaguicidas clorinados en leche de vacunos en la zona de León. Monografía. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Letras, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua, 43 pp

García Camacho, Hugo y Feliciano Pacheco Antón. , 1993. Evaluación de las intoxicaciones y muertes causadas por plaguicidas. I Trimestre años 1992-1993. Ministerio de Salud, SILAIS - León (Nicaragua)

García Galán, R., 1999. Caracterización Limnológica de la Desembocadura del Río Tipitapa en el Lago Cocibolca antes del Huracán Mitch. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García Galán, R., 1999. Análisis Comparativo de la integridad de la Comunidad béntica en el Río San Juan, Nicaragua. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García, H., S. Hernández., M. Guerrero., R. García., y M.L. Talavera, 1992. Informe de Hidrobiología de Río San Juan. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García P. H.,1991. Biomasa del zooplancton en el Lago de Managua. Monografía. Universidad Centroamericana, Managua Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García Ponce H. M., 1995. Biomasa del Zooplancton en el Embalse Las Canoas. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García Ponce H., 1997. Composición del Zooplancton en Diferentes Ecosistemas de Nicaragua: Lago de Managua, Lago Cocibolca y Río Tipitapa. Presentado en el VII Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García, R., 1993. Fauna béntica de la zona litoral occidental del lago Cocibolca. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26, 1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García, H., 1994. Informe del zooplancton en el lago Cocibolca. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

García, H., 1994. Informe del zooplancton en el Lago Cocibolca y Río San Juan. Marzo 1994. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Georghiu, George P., and Angel Lagunes-Tejada, 1991. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). AGPP/MISC/91-1, Rome, Italy 318 pp

Georghiu, G.P., 1972. Studies on resistance to carbamate and organophosphorous insecticides **En:** Anopheles albimanus. Am. J. Trop. Med. Hyg. 21:797-806

Gillham, Fred E.M. et al, 1995. Cotton Production Prospects for the Next Decade / World Bank. Technical Paper N° 287.

Gómez - Carro, R., M. C. Pérez - Eiriz., M.A, Pubillones., R. Amador., G. Guirola., Z. Pestano., G. Diaz., M. Cobo y E. Veiga, 1991. Investigaciones limnológicas y situación ambiental de la laguna de la leche, Cuba. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

González, Dora F., 1997. Susceptibilidad de *Helicoverpa zea* (Lepidoptera : Noctuidae) a los piretroides sintéticos en diferentes localidades de Nicaragua. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

González, Dora Fátima, 1998. Informe Final de Consultoría PROMAP-MAGFOR. Programa de Manejo de Plaguicidas. PROMAP/MARENA. Managua, Nicaragua

Government of Belize. 1996. Belize: National Environmental Action Plan. The Government of Belize.

GTZ Y PROMAP, 1997. Compilación de información técnica del Curso sobre Eliminación de Plaguicidas Vencidos y Desechos Tóxicos. Programa de Manejo de Plaguicidas. PROMAP/MARENA. Managua, Nicaragua

Guatemala Herrera J., 1996. Abundancia y Biomasa del Zooplancton en la Zona Noroeste del Lago Cocibolca. Presentación de Tesis, UNAN – Managua.

Guerrero Avilés M., 1995. Estudio Preliminar sobre las Diatomeas del Plancton y Sedimento del Lago Cocibolca. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Guerrero C, R., 1995. Descripción de la Ictiofauna del Embalse Las Canoas. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Guerrero, M., 1993. Estudio comparativo de las Diatomeas del litoral en el Lago Cocibolca y Xolotlán. Presentado en el III Congreso Latinoamericano de Fisiología, México, D.F. 17 al 23 de Octubre, 1993.

Guerrero, M. and L. Rodríguez, 1991. Species composition of phytobenthos in the littoral of Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2): 117-120.

Guerrero, M. & E. Hooker, 1993. Respuesta de *Scenedesmus quadricauda* al enriquecimiento por nutrientes. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26, 1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Guerrero, M. & L. Rodríguez, 1991. Taxonomía del Fitobentos en el litoral del Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8- 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Guerrero, R., 1994. Descripción de la Ictiofauna del Embalse las Canoas, Nov. 1993 - Enero 1994, Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Guenzi, W.D. et al)Edit., 1974. Pesticides in Soil and Water. Soil Science of América, Inc. Madison, Wisconsin. 562 pp

Guevara, Agustín, Evelio Altamirano y Aurora Aragón, 1997. Intoxicaciones por plaguicidas y género en SILAIS de Chinandega 1996. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Guharay, F., J. Monterrey, C. M. Jiménez, M. Barrios, R. Morales, S. Morales y N. Quintero, 1997. Manejo agroecológico de la broca del café en Nicaragua. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Gumbs, F.A. 1981. Agriculture in the Wider Caribbean. Ambio (10)6: 335-339.

Gutiérrez, C, 1991. Posibilidades de Aprovechamiento del Lago de Managua. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y

Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Gutiérrez, J., H, Travieso, M.A, Pubillones, 1991. Extracción Alcalina de Mercurio en Sedimentos. Centro de Investigaciones de Recursos Hidráulicos, CIRH, Cuba. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hamby, Dame S. (Editor), 1965. The American Cotton Handbook, Vol I & II, Interscience Publishers, Third Edition.

Hamdy M., Eisa, 1994. Cotton production prospects for the decade to 2005: a global overview. World Bank technical paper N° 231, 1994, pg 25.

Hanson, G., 1991. Sustainable use of water Resources (SUWAR) Programme in the Cuenca Sur del Lago de Managua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA) and The Royal Institute of Technology (KTH). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Helweg, Arne., 1997. La contaminación del agua subterránea con plaguicidas se puede originar de varias fuentes. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Hernández, C.E. 1997. A Systems Method for Evaluating the Sustainability of Ag-Production: An Evaluation of Banana Production in Costa Rica. Ph.D. diss., Michigan State University, Lansing.

Hernández, C.E., and S.G. Witter. 1996. Evaluating and Managing the Environmental Impact of Banana Production in Costa Rica: A Systems Approach. *Ambio* 25(3): 171-178.

Hernández, S., 1993. Muestrario de Fotomicrografías del Fitoplancton de las Aguas Continentales de Nicaragua. (Afiche). Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26, 1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hernández S.E.,1995. Distribución Vertical del Fitoplancton en el Lago Xolotlán. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hernández, S. y M. Guerreo Avilés, , 1999. Estudio Sobre las Diatomeas del Plancton y Sedimento del Lago Cocibolca. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hoagland, P., M.E. Schumacher, and A.G. Gaines, Jr. 1995. Toward an Effective Protocol on Land-Based Marine Pollution in the Wider Caribbean Region. Technical Report No. WHOI-95-10. Marine Policy Center, Woods Hole Oceanographic Institute, Woods Hole, Massachusetts.

Hooker, E. 1994. Composición de especies y distribución horizontal de la biomasa del fitoplancton en el Lago Cocibolca (Mayo 17-19, 1994). Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker E., N. Chow-Wong, K. Rivas, R. Eriksson, I. Ahlgren, & G. Ahlgren, 1998. Primary production and estimation of potential fish yield in Lake Cocibolca, Nicaragua. International Association of Theoretical and Applied Limnology.

Hooker, R., M. Ruiz & M. Pum., 1991. Phytoplankton community composition in Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2): 121-124.

Hooker Offer, E., 1999. Efecto de las aguas residuales domesticas e industriales sobre la comunidad plantónica del lago Cocibolca. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker Offer, E., 1999. Producción Primaria y la Estimación del Rendimiento Potencial Pesquero en el Lago Cocibolca, Nicaragua. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker, R., M. Ruiz y M. Pum., 1991. Taxonomía del Fitoplancton en el Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker Offer E. y R. Saavedra Ch., 1997. Ciclo de Vida y Crecimiento Poblacional de *Moina micrura*. Presentado en el VII Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker, E. & S. Hernández., 1991. Phytoplankton biomass in Lake Xolotlán (Managua): its seasonal and horizontal distribution. Hydrobiological Bulletin 25 (2): 125-131.

Hooker, E. y S. Hernández., 1991. Distribución horizontal y estacional de la biomasa del Fitoplancton en el lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Hooker, E., S. Hernández, N. Chow & L. Vargas, 1991. Phytoplankton studies in a tropical lake (Lake Xolotlán, Nicaragua). Verh. Internat. Verein Limnol., 24: 1158-1162

Infante, A. y S. Montenegro-Guillen, 1990. Lago de Managua (Nicaragua) y Lago de Valencia (Venezuela) : comparación de dos lagos tropicales altamente intervenidos, - In: QUEZADA, GUTIERREZ & LANDNER (eds.): Water Resources Management and Protection in Tropical Climates: 169- 175

Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica Industrial (ICAITI), 1977. Estudio ambiental y económico de las consecuencias del uso de plaguicidas en la producción de algodón en Centroamérica, 1974-1976. Informe final. Guatemala.

IRENA, 1993. Consulta municipal sobre los recursos naturales y ambiente. Síntesis (documento de uso interno). Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible. Ordenamiento Ambiental del Territorio. Plan de Acción Forestal. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), Managua, Nicaragua, enero 1993, 49 pp

Jansen, Heinz-Gerhard, 1995. Uso de plaguicidas y protección de acuíferos considerando especialmente los cultivos algodónero y camaronero. Proyecto Ampliación del Servicios de Protección Vegetal MAG-GTZ. Managua, Nicaragua, Marzo 1995. 59 pp

Jaramillo, R.C. 1986. Banana and Plantain Production in Latin America and the Caribbean. In Banana and Plantain Breeding Strategies, Australian Centre for International Agricultural Research, Cairns, Australia, October 13-17, 1986, pp. 39-43.

Keifer, M., 1988. Self-reported pesticide poisonings. León, Nicaragua : Report of a survey. Masters Thesis. University of Washington, Seattle, USA

Keifer, Matthew C., y Feliciano Pacheco. 1991. Reporte de encuesta de subregistro de intoxicaciones con plaguicidas en el año 1989. Región II, León, Nicaragua. Dirección de Higiene y Epidemiología. Oficina de Salud Ocupacional y Programa Uso Seguro y Racional de Plaguicidas CARE Nicaragua. 1 de junio, 1991. 19 pp.

Nicaragua 1986-1989. Dirección de Higiene y Epidemiología. Departamento de Higiene. Oficina de Salud Ocupacional y Programa Uso Seguro y Racional de Plaguicidas CARE, Nicaragua. 26 pp

Kimball, Ana C., Jacobo Finkelman, Alfredo Carache y Gustavo Molina, 1989. Listado de plaguicidas restringidos y prohibidos en los países de la región de las Américas. Programa de Salud Ambiental, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS/OMS, Metepec, Estado de México, México. 345 pp.

King, David, 1997. It's clean, it's green and it'll feed the world tomorrow. Global Environmental Business, No. 2, Vol VII, March-April, 1997, pg 11.

Klein, Willi, 1988. Contaminación ambiental por organoclorados. Centro Nacional de Higiene y Epidemiología. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

Lacayo, J. y F. Picado, 1993. Resultados de los metales pesados en el Río San Juan. Septiembre 1993. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., A. Cruz, J. Lacayo and I. S. Fomsgaard, 1991. Mercury Contamination in Lake Xolotlan (Nicaragua) 1991, Verh. Internat. Verein. Limnol. 24 - 1174 - 1177.

Lacayo, M., 1991. Physical and Chemical Features of Lake Xolotlan (Managua). Hydrobiological Bulletin 25 (2), 111-116 (1991)

Lacayo, M., 1991. Características Física-química del lago Xolotlán. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, Martha L., Adela Cruz, Sandra Calero, Julio Lacayo and Inge Fomsgaard, 1992. Total Arsenic in Water, Fish and Sediments from Lake Xolotlan, Managua, Nicaragua, Bull. Environ. Contam. Toxicol. (1992) 49:463-470. Springer – Verlag New York Inc.

Lacayo R, M.L., A. Cruz, J. Lacayo, S. Calero & I. Fomsgaard, 1991. Arsénico total en sedimentos, peces y agua en el Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., A. Cruz, J. Lacayo & I. Fomsgaard, 1991. Contaminación por Mercurio en el Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991 Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., A. Cruz, J. Lacayo and I. Fomsgaard, 1991. Mercury contamination in Lake Xolotlan Nicaragua). Hydrobiological Bulletin 25(2), 173- 176.

Lacayo R. Martha L., Cuadra L. Jorge A., López G. Armando., Picado P. Francisco., Pitty T. Jorge ., Montenegro R. Katia., Calero R. Sandra E. 1998. Plaguicidas organoclorados y organofosforados en aguas y sedimentos del Río San Juan y en sus principales sub - cuencas , 1992 , 1993 y 1997. **Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua** Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Lacayo, M. and I. Fomsgaard, 1991. Mercury contamination in Lake Xolotlan Nicaragua). Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1174-1177.

Lacayo M., y J. A. Cruz, 1992. Resultados de los metales pesados en el río San Juan. Septiembre, 1992. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., J. A. Cruz & I. Fomsgaard, 1992. Contaminación de plomo y mercurio en el Río Mico. Presentado en el 2do Congreso Científico de la UNAN- Managua, Diciembre 1-4. 1992. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., & I. López, 1992. Caracterización físico química de las aguas del embalse "Las Canoas". Presentado en el 2do Congreso Científico de la UNAN- Managua, Diciembre 1-4. 1992. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., I. López., K. Montenegro., S. Fuentes., F. Picado., S. Flores., M. Altamirano., J. Molina, 1992. Características Físico-Química de las aguas del Río San Juan, Septiembre 1992. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., J. A. Cruz, S. Calero, A. Cruz, J. Lacayo & I. Fomsgaard , 1992. Total arsenic in water, fish and sediments in the Xolotlan lake Nicaragua. Bulletin of environmental contamination and toxicology. vol.49/3, pp.463-470, Sept. 92

Lacayo, M.L., R. Rugama, y S. Calero, 1992. Plaguicidas organoclorados y organofosforados en el Río San Juan. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo R., M. L., J.A. Cuadra L., T. J. Pitty, y R. S. Calero., 1998. Plaguicidas Organoclorados y Organofosforados en Agua y Sedimentos del Río San Juan, 1992 y 1993. Documento Interno Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo, M., S. Fuentes., I. López., K. Montenegro., J. Molina., A. López, 1993. Características físico-químicas de las aguas del Río San Juan y sus Tributarios. Septiembre 1993. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo M. L. y A.C. Cruz, 1997. Plaguicidas Organoclorados en Leche Materna en Mujeres del Departamento de Chinandega. Congreso Nacional. Impacto de los Plaguicidas en Ambiente, Salud, Trabajo y Agricultura. Managua. 27 – 31 Octubre 1997.

Lacayo R., M. L., G. A. López, J. P. Picado F., y J Cuadra L., 1997. “Determinación de 15 Plaguicidas Organoclorados y Organofosforados en Sedimentos del Lago Cocibolca (Mayo 1994-Junio 1997)”. presentado el Seminario de Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, del 21 al 22 de Septiembre. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo Romero M. L., J. G. Dorea, & A.C. Cruz Granja, 1998. Concentrations of Organochlorine pesticides in milk of Nicaraguan mothers. Arch Environ Health 1998 (in press).

Lacayo Romero M.L., F. Picado, A. López, A. Cruz, S. Montenegro-Guillen, and F.P. Carvalho, 1998. Organochlorine pesticides in sediments and biological tissues of the main pacific

coastal lagoons of Nicaragua. Inter. Conf. On pesticides use in developing countries: Impact on Health and Environment. San José, Costa Rica, 23-28 February 1998.

Lacayo R., M. L., J.A. Cuadra L., A. López G., P. Picado F., K. Montenegro R., R. S. Calero E. y T. J. Pitty, “Plaguicidas Organoclorados y Organofosforados en Agua y Sedimentos del Río San Juan y sus Principales Sub-Cuencas 92-93 y 1997” presentado el Seminario de Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, del 21 al 22 de Septiembre 1999, Casa de los Leones, Granada. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Lacayo R., Martha L. y Adela del C. Cruz G., 1997. Plaguicidas organoclorados en leche materna de mujeres nicaragüenses. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Larios A., Francis y María Reyes A., 1997. Uso de *Bacillus sphaericus* como estrategia de control biológico de larvas de *Anopheles albimanus*, transmisor de la malaria, SILAIS Managua, 1996-1997. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Larios V., Irela V., Byron J. Lezama V., Willi Hing Chang, Aurora Aragón y Eduardo Torres G., 1997. Exposición a paraquat por historia laboral e indicador biológico en aplicadores de bananeras del Departamento de Chinandega. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Latin American and Caribbean Commission on Development and Environment (LACCDE). 1990. Our Own Agenda. United Nations Development Programme.

Laveglia, James, and Paul A. Dahm, 1977. Degradation of organophosphorus and carbamate insecticides in the soil and by soil microorganisms. *Ann. Rev. Entomol.* 22:483-513

Lazzari, Marie, 1992. Environmental Viewpoints, Vol 2, Pest Control, pg 274, Gale Research Inc. 1992.

Levins, Richard, and Mark Wilson. 1980. Ecological theory and pest management. *Ann. Rev. Entomol.* 25 : 287-308.

Loáisiga, A., M. Reyes, M. Campbell, M. Pavón, P. Ruiz, C. Rodríguez y R. Díaz. (Coordinadores : R. McConnell y A. Aragón), 1988. Evaluación higiénica sanitaria y su repercusión en la salud de trabajadores del aeropuerto Germán Pomares Ordóñez de la ciudad de Chinandega. Ministerio de Salud. Región II. Centro de Investigación y Estudio de la Salud. León, Nicaragua 30 de noviembre 1988

Logan, J.A., and J.C. Allen. 1992. Nonlinear dynamics and chaos in insect populations. *Annu. Rev. Entomol.* 37 : 455-457.

López Zambrana, I., y S. Flores Sánchez, 1997. Estudio Preliminar de las Características Físico Químicas del agua del Lago Cocibolca. Presentado en VII Congreso Científico de la UNAN - Managua 1997. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena, I., C. Chacón., M.E. Vargas., A. Zelaya., y L. Vanegas, 1992. Informe sobre el rastreo de la bacteria *Vibrio cholerae* en las alcantarillas de la ciudad de Managua en el periodo Septiembre 1991 a Junio 92. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena I., 1997. Diagnóstico Sanitario Ambiental de la Comarca San Marcos – Los Hatillos en el Municipio de Moyogalpa, Departamento de Rivas. Presentado en el VII Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena I. 1996. Plan Integral para el Aseguramiento y Control de la Calidad de Análisis y otros procesos técnico-científicos. Presentado en el VI Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena, I., A. Zelaya, y M.E. Vargas, 1994. Distribución espacial de bacterias totales y organismos fecales en el lago Cocibolca (lago Nicaragua) del 17 al 19 de Mayo, 1994. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena, I., A. Zelaya, y M.H. Vargas, 1994. Informe de la caracterización bacteriológica del Río San Juan (1- 3 Septiembre de 1993). Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mairena, I., Vargas, M., 1999. Radiografía de una Comunidad Inherente al lago Cocibolca. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mangas, E., 1987. Comparación de métodos de muestreo: arrastre vertical con red de 100u y captador "Montenegro" y filtrado por mallas de 50 u y 36 u. Enero 1987. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mangas, E.,1988. Population dynamics and production estimates of *Arctodiaptomus dorsalis* and *Diaphanosoma brachyurum*. Neusiedlersee, Austria, Noviembre 1988. Informe Interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mangas, E., 1989. Elaboración del factor de corrección para las mediciones de los cladóceros del Lago de Managua. Abril, 1989. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Acuática en Latinoamérica. College of Santa Fe, Nuevo México, Mayo 21-25, 1991.

Mangas, E. y H. García, 1991. Fluctuaciones estacionales de la biomasa del zooplancton en el lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mangas, E.I. and H. Garcia, 1991. Seasonal fluctuations of zooplankton biomass in Lake Xolotlán (Managua). *Hidrobiological Bulletin* 25(2), 157- 162 (1991)

Manrique, L.A. 1993. Soil Management and Conservation in the Tropics: Indigenous and Adapted Technology. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 24(13&14): 1617-1644.

Myers, C.F. 1985. Food Production and Environmental Quality: Agricultural Nonpoint Source Issues. In *Agricultural Waste Utilization and Management, Proceedings of the Fifth International Symposium on Agricultural Wastes*, Chicago Illinois, December 16-17, 1985, pp.16-18.

MARENA, 1997. Registro y Control Nacional de Sustancias y Preparados Tóxicos Ambientales. Resolución Ministerial 07-97 del MARENA.

MARENA, 1996. Plan de Acción Ambiental, Documento preliminar. pg 73, 1996. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Managua, Nicaragua

MARENA, 1998. Informe de las costas del Caribe nicaragüense. Dirección General de Calidad Ambiental. Unidad de Zonas Costera y Humedales. Nicaragua.

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para criterios de clasificación de sustancias tóxicas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para procedimientos de registro. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para dictamen técnico de plaguicidas y sustancias tóxicas ambientales. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para datos de seguridad química. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para etiquetado y envasado de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

MARENA-PROMAP, 1997. Norma técnicas para fabricación, formulación y almacenamiento de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua

Marín R. Jesús., 1997. Dirección de Sustancias Tóxicas (MINSAs): Estrategias y funcionamiento. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Marín, Eduardo J., 1997. Nicaragua, potencialidades y limitaciones de sus territorios. Dirección de Servicios Territoriales, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Gobierno de Nicaragua, Managua, Nicaragua, Octubre de 1997. 170 pp

Marín R., Margarita, 1997. Intoxicación por fosfina y paraquat, tratamiento en emergencia del hospital Antonio Lenín Fonseca, 1991-1995. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Martínez G., Evenor, 1997. Los pesticidas y los recursos costeros. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Marowski, Daniel G. (Editor), 1992. Environmental Viewpoints, Vol 1, Gale Environmental Library, Gale Research Inc.

Matteson, Patricia, 1996. Cutting pesticide use, keeping agriculture strong: lesson from Northern Europe. Pesticide Campaigner Vol. 6 No. 1, March 1996. PAN. NA Regional Center. San Francisco California.

McConnell, R., F. Pacheco, N. Castro, R. Amador, and M. Keifer (sin fecha). Pesticides and health in Nicaragua: a catalyst for change. 7 pp

McConnel, Rob, F. Pacheco, K. Wahlberg, W. Klein, O Malespín, R. Magnotti, M. Akerblom, and D. Murray, 1988 (?). Subclinical health effects of environmental pesticide contamination in a third world setting: depression in children. Department of Community Medicine, Box 1057, Mount Sinai School of Medicine, 10 East 102nd Street, Ney York , NY 10029 USA.

McConnell, R., 1988. Una epidemia de intoxicaciones por Furadán y metamidofós en el cultivo de maíz en la Región II en 1987. León, Dirección Regional de Salud Ocupacional, MINSAL, Región II. Nicaragua

McConnel, Rob, Edgard Delgado Téllez, Ricardo Cuadra, Edmundo Torres, Matthew Keifer, Juan Almendárez, Jamilet Miranda, Marcello Loti, Angelo Moretto, Hassan El'Fawal, Mary Wolf, David Simpson e Ingvar Lundberg., 1997. Neuropatía perisférica por organofosforados debido a metamidofós: Marcadores bioquímicos y neurofisiológicos. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

MEDE-IRENA-ECOT-PAF, 1994. Plan de Acción Ambiental. Cooperación ASDI/DANIDA/Banco Mundial. Editorial El Amanecer, Managua, Nicaragua. 143 pp

Medina, Fabian, 1996. Impuestos contra el Campo. Reportaje, Revista del Campo, Productores, UNAG #52 , septiembre 1996, pgs 17-19.

Mejía Téllez, M., 1999. Producción Primaria del Fitoplancton y Atenuación de la Luz en el Lago Cocibolca. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mejía, M., 1993. Atenuación de luz y producción fotosintética en el Embalse Las Canoas. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26, 1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Mejía, M. y N, Chow, 1992. El Fitoplancton y la Actividad Fotosintética del Embalse Las Canoas. Memorias del 2do Congreso Científico de la UNAN- Managua, Diciembre 1-4. 1992. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Meléndez R., Gerardo P., 1997. Efecto del insecticida clorpirifós sobre la población de enemigos naturales (depredadores y parasitoides) en el agroecosistema maíz en época de riego. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Membreño, Jacqueline, 1997. Registro de emisiones y transferencias de contaminantes RETC. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Mendes, R., 1977. Informe sobre salud ocupacional de trabajadores agrícolas en Centroamérica y Panamá. Organización Panamericana de la Salud. Doc. mimeog. AMRO-2173. Washington D.C.

Mitchell, Jennifer, 1997. World Watch Report. Bt Cotton, another agricultural quick-fix? ENN feature 3 de julio, 1997.

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1999. Regionalización biofísica para el desarrollo agropecuario, Departamento de Chinandega. Dirección de Estrategias Territoriales. Managua, Nicaragua, Septiembre 1990. 179 pp

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1999a. Regionalización biofísica para el desarrollo agropecuario, Departamento de León. Dirección de Estrategias Territoriales. Managua, Nicaragua, Septiembre 1990. 179 pp

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1999b. Indicadores Agropecuarios. Boletín Bimensual Año 2 No. 7. Dirección de Estadísticas, MAGFOR, Septiembre 1999.

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1999 (¿). Informe de los daños del huracán Mitch en el sector agropecuario. Dirección General de Políticas del Sector Agropecuario, MAGFOR, Managua, Nicaragua. 60 pp

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1999c. Informe de seguimiento del ciclo agrícola 1999/2000. Boletín Trimestral, Año 2 No. 4, Agosto 1999. Dir, Gral, de Planes del Sector Agropecuario MAGFOR, Managua, Nicaragua

Ministerio de Agricultura y Ganadería (Sin fecha). Normas Específicas de Certificación para la producción de semillas de granos básicos, oleaginosa, papa y café. Dirección de semillas. Gobierno de Nicaragua.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1995. Análisis situacional del Algodón. Dirección General de Políticas y Programas, Dirección de Análisis Económicos y Programa Agrícola CONAGRO/BID/PNUD, pg 74, Dic, 1995.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1995. Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible 1996 -2000 y Plan de Acción Ambiental CONAGRO/BID/PNUD, Análisis situacional del Algodón. Dirección General de Políticas y Programas, Dirección de Análisis Económicos y Programa Agrícola. , pg 74, Dic, 1995.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 1998. Marco de políticas y programas para el ciclo agrícola 1998. Gobierno de Nicaragua, Mayo de 1998. Centro Nacional de Comunicación Rural, MAG, Managua, Nicaragua. 145 pp

Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria, 1985. Informe especial preparado para la Subcomisión Nacional de Plaguicidas. Departamento de Registro de Plaguicidas. Managua, Nicaragua.

Ministerio de Salud, 1984. Informe especial preparado por la Subcomisión Nacional sobre Plaguicidas. División de Estadística e Información, MINSA, Nicaragua

Ministerio de Salud 1993. Hojas estadísticas computacionales. Dirección de Estadísticas e Informática. MINSA, Managua, Nicaragua. 1993.

MINSA, 1997. Resolución Ministerial No. 41-97 publicado en La Gaceta No. 94, el 21/05/97, estableciendo el Registro y Control de Plaguicidas de Uso Doméstico y en Salud Pública.

MINSA/PLAGSALUD, 1999. Programa del II Foro Nacional de las Comisiones Locales Intersectoriales de de 1999.

MINSA/OPS, 1999. Programa de Plaguicidas. Boletín Epidemiológico e Informativo, Año IX, No.15, Agosto 1999. Publicación mensual

MINSA-PROMAP, 1996. Estudio de factibilidad para el registro, control y dictamen técnico de plaguicidas de importancia para la salud humana. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1997-1999. Resoluciones para 29 dictámenes técnicos para el registro de plaguicidas de uso doméstico que incluyó la evaluación toxicológica y de riesgo para la salud humana. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1997. Norma para el registro de Plaguicidas de Uso Doméstico, en Salud Pública, Agricultura, y Otras Sustancias Tóxicas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1998. Norma para el control de Plaguicidas de Uso Doméstico, en Salud Pública, Agricultura, y Otras Sustancias Tóxicas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1998. Norma para el Dictamen Técnico de Plaguicidas de Uso Doméstico, en Salud Pública, Agricultura, y Otras Sustancias Tóxicas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1999. Formulación y oficialización de tres normas para el Registro de Plaguicidas de Uso Doméstico, en Salud Pública, Agricultura, y Otras Sustancias Tóxicas. Ministerio de Economía. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

MINSA-PROMAP, 1997-1999. Dos instructivos: Registro de Plaguicidas para Uso Doméstico y en Salud Pública y Dictamen Técnico de Plaguicidas para Uso Agrícola y otras Sustancias Tóxicas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio de Salud. Managua, Nicaragua

Miranda Abaunza, Bayron, 1990. Nicaragua : Diagnóstico sobre producción, consumo, generación y transferencia de tecnología para los granos. Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos Básicos en Centroamérica. Convenio CORECA-CEE-IICA-ALA 88/23, Managua, septiembre de 1990, 105 pp

Miranda, Freddy y Martha Zamora (UNAN), 1997. Evaluación de los enemigos naturales de la palomilla del repollo *Plutella xylostella* y sus plantas hospederas en Tisey, Estelí. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Molina, Marcia, J., 1995. Caracterización Físico Química del Río San Juan y sus Tributarios correspondiente al muestreo de Mayo 1994. Documento Interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Molina M. Junette, Ileana Mairena S. et al., 1997. Valoración de los recursos Hídricos de la cuenca del río Tamarindo. Presentado en VIII Congreso Científico de la UNAN - Managua 1998. Centro de Investigaciones de Recursos Hídricos. Managua, Nicaragua.

Monte B, R., 1994. Informe final sobre la consultoría de OPS en Aislamiento e Identificación de Bacterias Enteropatógenas en Aguas Naturales brindada al Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (CIRA/UNAN).

Montenegro-Guillen, S., 1991. Perspectiva Limnológica del Lago Xolotlán (Managua): EL PLALM. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y

Aprovechamiento, Julio 8-10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro-Guillen, S., 1991. Limnological perspective of Lake Xolotlán (Managua): The PLALM - Hydrobiological Bulletin 25 (2) 105-109

Montenegro-Guillen, S., 1991. Limnology of Lake Xolotlán (Nicaragua): An Overview. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1155-1157.

Montenegro Guillen, S., 1992. Estudio de caso en Medio Ambiente y Salud: La Contaminación del Lago Xolotlán (Managua) Nicaragua. Memoria (OPS/OMS editores) de la 1^{er} Conferencia Centroamericana sobre Ecología y Salud. San Salvador, 1-3 Sep. 1992, pp 77-82. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro Guillen, S., 1993. Degradación Ambiental en la Cuenca de los grandes Lagos de Nicaragua. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26.1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro-Guillen, S., 1993. A note on the eolic action as an ecological factor upon Lake Xolotlán (Nicaragua) Verh. Internat. Verein. Limnol. 1993 (25) 894- 896

Montenegro-Guillen, S., 1994. Directrices para la Gestión Integral de la Cuenca del Lago Xolotlán, Nicaragua. Presentada en el Seminario Francomexicano de Gestión Regional del Agua, Guadalajara, Julio 4-6, 1994. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro-Guillen, S., 1994. Studies on the Fate and Cycling of Agrochemical residues from cotton culture in a watershed in Nicaragua. Presentado en el Seminario Internacional del Agua " Contaminación de cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneas por fuentes no Puntuales" CEE, IMTAM, CNA. Mazatlán, México. Junio 27-30, 1994. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro-Guillen, S. K. Vammen Y R. Cisneros, 1991. Interacciones bióticas en el Lago Xolotlán, (Managua) Nicaragua: Una visión integradora. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991 Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Montenegro-Guillen, S., K. Vammen And R. Cisneros, 1991. Biotic interactions in Lake Xolotlán (Managua): an integrating approach. Hydrobiological Bulletin 25 (2) 177-179

Montenegro, Salvador y Evelyn Hooker, 1999. Plan del Sistema de Monitoreo Industrial. Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF). Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARENA.

Montenegro Guillén, Salvador, Dennis Engi, and Katherine Vammen, 1999. Managing Nicaraguan Water Resources. Definition and Relative Importance of Information Needs. Sandia Report, SAND98-2828

Monterrey, J., R. Mendoza, F. Guharay, D. Monterroso, D. Gómez, M. Calderón y M.L. Mora., 1997. Productores, extensionistas e investigadores desarrollando juntos el manejo ecológico de plagas del café. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Morales, Oscar D. y Jorge Morales, 1997. Regulación y control del transporte de las sustancias peligrosas en Nicaragua: Situación actual y perspectivas. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Moreno, L.,H. García, L. Pacheco, H. Segers & A. Infante, 1992. Rotifers (*Monogononta*) of Nicaragua. Acta Científica Venezolana, 43: 243- 247, 1992.

Moreno Delgado L., 1997. Resultados Preliminares de la Composición Cualitativa del Zooplancton del Lago de Nicaragua. Presentado en el VII Congreso de la UNAN – Managua.

Moreno, L. & A. Infante, 1991. First *Daphnia* record for Nicaragua Inland waters, Acta científica venezolana. 42: 47 - 1991.

Moreno, L. y L. Pacheco, , 1999. Hablemos del Lago Xolotlán. Caracterización del lago antes del Huracán Mitch. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Moreno, L. & P. Pacheco, 1999. El Zooplancton del Lago Nicaragua y la influencia de los parámetros Físico – Químicos. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Myers, C.F. 1985. Food Production and Environmental Quality: Agricultural Nonpoint Source Issues. In Agricultural Waste Utilization and Management, Proceedings of the Fifth International Symposium on Agricultural Wastes, Chicago Illinois, December 16-17, 1985, pp.16-18.

Narváez, Cony y colaboradores (Edits), 1996. Memorias del Diálogo Nacional sobre Plaguicidas Botánicos, INTECFOR, Estelí, Nicaragua, 24 al 26 de julio de 1996. 110 pp

National Wildlife Federation, Sin fecha. 34 Plaguicidas : Es posible su uso seguro? Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, 1412 16th St. Washington D.C. 20036-2266 USA. 78 pp.

OMS, 1998. Directrices para la lucha contra las intoxicaciones. Programa Internacional de Seguridad de las sustancias químicas. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.

Ongley, E.D. 1996. Control of Water Pollution. FAO Irrigation and Drainage Paper 55. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

OPS/OMS, 1999. Boletín epidemiológico e informativo. No. 15, Programa de Plaguicidas MINSA/ PLAGSALUD –Agosto 1999.

OPS/OMS. 1999. Conocimiento y Uso de Plaguicidas Agrícolas en ocho departamentos de Nicaragua. Proyecto PLAGSALUD. Serie Investigaciones 2. –Managua, Nicaragua. Febrero, 1999.

OPS/OMS/DANIDA, 2000. Diagnósticos de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Río San Juan. Proyecto PLAGSALUD. Serie Diagnósticos 1. Nicaragua, enero de 2000.

OPS/OMS/DANIDA, 2000. Diagnósticos de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Boaco. Proyecto PLAGSALUD. Serie Diagnósticos 2. Nicaragua, enero de 2000.

OPS/OMS/DANIDA, 2000. Diagnósticos de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Madriz. Proyecto PLAGSALUD. Serie Diagnósticos 3. Nicaragua, enero de 2000.

OPS/OMS/DANIDA, 2000. Diagnósticos de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Chontales. Proyecto PLAGSALUD. Serie Diagnósticos 4. Nicaragua, enero de 2000.

OPS/OMS/DANIDA, 2000. Diagnósticos de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas en Managua. Proyecto PLAGSALUD. Serie Diagnósticos (preliminar). Nicaragua, junio de 2000.

OPS/OMS, 1998. Las Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas (CLIPS) abordando el problema de los plaguicidas a nivel local. Proyecto PLAGSALUD OPS/MINSA/DANIDA. Managua, Nicaragua. Octubre de 1998. 92 pp

OPS/OMS, 1998. Directrices para la lucha contra las intoxicaciones y Guías para la clasificación de plaguicidas 1988/1999. Diseminación selectiva de información. Boletín Nos 1 y 2. PLAGSALUD, Managua, Nicaragua, Agosto de 1999. 177 pp

Pacheco, L. y L. Moreno, 1999. Influencia de los Parámetros Físico – Químicos sobre el zooplancton de la parte sur del Lago Cocibolca, Río San Juan y sus tributarios. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Pacheco, F., R. McConnell, D. Murray, y D. Cole, 1986. Morbilidad de plaguicidas en trabajadores de la Región II. León. Oficina de Salud Ocupacional, MINSA, Región II. Nicaragua

Pacheco, F., R. McConnell, W. Klein y K. Wahlberg, 1988. Estado higiénico sanitario del aeropuerto "Germán Pomares Ordóñez" y sus repercusiones en la salud de los trabajadores y vecindario. León, Dirección Regional de Salud Ocupacional, MINSA, Región II, Nicaragua.

Pérez, Carlos J., 1997. Impacto ambiental y económico del uso de plaguicidas en la agricultura e iniciativas gubernamentales en varios países para reducir su uso. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Perfecto, Ivette, and Alberto Sediles. 1992. Vegetational diversity, ants (Hymenoptera:Formicidae), and hervivore pests in a neotropical agroecosystem. Environ. Entomol. 21(1) 61-67.

Picado F., 1999. Transporte, destino y especiación de mercurio en la interfase río y agua subterránea en Santo Domingo, Chontales. Tesis de Doctorado en proceso: "CIRA/UNAN y la Universidad de Lund, Suecia. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Pimentel, David,1992. Environmental Viewpoints, Vol 1, Gale Research Inc, pg. 288. ed 1992. Profesor of Insect Ecology and Agricultural Sciences, Cornell University.

Pitty J., 1998. Soil and Nutrient Losses as Determined by Rainfall Simulation. Tesis de Doctorado, Universität für Bodenkultur, Viena.

Pitty T., R. Rugama, y S. Calero., 1994. Informe de la Sección de Cromatografía sobre el segundo muestreo de plaguicidas organoclorados y organofosforados en Sedimentos del Río San Juan. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Pitty T. J., Cruz M. O., Martínez V., Altamirano M., Delgado Q. V., Cruz G. A., López G. A., 1999. Estudio Isotópico y de la Contaminación del Acuífero León - Chinandega, Nicaragua. Diciembre 1999. CIRA-UNAN, Managua, Nicaragua (In preparación). Reporte AIEA.

Pitty Tercero, J., y S. Fuentes Huelva, 1999. Organización y Desarrollo del primer ejercicio de inter comparación entre los laboratorios ambientales de Nicaragua: EDCIL-AGUA1-99 (Constituyentes Minerales en Agua). Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Pitty Tercero, Jorge y Sylvia Fuentes Huelva, 2000. Ejercicio de Intercomparación EDCIL-AGUA1-99. Reporte Final, Febrero 2000; Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF) Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARENA

Pitty, Jorge, Inge S. Fomsgaard, Helle Johannesen y Roberto Rugama, 1997. Degradación del 14C-maneb en sedimentos de un estuario nicaragüense. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

PLAGSALUD (OPS/OMS-DANIDA), 1998. Las Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas: Abordando los problemas de los plaguicidas a nivel local. Nicaragua, Octubre de 1998. 92 pp

PLAGSALUD (OPS/OMS-DANIDA), 1999. PLAGSALUD... el inicio en Nicaragua. Recopilación de la experiencia de la Fase 1, 1994-1996. Editores: Octavio Caldera Azmitia y Cecilia Baca Hayn. Editorial José Martí, Managua, Nicaragua. 112 pp

Poncavage, Joanna, 1997. The Cotton Club. Tomorrow Magazine, Number 2, Vol VII, March - April, 1997, pg 20

Pons, Gabriel, 1970. Ecología humana en Centro América. Secretaría General de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA), San Salvador, El Salvador

Prado H, Erick. 2000. Información para el Informe de Nicaragua sobre el Ecurrimiento de Plaguicidas en la Cuenca Atlántica. Oficio dirigido a la DGCA/MARENA fechado 26 de julio 2000. Dirección del Registro Nacional y Control de Insumos Agropecuarios, Sustancias Tóxicas y Peligrosas (DRENCIAP). Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Gobierno de Nicaragua. Managua, Nicaragua.

Postel, Sandra. 1987. Defusing the Toxic Threat: Controlling Pesticides and Industrial Waste, World Watch Paper 79, Sept. 1987. p 69

Pretty, Jules N., 1995. Regenerating agriculture. Earthscan Publications Ltd. London 320 pp

Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF), 1999. Manual del “Taller sobre la Instalación y Desarrollo de un Sistema de Aseguramiento y Control de la Calidad en Laboratorios Ambientales”. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARENA

PROMAP/MAG, 1997. Protocolo modelo para la investigación de eficacia de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. Decreto ministerial para la regulación de la propaganda comercial de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. Decreto ministerial para el registro y control de la distribución y venta de equipos de aplicación de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. Compendio sobre normas y procedimientos de registro. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. Manual sobre almacenamiento correcto de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. Uso y manejo apropiado de equipos de aspersión de plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MAG, 1997. 6 folletos plegables sobre control de otras tantas plagas agrícolas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1997. Compendio de Resoluciones en Materia de Higiene y Seguridad Laboral. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1997-1999. Boletín trimestral PROMAP/MITRAB (5 números). Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1998. Perfil de la Seguridad Química en Nicaragua. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1997 y 1998. Memorias del I y II Foro sobre Seguridad Química. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1998. Libro de resúmenes del primer Congreso Nacional de Plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-MITRAB, 1998. Memoria del primer Congreso Nacional de Plaguicidas. Programa de Manejo de Plaguicidas. Ministerio del Trabajo (MITRAB), Managua, Nicaragua.

PROMAP-UNAN, 1998. Memoria del Congreso Nacional de MIP organizado por la UNAN, León, Nicaragua.

Proyecto MIP/ZAMORANO/COSUDE, 1997. Evaluación participativa. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Opum, M., M. Guerrero & L. Rodriguez, 1991. Ecología de las Diatomeas Bentónicas del Litoral en el Lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Rainey, W.E., E.D. Pierson, and E.L. Towle. 1987. Dominica Banana Rehabilitation Project Pesticide Assessment: Final Report on the Impact on Dominican Wildlife of Pesticides Used in the Banana Disease Control Program of the Dominica Banana Marketing Association (DBMA). Island Resources Foundation, St. Thomas, U.S. Virgin Islands.

Reid, J. W. & Moreno, L., 1999. The Western Southern Distribution of *Mesocyclops edax* (S.A. Forbes) (Crustácea: Copepoda: Cyclopoida). *Proceedings of The Biological Society of Washington*. 112:3, pp. 581-591.

Reijntjes, C., B. Haverkort, and A. Waters-Bayer. 1992. Farming for the Future: An Introduction to Low-External Input and Sustainable Agriculture. Macmillan, London.

Risch, Stephen J., David Andow, and Miguel A. Altieri. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions, and new research directions. *Environ. Entomol.* 12(3)625-629.

Rivas Navarrete K., 1995. Composición y Distribución del Fitoplancton del Lago Cocibolca y su Relación con ciertos Factores Físicos y Químicos. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Rivas Navarrete K., 1995. Composición y Distribución del Fitoplancton del Lago Cocibolca y su Relación con ciertos Factores Físicos y Químicos. Presentado en el Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Rivas Navarrete K., 1995. Composición y Distribución del Fitoplancton del Lago Cocibolca y su Relación con ciertos Factores Físicos y Químicos. Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Rivas Navarrete, K.P., 1999. Importancia Ecológica de la Comunidad Algal en el Lago Cocibolca. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Rivera, Pedro, M.M. López, D. López y P. Espinoza, 1997. Impacto larvicial de dos formulaciones de *Bacillus sphaericus* (Vectolex C.G. sferimos líquidos) sobre *Anopheles albimanus* criaderos naturales de Nicaragua (sic). **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Rugama, R., S. Calero, I. Fomsgaard., M.L. Lacayo, V. Martínez & J. Pitty, 1992. Estudio comparativo del nivel de plaguicidas organoclorados en sangre humana en tres diferentes poblaciones en Nicaragua. Presentado en el 2do Congreso Científico de la UNAN- Managua, Diciembre 1-4. 1992

Rugama, R., J. Pitty, S. Calero & M.L. Lacayo, 1993. Concentraciones de residuos de plaguicidas organoclorados en leche materna de madres lactantes de la ciudad de León, Nicaragua. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26, 1993.

Rugama, R., Calero, S., Fomsgaard, I., Lacayo, M., 1993. Levels of Organochlorine Residues in Blood Plasma from Three Populations in Nicaragua. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 51:53-159. 1993.

Ryan, J.D. 1994. "The CARICOMP monitoring site at Big Corn Island, Nicaragua". *Estuarine and Coastal Shelf Science.* 12 pp.

Ryan, J.D. (1994). "Patrones Históricos de la Pesca del Caribe Nicaragüense y Una Estrategia para Acción" *WANI* #18, 21pp.

Ryan, J.D. (1994). "The Need for Diversification and Management of Nicaragua's Caribbean Fishery", Studies in Environmental Economics and Development, Gothenburg University (Sweden), 19pp.

Ryan, J.D. (1993). "Pastos marinos del Caribe Nicaragüense". *WANI* #14, Universidad Centroamericana Press, 12 pp.

Ryan, J.D. (1992). "Ecosistemas de arrecifes coralinos en la plataforma central de Nicaragua". *WANI* #15, Universidad Centroamericana Press, 13pp.

Ryan, J.D. (1992) "Ecosistemas marinas y el manejo sostenible en la costa central del Caribe Nicaragüense". *WANI* #13, Universidad Centroamericana Press, 15 pp.

Ryan, J., L. González, y E. Parra, 1994. " La Situación Actual de Los Recursos Acuáticos en Nicaragua y un Plan de Acción Para Protegerlos". Edición Especial de ENCUENTRO, 1994: 12 pp.

Ryan, J., L. González, and E. Parra (1993). "Plan de Acción para el Medio Ambiente (*PAANIC*): Los Recursos Acuáticos", Report to DANIDA, ASDI and The World Bank , 245pp.

Ryan, J.D. y F. Ruden. 1994. "Aguas Oscuras Bajo el Paraíso: Las consecuencias ambientales del mal manejo de la contaminación en la Isla de Maíz". *WANI* #19, 18 pp.

Ryan, J., F.G. Lewis, W. Jaap and R. Skinner (1988). "Concentrations of heavy metals, pesticides, and nutrients in corals, seagrasses, and algae in the John Pennekamp National Park, Florida: 1986-1987." FDNR Marine Resources Tech. Publication #136.

Ryan, J. and H. Windom (1987) "A new approach for identifying of trace metals in coastal sediments". In: **Heavy Metals in Coastal Environments of Latin America**, D. Lacerda and U. Seeliger (Eds.), Springer-Verlag Press.

Ryan, J. And J. Cox (1987). "The Influence of Nonpoint Source Pollution in Florida Estuaries: A Case Study. In: Perspectives on Nonpoint Source Pollution Conference Proceedings.

Ryan, J. (1987). "Estuarine Chemical Handbook: A Guide to Interpretation, Collection and Analysis of Estuarine Chemical (metals, pesticides, and nutrients) Samples." FDER Coastal Zone Management Publication #22.

Saavedra, M.A., R. Guerrero, 1992. Características de algunas especies de peces del litoral del lago Xolotlán, Nov.91- Febrero 92. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Saavedra Chamorro, R. & Guatemala, J., 1999. Condición Ambiental y Biológica en las isletas de Granada. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Atchell, Michael 1991. "A Vicious 'Circle of Poison'," in U.S. News & World Report, Vol 110, No. 22, June 10, 1991, pp. 31-2.

Salgado, Tomás, 1997. Estudio de residuos de plaguicidas en alimentos. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Salgado, Tomás A., 1998 Informe final de la consultoría "Residuos de plaguicidas en alimentos de consumo nacional" PROMAP/MARENA, Managua, Nicaragua.

Salvatierra Suárez, T., 1999. Presencia de Residuos de Plaguicidas Organoclorados y Carbamatos en el Río Ochomogo y Efectos sobre la Comunidad Macrozoobéntica. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Sevilla Nuñez, Y. y J. Marengo Barahona, 1994. Caracterización y propuesta preliminar de tratamiento a las Aguas residuales de la Colectora "G" y Caracterización preliminar de siete colectoras de la ciudad de Managua. Monografía de la Universidad Nacional de Ingeniería. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Silva V., G. A. Tesis de Maestría. "Diagnóstico de la Contaminación Ambiental Generada por la Actividad Minera Sobre los Ríos Sucio (Sto. Domingo), Río Mico (La Libertad) y Sinecapa (Sta. Rosa del P.- León) en Agua y Sedimento (Hg, Pb y Cianuro). CIRA-UNAN 1993-1994. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Smith, Ray F., 1970. Pesticides and the environment. A statement prepared for presentation to California Senate Select Committee on Environmental Control. Department of Entomological Sciences, U. of California, Berkeley, April 22, 1970. 21 pp.

Sobalvarro, L., L. Bijlmakers, y S. Alexander, 1987. Uso de substratos artificiales para uniformizar el muestreo de la fauna bentónica del litoral del lago de Managua, Informe del mapeo ecológico del lago Xolotlán. Fase II del PLALM. Septiembre, 1987. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Solórzano, Jaime, 1998. Comunicación personal sobre un serio brote de cochinilla del café en el norte de Nicaragua)

Strong Jr., Donald R. 1979. Biogeographic dynamics of insect-host plant communities. Ann. Rev. Entomol.

24 : 89-119

Swezey, S.L. & R. Daxl. 1983. Breaking the circle of poison : the integrated pest management revolution in Nicaragua. Institute for Food and Development Policy

Swesey, S., D. Murray and R. Daxl, 1986. 1984 Pesticide policy in Nicaragua. Environment 28 (1) : 36

Swezey, Sean L. et al. 1986. "Nicaragua's Revolution in Pesticide Policy", Environment, January/February 1986.

Talavera, M.L., 1993. Composición Cualitativa y Cuantitativa del zoobentos en el embalse "Las Canoas". Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26.1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Talavera I., M.L. 1994. Informe sobre el comportamiento del zoobentos en 30 puntos del Lago Cocibolca. Informe Interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Talavera, M.L. y R. García, 1994. Informe del zoobentos en el Lago Cocibolca y Río San Juan. Marzo 1994. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Talavera, M.L., 1995. Abundancia de la Familia Chironomidae en tres lagos de Nicaragua (Masaya, Tiscapa y Cocibolca). Presentado en el V Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Talavera M.L., y R.E. García, 1997. Una Valoración de las Condiciones Ambientales del Río San Juan utilizando algunos Indicadores Biológicos. Autores: Presentado en el VII Congreso de la UNAN – Managua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Talavera López, M. L., 1999. Biota Béntica del Lago Cocibolca, frente a Granada. Presentado en El Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan, Sep. 21 y 22 de 1999 Granada, Nicaragua. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Tinoco, J.G. 1994. Impact of Pollution on Coastal and Marine Ecosystems Generated by the Utilization of Pesticides on Rice Crops in Cartagena, Colombia. In IOC Workshop Report No. 109, IOC, San Jose, Costa Rica, April 14, 1994, p. 8.

Toledo Hurtado, Reyneris, 1997. Organización y administración del Programa de Plaguicidas del Ministerio de Salud en tres niveles de atención. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Torres Godoy, Edmundo y Edgard Delgado Téllez, 1997. Monitoreo biológico en un caso de intoxicación aguda por clorpirifós. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

United Nations Environment Programme (UNEP). 1985. Protection of the Marine Environment Against Pollution from Land-based Sources: Montreal Guidelines. Environmental Policy and Law 14(2): 77-83. Cited in Coté, 1988.

United Nations Environment Programme (UNEP). 1990. Regional Seas Assessment. CEP Technical Report No. 121. United Nations Environment Programme Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica. Cited in Diamante et al., 1991.

United Nations Environment Programme (UNEP). 1991. Background Document for the Development of a Protocol Concerning Land-Based Sources of Marine Pollution to the Cartagena Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region. Ninth Meeting of the Monitoring Committee on the Action Plan for the Caribbean Environment Programme and Special Meeting of the Bureau of Contracting Parties to the Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region. Kingston, Jamaica.

United Nations Environment Programme (UNEP). 1994b. Regional Overview of Land-Based Sources of Pollution in the Wider Caribbean Regions. CEP Technical Report No. 33. United Nations Environment Programme Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica.

United Nations Environment Programme (UNEP). 1996. Guidelines for Integrated Planning and Management of Coastal and Marine Areas in the Wider Caribbean. United Nations Environment Programme Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica.

Universidad Nacional de Ingeniería, 1997. Problemática de los agroquímicos y alternativas en Nicaragua. Memoria del Primer encuentro nacional de RAP-ALNIC, 31 de julio a 2 de agosto de 1997. Granada, Nicaragua. 86 pp

Van den Bosch, Robert, 1978. The pesticide conspiracy , Doubleday & Co. Inc. N. York. 223 pp

Vammen, K., B. Russell, R. Erikson., M. Elena Vargas, y Argentina Zelaya, 1991. Bacterias Heterotróficas y producción bacteriana en el lago Xolotlán (Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 -10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Vammen, K., R. Erikson, , M.H. Vargas & B. Russell, 1991. Heterotrophic activity and Bacterial growth in a Tropical Lake (Lake Xolotlán, Nicaragua) Verh. Internat. Verein. Limnol. 24- 1171-1173.

Vammen K., O. Cruz, M.E. Vargas, G. A. Cruz, Q. V. Delgado, G. A. López, E. Medrano, L. J. Cuadra, M. Lacayo R., S. Flores, T. J. Pitty, M. Altamirano y T. Salvatierra., 1999. Diagnóstico de la Calidad Toxicológica de las Aguas y Suelos y Calidad Bacteriológica de las Aguas del Municipio del Posoltega. Proyección y Efectos Potenciales en la Salud y el Medio Ambiente. Octubre 1999. CIRA-UNAN. Reporte a la Organización Internacional para la Migración.,

Vammen, Katherine, 1999. Evaluación Final Capacitación Impartida a los Laboratorios Ambientales. Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF). Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARENA.

Vanegas, I., 1993. Condición sanitaria y abundancia de bacterias totales del embalse Las Canoas. Presentado en el 3er Congreso Científico de la UNAN - Managua, Agosto 24-26.1993. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Vanegas Herrera, L., 1999. Calidad Sanitaria de los Arroyos de la Ciudad de Granada. Presentado en el Seminario Ecología, Plaguicidas e Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y el Río San Juan. Granada, Septiembre 21-22, 1999. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Vargas, M.H., K. Vammen, I. Mairena., A. Zelaya., L. Vanegas, & Chacón, c., 1991. Estudio de la dispersión horizontal de bacterias fecales en el litoral sur del lago Xolotlán (Lago de Managua). Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Vargas, I. y S. Hernández, 1994. Análisis Cualitativo y Cuantitativo del Fitoplancton en Río San Juan. Marzo, 1994. Informe interno. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

Vaughan, Mario A., 1989. Transferencia de programas de manejo integrado de plagas. Capítulo 24 (págs 371-393) del libro : Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura : Estado actual y futuro. Keith L. Andrews y José Rutilio Quezada, Editores, Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícolas Panamericana El Zamorano, Honduras, Centro América, 1989 Apartado Postal No. 93, Tegucigalpa, Honduras

Vaughan, Mario A., 1993. Plaguicidas, ambiente y desarrollo. Plan de Acción Ambiental para Nicaragua. MEDE-IRENA-ECOT-PAF. Managua, Nicaragua

Vaughan, Mario A. 1994. Impacto de los plaguicidas en el Ambiente. Programa de Manejo de Plaguicidas. PROMAP/MARENA, Proyecto de Ordenamiento y Tecnología Agropecuaria, MAGFOR- Banco Mundial. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Managua, Nicaragua. Octubre 18 de 1994

Vaughan, Mario A., 1999. Informe Final del Programa de Manejo de Plaguicidas. PROMAP/MARENA, Proyecto de Ordenamiento y Tecnología Agropecuaria, MAGFOR- Banco Mundial. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Managua, Nicaragua

Vaughan, Mario A., 1997. Homeostasis y sostenibilidad de los agroecosistemas diversificados. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp

Vaughan, Mario A., 1997. Perspectivas de Producción Lucrativa de Algodón bajo Sistemas de Cultivos Diversificados en Franjas. Ponencia presentada durante la VI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Investigación y Desarrollo del Algodón (ALIDA). INTA, Sáenz Peña, Argentina, 1 al 5 de diciembre de 1997.

Vaughan, Mario A. y Mario J. Vaughan, 1999. Perfil de programa para la vigilancia, prevención y control de roedores, insectos y malezas del arroz. Propuesta de Programa presentada a la Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR). Managua, Nicaragua, 27 de diciembre de 1999

Vaughan, Mario A., 1999. Current status of toxic wastes in Nicaragua. A consultancy report to the Finnish Embassy. Managua, Nicaragua. 22.01.1999.

Vaughan, Mario A. 1999. Lista de termítidos mesoamericanos. (Artículo en preparación). Managua, Nicaragua, 5 de agosto de 1999.

Vaughan, Mario A. 1999. Inventario de existencias de plaguicidas obsoletos en Nicaragua. Informe de Consultoría. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 6 de noviembre de 1999.

Vaughan, Mario A., 2000. Un nuevo rumbo a la política agropecuaria. Planteamiento al Ministro Agropecuario y Forestal. Managua, Nicaragua, 4 de mayo de 2000

VELA, L., 1991. Natural diet of fish from Lake Xolotlán (Managua) Hydrobiological Bulletin 25 (2), 169-172 (1991)

VELA, L., 1991. Dieta natural de los peces en el lago de Managua. Presentado en el Taller Regional de Limnología Aplicada al Lago Xolotlán para su Recuperación y Aprovechamiento, Julio 8 - 10, 1991. Centro para la Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA). Managua, Nicaragua.

White, T.A., and J.L. Jickling. 1995. Peasants, Experts, and Land Use in Haiti: Lessons from Indigenous and Project Technology. Journal of Soil and Water Conservation: 7-14.

WHO, 1980. Resistance of vectors of diseases to pesticides. Fifth Rep. WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. Tech. Rep. Ser. No. 655. 82pp

WHO, 1986. Resistance of vectors and reservoirs of disease to pesticides. Tenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. Tech. Rep. Ser. No. 737, 87pp.

Windom, H., S. Schropp, J. Ryan, and G. Lewis (1989). "Natural trace metal concentrations in estuarine and coastal systems of the southeastern United States". Environ. Sci. and Technology 23: 314 - 320.

Witter, S.G., M.P. Robotham, and D.A. Carrasco. 1996. Sustainable Adoption of Conservation Practices by Upland Farmers in the Dominican Republic. Journal of Soil and Water Conservation 51(3): 249-254.

Wolf, Edward C. 1986. Beyond the Green Revolution: New Approaches for Third World Agriculture, World Watch Paper 73, Oct. 1986. p 46

Wolfenbarger, D.A., M.J. Lukefar, and H.M. Graham, 1971. A field population of bollworms resistant to methyl parathion. J. Econ. Entomol. 64:755-56.

World Resources Institute. 1992. World Resource (1992-1993). Prepared in collaboration with UNEP and UNDP. Oxford University Press, New York, New York. Cited in UNEP, 1994b.

Zamora, Helio C., 1995b. Memorándum sobre límites máximos de plaguicidas permisibles en los vertidos líquidos generados por la industria formuladora de plaguicidas. MARENA 26.05.1995.

Zamora, Helio C., 1997. Organización de la regulación y control ambiental de sustancias tóxicas. **En:** Memorias del Congreso Nacional: Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura. Managua 27 al 31 de octubre de 1997. OPS/OMS. Diciembre de 1997, 489 pp.

ANEXOS

ANEXO A. PLAGUICIDAS OBSOLETOS EMPACADOS Y DESPACHADOS PARA INCINERACIÓN A FINLANDIA EN OCTUBRE DE 1998.

No.	Nombre	No. y tipo de envase	Peso bruto Kg. en EKOKEM	Peso neto en Kg.	Peso estimado por MARENA
15	DDT	47 OPSD	9,452	7,760	8,182
16	DDT	2 OPSD	368	296	400
13, 14	DDT	104 IBC	41,064	39,608	35,094
17, 18	Ropa contamin. por DDT	1 IBC	82	60	-
39, 48	Heptacloro	38 IBC	17,064	16,532	? 22,515
2	Amitrole	5 SD	1,083	973	1,000
3	Azinfós etílico	1 OPSD	171	135	220
4	Azinfós etílico	1 OPSD	172	136	150
5	Azinfós etílico	1 OPSD	149	113	160
6	Azinfós metil	25 OPSD	3,617	2,717	5,000
7	Azinfós metil	15 OPSD	2,170	1,630	1,725
8	Vacuna Antrax	40SD y 10PD	5,978	4,988	2,238
1,10, 11, 37	Metil paratión	15 PD	1,785	1,635	?1,200
38	Metil paratión	13 OPSD	2,341	1,873	2,600
20	Endrín	2 OPSD	271	199	400
21	Epiclorihidrina	1 OPSD	233	197	200
22	Epiclorihidrina	2 OPSD	361	289	400
24,2526, 53	Fosfuro de zinc	29 SD	8,006	7,368	11,383*
30	Mefosfolán	10 OPSD	1,820	1,460	2,000
31	Mefosfolán	1 OPSD	252	216	19
32	Mefosfolán	1 OPSD	247	211	200
33	Metamidofós	1 OPSD	171	135	200
34	Metamidofós	1 OPSD	281	245	200
35	Metamidofós	1 OPSD	203	167	200
36	Metamidofós	2 OPSD	412	340	500
46	Paraquat	1 OPSD	146	110	200
50	Toxafeno	16 OPSD	4,067	3,491	1,600
51	Toxafeno	1 SD	54	32	40
52	Toxafeno	1 OPSD	219	183	200
	Totales		102,239	93,117	97,126

* Parte quedó en Chinandega

La cantidad total incinerada fue el peso bruto, o sean 102,239 Kg.

**ANEXO B. PLAGUICIDAS OBSOLETOS EMPACADOS Y DESPACHADOS
PARA INCINERACIÓN A FINLANDIA EN OCTUBRE DE 1998.**

FECHA 1999	NUMERO DEL CONTENEDOR	BARRIL/BOLSA	ITEM NO. SEGÚN LISTADO MARENA	PESO BRUTO EN KILOS	PESO NETO EN KILOS	NUMERO DE EKOEM
19.10	SUDU 461139-4	50 BAR-SOBR*	55 Malatión	15,550	14,650	253800
20.10	SUDU 445231-1	40 CAJAS	50,52,53,54 Malatión	19,920	19,200	253801
20.10	SUDU 467137-2	50 BAR-SOBR	55 Malatión	15,050	14,096	253800
20.10	SUDU 442396-7	17 BARRILES 4 CAJAS 35 BAR-SOBR	40 Fosfuro de zinc 40 Fosfuro de zinc 55 Malatión 47 Malatión 51 Malatión	14,420	12,726	253802 253802 253800 253800 253800
20.10	ENAU 401139-9	24 BAR-SOBR 30 BAR-SOBR	74 Orto fenil fenol 85, 86 Propanil	13,420	12,448	253803 253804
20.10	TOLU 382189-2	54 BAR-SOBR	86 Propanil	13,880	12,908	253804
21.10	TEXU 508694-2	54 BAR-SOBR	84, 85, 86 Propanil	13,880	12908	253804
25.10	CAXU 439334-2	44 CAJAS	88 Propargite (Omite)	9,340	8,050	253801
25.10	ISCU 150698-0	44 CAJAS	88 Propargite (Omite)	9,920	8,600	253801
25.10	SUDU 468136-5	44 CAJAS	30 Diazinón	18,020	16,400	253807
26.10	SUDU 449743-0	24 CAJAS 2 CAJAS 1 CAJA 13 CAJAS 1 CAJA 2 CAJAS 1 CAJA	88 Propargite 28 Polvo de barrido 33+25 Endosulfan + Dazomet 62 Metalaxil 49 Malatión 63 Metalaxil 31 Dithane	19,150	17,830	253801 253801 253801 253801 253801 253801 253801
26.10	SUDU 462241-8	74 BAR-PLAS 7 BAR-SOBR 3 BAR-SOBR 3 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 3 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 7 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 5 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 6 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR	105 Triclorfón 103 Triclorfón 14 Butóx. Piperonil 15 Cipermetrina 20 Clorpirifós 61 Mefosfolán 65 Matamidofós 66+67 Metamidofós 76 Oxidemetón metil 97 Tribufós 98 Tribufós 99 Tribufós 101 Triclorfón 102 Triclorfón 106 Triclorfón 29 Diazinón 45 Hexaconazol 35+34 Diurón + Endosulfán 4 Azinfós etil 94 Tiodicarb 80 Perfluidone 78 Perfluidone 27 Deltametrina	15,420	11,672	253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253806 253805 253805 253805
27.10	TPHU	17 BAR-SOBR 1 BAR-ACE 1 BAR-ACE 4 BARRIL ACE 2 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 20 BAR-PLAS 2 BAR-ACE 1 BAR-SOBR 2 BAR-SOBR 6 BAR-SOBR	22 Creosota 41, 42, 43 Glifosato 44, 57 Glifos. Mancoz 56 Mancozeb 58 Mancozeb 59 Mancozeb 60 Mancozeb 75 Ortofenil fenol 91 Simazina 92 Simazina 46 Malatión 48 Malatión	10,920	8,760	253803 253803 253803 253803 253803 253803 253803 253803 253803 253803 253800 253800
28.10	SUDU 432105-5	22 BAR-PLAS 57 BAR-ACE	30 Diazinón 30 Diazinón	8,580	6,384	253807 253807
28.10	SUDU 432153-8	34 CAJAS	30 Diazinón	14,820	13,800	253807

FECHA 1999	NUMERO DEL CONTENEDRO	BARRIL/CAJA	ITEM NO. SEGÚN LISTADO MARENA	PESO BRUTO EN KILOS	PESO NETO EN KILOS	NUMERO DE EKOEM
28.10	CAXU 413236-0	2 BAR-SOBR 3 BAR-ACE 9 BAR-SOBR 8 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 6 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 1 BAR-ACE 5 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 7 BAR-SOBR 1 BAR-SOBR 4 BAR-ACE 1 BAR-ACE 1 BAR-ACE 6 BAR-ACE 1 BAR-ACE	7 Brodifacoum 100 Triclorfón 72 Ortofenil fenol 85 Propanil 70 Metolaclor 16 Cipermetrina 16+3 Ciper. Atrazin 19 Clorobenzilato 5 Bendiocarb 1 Acefate 104 Triclorfón 21 Clorpirifós 39 Folicote 9 Bromadiolona 9+10+6 Bromadiolona 93 Tebupirinfós 12+13 Bromadiolona	11,280	9,380	253816 253807 253811 253804 253808 253808 253812 253808 253808 253807 253807 253807 253812 253816 253816 253807 253816
28.10	TRLU 422572-2	2 BAR-SOBR 23 BAR-SOBR 15 BAR-SOBR 14 BAR-SOBR	19 Clorobenzilato 17 Clorfensón 79 Perfluidone 18 Clorfensón	11,580	9,420	253808 253808 253805 253808
28.10	SUDU 441260-1	6 CAJAS 3 CAJAS 5 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 3 CAJAS 2 CAJAS 2 CAJAS 17 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS	13 Bromadiolona 81 Perfluidone 49 Malatión 85 Propanil 87 Propanil 87+88 Propanil, propargite 87+77 Idem 77+87+88 Idem 30 Diazinón 23+24 Daconil,Dalap. 24+73 Dalapón, Dowi- cide (ortofenil fenol) 71 Metribuzin 107+26+81 Triciclazol Deltametrina, Perfluid	17,400	16,080	283816 283813 283801 283801 283814 814+801 814+817 817+814+801 283807 283817 283817 283817 283813
28.10	CRXU	44 CAJAS	30 Diazinón	19,100	17,780	253807
28.10	SUDU 442720-0	44 CAJAS	30 Diazinón	19,320	18,000	253807
28.10	SUDU 465016-9	40 CAJAS	30 Diazinón	18,520	17,320	253807
28.10	SUDU 442299-7	2 CAJAS 24 CAJAS 2 CAJAS 2 CAJAS 2 CAJAS 3 CAJAS 2 CAJAS 2 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 1 CAJAS 2 CAJAS	89 Propineb 88 Propargite 36+37 Ferbam 38 Ferbam 11 Bromadiolona 64 Matamidofós 2 Acefate 8 Brodifacoum 90 Quintozeno 5 Bendiocarb 32 Ditiocarbamato 37 Ferbam 36 Ferbam	13,220	11,900	253814 253801 253814 253814 253816 253807 253807 253816 253815 253814 253814 253814 253814 253814
			TOTAL	319,760	287,362	

- BAR-SOBR=BARRILES SOBREDIMENSIONADOS
- BAR-PLAS= BARRILES PLASTICOS
- BAR-ACE= BARRILES DE ACERO

ANEXO C COSTO ESTIMADO DE LA ELIMINACION DE 313 TONELADAS DE PLAGUICIDAS OBSOLETOS EN EUROPA (US 1000)

Partidas	N. de unidades	Unidades	Costes unitarios	DONANTE	Gob. Nic.	Total USD
1. Servicios del Contratista				167,5		167,5
1.1 Coordinador del proyecto	1	Meses/ persona	11	11		11
1.2 Supervisor	1	Meses/ persona	11	11		11
1.3 Coordinador de operaciones de campo	1	Meses/ persona	11	11		11
1.4 Supervisor de operaciones de campo	1	Meses/ persona	11	11		11
1.5 Personal especializado extranjero	3	Meses/ persona	11	33,1		33,1
1.6 Personal local	6	Meses/ persona	2,76	16,6		16,6
1.71 Viajes internacionales	7	Viajes	2,76	19,2		19,2
1.73 Viajes Locales	3	Alquiler Auto	2,76	8,3		8,3
1.8 Hospedaje	13	Meses	2,21	28,7		28,7
1.9 Otros costos				18,4		18,4
2. Personal local					17,9	17,9
2.1 Coordinador	1	Meses/ persona	8,3		8,3	8,3
2.2 Personal del Gobierno	6	Meses/ persona	0,91		5,5	5,5
2.3 Viajes	1	Alquiler Auto	2,76		2,76	2,8
2.4 Seguros	7	Personas	0,18		1,3	1,3
3. Transporte de desechos				242,7	5,24	248
3.1 Suministros	7	Conten.	5,14	36		36
3.2 Retorno de suministros	1	Conten.	5,1	5,1		5,1
3.3 Transporte de agroquímicos	26	Conten.	7,17	186,4		186,4
3.4 Escolta policial	3	Viajes	5,07	15,2		15,2
3.5 Gastos de importación libre de impuestos aduaneros	7	Conte- nedores.			2,5	2,5
3.6 Gastos de exportación	3	Envíos	0,93		2,8	2,8
4. Capacitación				13,1		13,1
4.1 Gastos de capacitación especializada, incluyendo pasaje de avión	3	Personas	3,67	11		11
4.2 Hospedaje y viáticos de instructores	9	Días	0,18	1,7		1,7
4.3 Materiales didácticos				0,42		0,4
5. Incineración de los plaguicidas						
5.1 Incineración a altas temperaturas	313	Tonelada.	1,3	402,8		402,8
6.1 Equipos y suministros				125,4		125,4
6.2 Seguros				9,2		9,2
6.3 Garantía bancaria, licencia de exportación-importación				2,4		2,4
6.4 Comunicaciones				3,7		3,7
6.5 Vigilancia				1,8		1,8
7. Imprevistos (3%)				27,5		27,5
GRAN TOTAL				996,2	23,1	1019,3

ANEXO D: TABLAS ESTADISTICAS

**TABLA NO.1 AREA CULTIVADA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1995/96**

REGION/DEPTO	CAFÉ	ALGODON	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
I	20.302		271		1.368		33.757	39.221	1.862	4.820	
NUEVA SEGOVIA	8.161				891		17.554	5.663	1.862	526	
MADRIZ	8.263				29		3.210	4.746		1.776	
ESTELI	3.878		271		448		12.993	28.812		2.518	
III	7.379		1.214	11.041		1	1.701	2.515		3.517	27
MANAGUA	7.379		1.214	11.041		1	1.701	2.515		3.517	27
IV	1.005	1.371	1.285	6.188		90	8.830	9.190	6.997	3.858	13
GRANADA	232		286	2.784		1	2.212	3.729	6.394	552	
MASAYA	773	1.371	267			89	2.560	1.713	39	1.645	13
RIVAS			732	3.404			4.058	3.748	565	1.661	
V	4.157						60.172	28.157	17.157	1.626	
CHONTALES							40.009	24.259	3.512	732	
BOACO	4.157						20.162	3.898	13.645	894	
VI	43.967						125.309	37.341	10.511	2.472	
JINOTEGA	25.457						40.923	17.164	522	536	
MATAGALPA	18.510						84.385	20.177	9.989	1.935	
Z.E I							7.891	4.647	11.934		
Z.E II				619			4.201	227	169		
Z.E III							9.138	3.937	5.416		
AREA/VERTIENTE	76.810	1.371	2.770	17.848	1.368	92	251.000	125.236	54.045	16.293	40

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

**TABLA NO.2. AREA CULTIVADA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1996/97**

REGION/DEPTO	CAFÉ	ALGODON	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
I	16.941				1.969		21.412	21.537	1.995		
NUEVA SEGOVIA	6.810				1.282		11.134	3.123	1.995		
MADRIZ	6.895				42		2.056	2.637			
ESTELI	3.235				645		8.222	15.777			
III	4.918		1.109	11.846		183	7.745	2.021		7.856	983
MANAGUA	4.918		1.109	11.846		183	7.745	2.021		7.856	983
IV	1.069	611	1.486	7.230	99	54	6.497	6.231	8.115	10.282	898
GRANADA	247	70	199	3.191		1	1.614	2.523	7.309	1.438	45
MASAYA	822	541	201			53	1.856	1.166	45	4.321	853
RIVAS			1.086	4.039	99	1	3.027	2.543	761	4.522	
V	3.604						77.807	14.767	18.385	5.190	
CHONTALES							51.742	11.997	3.808	2.335	
BOACO	3.604						26.065	2.770	14.577	2.855	
VI	50.078						83.031	51.733	10.255	5.547	
JINOTEGA	23.248						27.068	23.746	513	1.758	
MATAGALPA	26.829						55.963	27.987	9.742	3.789	
Z.E I							17.549	8.714	10.044		
Z.E II				771			6.062	843	1.139		
Z.E III							25.517	4.944	8.600		
AREA/VERTIENTE	76.610	611	2.595	19.847	2.068	237	245.619	110.791	58.533	28.875	1.881

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO. 3. AREA CULTIVADA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

REGION/DEPTO	CAFE	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
I	17.424	152		3.142		22.520	32.218	2.452	8.714	
NUEVA SEGOVIA	6.970			2.042		11.710	4.832	2.452	1.656	
MADRIZ	7.144			63		2.252	3.866		2.440	
ESTELI	3.311	152		1.037		8.558	23.519		4.618	
III	5.387	450	12.340			10.565	2.666		8.570	
MANAGUA	5.387	450	12.340			10.565	2.666		8.570	
IV	2.428	292	2.506	369	891	2.533	6.089	6.758	4.210	880
GRANADA	292	146	2.896		12	1.030	3.130	15.401	1.168	
MASAYA	2.572	233			864	1.858	3.457	45	3.769	880
RIVAS		787	3.933	369	25	1.938	3.182	632	3.661	
V	3.947					44.212	10.952	3.443	3.089	
CHONTALES						42.628	11.081	3.286	2.396	
BOACO	3.947					17.701	1.804	12.362	2.928	
VI	56.401					78.409	58.836	11.657	9.596	
JINOTEGA	33.525					25.875	27.064	583	3.071	
MATAGALPA	22.877					52.534	31.772	11.074	6.525	
Z.E I						16.758	5.156	14.993		
Z.E II			772			6.654	901	2.319		
Z.E III						15.827	2.772	11.617		
AREA/VERTIENTE	85.587	894	15.618	3.511	891	197.476	119.589	53.238	34.180	880

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.4. PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIB NICARAGÜENSE CICLO 1995/96

REGION/DEPTO	CAFE	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
I	16.498			937		22.244	24.070	2.737	1.728	
NUEVA SEGOVIA	6.632			608		10.483	8.552	2.737	384	
MADRIZ	6.715			19		5.407	4.714		632	
ESTELI	3.151			309		6.354	10.804		712	
III	5.977	970	13.207			3.831	1.916		6.061	
MANAGUA	5.977	970	13.207			3.831	1.916		6.061	
IV	1.300	1.859	6.862	216	1.431	4.515	4.958	8.048	9.960	2.109
GRANADA	300	188	2.839			1.696	1.330	7.344	2.687	301
MASAYA	1.000	32			1.431	881	1.499	51	3.704	1.808
RIVAS		1.638	4.023	216		1.938	2.129	653	3.569	
V	3.467					65.162	37.632	18.796	3.840	
CHONTALES						42.628	23.580	5.151	1.728	
BOACO	3.467					22.534	14.052	13.644	2.112	
VI	56.647					63.950	71.282	10.989	2.872	
JINOTEGA	33.525					28.685	32.484	1.001	889	
MATAGALPA	23.123					35.265	38.798	9.988	1.983	
Z.E I						22.350	14.190	9.711		
Z.E II			673			13.525	4.782	3.281		
Z.E III						46.099	23.390	26.093		
AREA/VERTIENTE	83.890	2.829	20.742	1.153	1.431	241.676	182.218	79.655	24.462	2.109

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.5. PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE CICLO 1996/97

REGION/DEPTO	CAFÉ	ALGODON	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
	(QQs-Oro)	(QQs-Rama)	(QQs-Nat)	T.M.	(QQs-Rama)	(QQS)	(QQs)	(QQS)	(QQS-Oro)	(QQS)	(QQS)
I	102.942		998		18.145		450.552	166.983	39.681	70.703	
NUEVA SEGOVIA	42.515				10.726		259.609	31.031	39.681	14.770	
MADRIZ	42.824				407		38.489	20.619		11.025	
ESTELI	17.603		998		7.012		152.454	115.333		44.907	
III	23.453		6.930	759.194		27.401	26.191			518	
MANAGUA	23.453		6.930	759.194	14	27.401	26.191		108.052	518	
IV	6.132	30.632	3.736	217.247		1.072	65.312	26.466	152.970	76.631	83
GRANADA	1.329		1.529	212.848		13	31.383	16.880	151.900	19.810	
MASAYA	4.803	30.632	1.734			1.058	31.307	7.164	705	55.747	83
RIVAS			473	4.399			2.622	2.422	365	1.074	
V	10.843						625.757	159.734	334.451	32.859	
CHONTALES							467.803	135.995	73.579	19.200	
BOACO	10.843						157.955	23.740	260.871	13.659	
VI	349.657						1.348.845	304.847	273.083	30.381	
JINOTEGA	212.941						589.049	145.311	4.096	8.394	
MATAGALPA	136.716						759.796	159.536	268.987	21.987	
Z.E I							153.520	72.790	179.773		
Z.E II				24.140			87.531	1.430	1.962		
Z.E III							79.959	32.810	88.999		
TOTAL/VERTIENTE	493.028	30.632	11.664	1.000.582	18.145	28.473	2.837.668	765.059	1.070.919	211.091	83

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

QQ= Quintal métrico (100 Kg); Oro= beneficiado; Rama= sin beneficiar; Natural= sin descascarar

TABLA NO.6. PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE CICLO 1997/98

I. REGION/DEPTO	CAFÉ	ALGODON	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
	(QQs-Oro)	(QQs-Rama)	(QQs-Nat)	T.M	(QQs-Rama)	(QQS)	(QQs)	(QQS)	(QQS-Oro)	(QQS)	(QQS)
I	66.623		1.274		27.218		369.086	132.272	42.035	38.370	10.340
NUEVA SEGOVIA	27.516				15.633		213.701	24.470	42.035	8.058	
MADRIZ	27.715				408		31.372	16.270		5.947	
ESTELI	11.392		1.274		11.177		124.013	91.532		24.365	10.340
III	12.152		3.700	836.703		5.312	81.782	11.520		178.079	22.101
MANAGUA	12.152		3.700	836.703		5.312	81.782	11.520		178.079	22.101
IV	9.192	10.442	9.195	576.752	1.041	1.006	174.555	62.070	195.806	350.687	19.465
GRANADA	642	999	869	217.342		5	33.655	17.989	186.299	54.067	618
MASAYA	8.550	9.443	1.339			992	53.793	18.381	864	78.038	18.847
RIVAS			6.988	359.410	1.041	8	87.107	25.700	8.643	218.582	
V	8.369						565.751	91.998	324.007	92.498	
CHONTALES							423.182	78.290	71.282	54.019	
BOACO	8.369						142.569	13.708	252.725	38.479	
VI	374.554						1.166.914	299.492	271.520	102.064	
JINOTEGA	172.295						509.941	115.760	8.146	28.271	
MATAGALPA	202.259						656.973	183.731	263.374	73.792	
Z.E I							135.364	61.941	218.547		
Z.E II				38.998			39.217	4.358	12.514		
Z.E III							224.459	37.599	166.597		
TOTAL/VERTIENTE	470.890	10.442	14.170	1.452.452	28.259	6.317	2.757.128	701.248	1.231.025	761.698	51.906

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

QQ= Quintal métrico (100 Kg); Oro = beneficiado; Rama = sin beneficiar; Natural = sin descascarar

TABLA NO.7 PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE POR

CULTIVO, REGION Y DEPARTAMENTO CICLO 1995/96

REGION/DEPTO	CAFE	AJONJOL I	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
	(QQs- Oro)	(QQs-Nat)	T.M	(QQs- Rama)	(QQS)	(QQs)	(QQS)	(QQS-Oro)	(QQS)	(QQS)
I	101.418	847		38.947		459.537	194.974	60.121	81.584	
NUEVA SEGOVIA	41.581			22.200		266.532	37.045	60.121	17.133	
MADRIZ	42.596			779		36.763	23.397		13.053	
ESTELI	17.241	847		15.968		156.243	134.532		51.398	
III	6.686	2.512	741.777			50.761	10.184		152.246	
MANAGUA	6.686	2.512	741.777			50.761	10.184		152.246	
IV	7.512	1.550	181.333		22.580	32.038	35.231	179.985	106.074	21.091
GRANADA	452	620	181.333		311	13.647	16.717	179.128	34.543	
MASAYA	7.060	930			22.269	18.391	18.514	857	71.531	21.091
RIVAS		4.962	312.846	3.567	497	32.694	22.084	7.355	113.827	
V						387.827	75.825	65.901	42.742	
CHONTALES						387.827	75.825	65.901	42.742	
BOACO	13.102					141.382	13.381	233.649	30.917	
VI	498.220					1.077.129	272.200	329.657	117.627	
JINOTEGA	317.800					473.937	117.046	6.594	32.935	
MATAGALPA	180.420					603.192	155.154	323.062	84.691	
Z.E I						109.975	34.224	327.394		
Z.E II			22.030			43.239	582	29.964		
Z.E III						147.279	3.582	217.509		
TOTAL/VERTIENTE	613.836	4.909	945.140	38.947	22.580	2.307.785	626.804	1.210.531	500.273	21.091

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

QQ= Quintal métrico (100 Kg); Oro= beneficiado; Rama= sin beneficiar; Natural= sin descascarar

TABLA NO.8 PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE ICARAGÜENSE POR CULTIVO, REGION Y DEPARTAMENTO CICLO 1996/97

REGION/DEPTO	CAFE	AJONJOL I	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
	(QQs- Oro)	(QQs-Nat)	T.M	(QQs- Rama)	(QQS)	(QQs)	(QQS)	(QQS-Oro)	(QQS)	(QQS)
I	80.176			13.122		452.997	148.011	58.635	16.401	
NUEVA SEGOVIA	32.872			7.480		224.471	56.356	58.635	3.444	
MADRIZ	33.674			263		96.670	22.118		3.811	
ESTELI	13.630			5.379		131.855	69.537		9.146	
III	13.781	4.386	766.614			32.019	8.201		74.780	
MANAGUA	13.781	4.386	766.614			32.019	8.201		74.780	
IV	2.127	11.713	464.221	2.739	20.521	70.796	27.861	181.493	175.431	47.093
GRANADA	333	1.180	166.096			31.281	7.719	173.505	46.802	6.220
MASAYA	1.794	136			20.521	14.743	7.864	508	50.419	40.873
RIVAS	0	10.397	298.125	2.739		24.773	12.277	7.480	78.210	
V	9.648					604.928	323.876	283.289	52.233	
CHONTALES						387.911	275.295	62.324	30.295	
BOACO	9.648					217.017	48.581	220.965	21.938	
VI	526.640					912.779	600.436	241.947	41.818	
JINOTEGA	345.040					433.594	216.157	6.504	13.108	
MATAGALPA	181.600					479.185	384.279	235.442	28.711	
Z.E I						155.850	109.054	212.739		
Z.E II			25.182			174.790	21.630	53.005		
Z.E III						454.629	214.724	589.613		
TOTAL/VER - TIENTE	632.373	16.099	1.256.017	15.861	20.521	2.858.787	1.453.794	1.620.720	360.663	47.093

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

QQ= Quintal métrico (100 Kg); Oro= beneficiado; Rama= sin beneficiar; Natural= sin descascarar

TABLA NO.9 PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE POR CULTIVO, REGION Y DEPARTAMENTO CICLO 1997/98

REGION/RUBRO	AREA COSECHADA	RENDIMIENTO	PRODUCCION OBTENIDA
I			
Repollo	105	14,705	1,544,000
Tomate	145	554	80,400
Chiltoma	34	219	7,460
Papa	105	208	21,800
Cebolla	5	70	350
IV			
Yuca	1,832	250	458,000
Quequisque	35	100	3,500
V			
Tomate	63	661	41,650
Chiltoma	49	317	15,550
Cebolla	6	200	1,200
VI			
Repollo	77	16,545	1,274,000
Tomate	80	886	70,875
Chiltoma	89	250	22,250
Papa	5	250	1,250
Cebolla *	214	250	53,500
Zanahoria	60	250	15,000
Remolacha	20	300	6,000

RAAN			
Yuca	7,451	101	751,250
Quequisque	3,555	77	272,775
RIO SAN JUAN			
Yuca	1,640	90	147,600
Quequisque	1,230	80	98,400
Jengibre	30	220	6,600
TOTAL/VERTIENTE	16,830		

Area : Manzanas (0.7026 Ha.)

Rend. : Repollo = Unidades/Mz.
 Tomate = Cajas/Mz.
 Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos/Mz.
 Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales/Mz.

Prod. : Repollo = Unidades
 Tomate = Cajas
 Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos
 Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales (45.4 Kg.)

Fuente : Delegaciones Regionales del MAG.

Elaborado por la Dirección de Estadísticas del MAG-Central.

TABLA NO.10. AREA, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

RUBRO	AREA COSECHADA	RENDIMIENTO	PRODUCCION OBTENIDA
Repollo	182	15.484	2.818.000
Tomate	288	670	192.925
Chiltoma	172	263	45.260
Zanahoria	60	250	15.000
Remolacha	20	300	6.000
Papa	110	210	23.050
Cebolla	225	245	55.050
Yuca	10.923	124	1.356.850
Quequisque	4.820	78	374.675
Jengibre	30	220	6.600
TOTAL VERTIENTE	16.830		

Area : Manzanas (0.7026 Ha.)

Rend. : Repollo = Unidades/Mz.
 Tomate = Cajas/Mz.
 Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos/Mz.
 Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales/Mz.

Prod. : Repollo = Unidades
 Tomate = Cajas
 Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos

* *Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales (45.4 Kg.)*
: *Incluye prod. de cebolla bajo sistema de riego.*

Fuente : *Delegaciones Regionales del MAG.*
Elaborado por la Dirección de Estadísticas del MAG-Central.

TABLA NO.11.

**AREA CULTIVADA CON HORTALIZAS EN LA VERTIENTE
DEL CARIBE
POR CULTIVO Y REGION DURANTE EL CICLO 1998/99**

REGION/RUBRO	AREA COSECHADA	RENDIMIENTO	PRODUCCION OBTENIDA
I			
Repollo	124	9.112	1.129.900
Tomate	250	662	165.200
Chiltoma	31	319	9.900
Cebolla	14	70	980
Papa	35	142	4.900
Yuca	15	81	1.220
IV			
Yuca	1.354	200	270.800
Quequisque	60	100	6.000
V			
Tomate	67	681	45.600
Chiltoma	49	326	15.950
Cebolla	6	200	1.200
Yuca	2.395	200	479.000
Quequisque	6.100	117	713.700
Jengibre			
VI			
Repollo			
Tomate			
Chiltoma			
Papa			
Cebolla			
Zanahoria			
Remolacha			
RAAN			
Yuca	7.545	99	746.955
Quequisque	3.997	87	346.940
RIO SAN JUAN			
Yuca	984	150	147.600
Quequisque	984	100	98.400
Jengibre			
TOTAL/VERTIENTE	24.009		

Area : Manzanas (0.7026 Ha.)

Rend. : Repollo = Unidades/Mz.

Tomate = Cajas/Mz.

Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos/Mz.

Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales/Mz.

Prod. : Repollo = Unidades

Tomate = Cajas

Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos

Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales (45.4 Kg.)

Fuente: Delegaciones Regionales del MAG.

Elaborado por la Dirección de Estadísticas del MAG-Central.

**TABLA NO.12
CULTIVOS**

**AREA, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES
HORTÍCOLAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE DURANTE EL CICLO
1998/99**

RUBRO	AREA COSECHADA	RENDIMIENTO	PRODUCCION OBTENIDA
Repollo	124	9.112	1.129.900
Tomate	317	666	210.800
Chiltoma	80	323	25.850
Zanahoria	-	-	-
Remolacha	-	-	-
Papa	35	142	4.900
Cebolla	20	109	2.180
Yuca	12.293	134	1.645.575
Quequisque	11.141	70	1.433.310
Jengibre			
TOTAL VERTIENTE	24.009		

Area : Manzanas 0,7026 Ha.)

Rend. : Repollo = Unidades/Mz.

Tomate = Cajas/Mz.

Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos/Mz.

Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales/Mz.

Prod. : Repollo = Unidades

Tomate = Cajas

Chiltoma, Zanahoria, Remolacha = Sacos

Papa, Cebolla, Yuca, Quequisque, Jengibre = Quintales (45.4 Kg.)

* : Incluye prod. de cebolla bajo sistema de riego.

Fuente: Delegaciones Regionales del MAG.

Elaborado por la Dirección de Estadísticas del MAG-Central.

**TABLA NO. 13
INTERVENIDA**

**AREA DE PASTOS, TACOTAL Y FORESTA, EN LA PARTE
POR EL HOMBRE, EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE
POR REGION Y DEPARTAMENTO DURANTE 1998**

REGION/DEPTO	PASTOS CULTIVADOS	PASTOS NATURALES	TACOTAL	FORESTA
I	111.713	173.542	177.055	63.234
NUEVA SEGOVIA	45.669	55.505	37.940	27.401
MADRIZ	23.888	33.725	37.940	10.539
ESTELI	42.156	84.312	101.174	25.294
III	25.294	84.312	57.613	25.996
MANAGUA	25.294	84.312	57.613	25.996
IV	82.907	57.613	43.561	44.966
GRANADA	17.565	14.052	11.242	14.052
MASAYA	4.918	4.216	8.431	3.513
RIVAS	60.424	39.346	23.888	27.401
V	653.418	779.886	346.382	176.353
CHONTALES	231.858	189.702	84.312	22.483
BOACO	119.442	147.546	57.613	22.483
VI	302.118	442.638	204.457	131.386
JINOTEGA	84.312	70.260	63.937	47.074
MATAGALPA	217.806	372.378	140.520	84.312
ZONA CENTRAL ESTE	217.780	288.066	105.390	24.591
AREA TOTAL	1.386.230	1.826.057	934.458	466.526

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

Tacotal: Area agrícola abandonada, con crecimiento secundario de hierbas y arbustos.

TABLA NO. 14 CANTIDAD Y COSTO DE PLAGUICIDAS USADOS EN NICARAGUA SEGÚN TIPO DE PLAGA A CONTROLAR DURANTE EL PERIODO 1992-1996

AÑO	1992		1993		1994		1995		1996	
ORGANISMO	Kg	Cost. U.S. \$	kg	Cost. U.S. \$	kg	Cost. U.S. \$	kg	Cost. U.S. \$	kg	Cost. U.S. \$
Insecticidas	600.000	2.500.000	900.000	2.500.000	1.574.640	4.820.665	1.782.291	6.837.249	1.938.679	6.273.201
Rodenticidas					11.309	45.699	46.752	194.931	44.679	311.061
Bacteriostáticos y Bactericidas	18.000		10.000		30.000		50.000			
Fungicidas	380.000	2.200.000	480.000	3.200.000	546.913	2.776.784	523.591	5.437.412	389.524	6.029.283
Herbicidas	450.000	3.00.000	900.000	5.800.000	1.089.388	6.344.712	857.098	5.486.472	1.182.692	8.026.798
TOTAL	1.448.000	4.700.000	2.290.000	11.500.000	3.252.250	9.167.195	3.259.732	11.118.815	3.555.574	14.367.142

Fuente: MAG reportes 1992 a 1996 y MINSA 1999

TABLA NO.15 INSECTICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA DURANTE 1998 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
--------------	---------------------------------

ACEFATO	1,500
ACETAMIPRID	0,040
CARBARIL	1,018
CARBOFURAN	8,400
CARBOSULFAN	0,775
CIPERMETRINA	15,644
CLORPYRIFOS	57,522
DDVP	4,092
DELTAMETRINA	0,290
DIAZINON	9,276
ENDOSULFAN	14,614
ETOPROFOS	6,783
FENAMIPHOS	0,940
FENPROPATHRIN	0,193
FORATO	12,964
FOXIM	0,250
IMIDACLOPRID	0,588
METAMIDOFOS	91,780
METHOMYL	10,712
OXAMILO	0,912
SULFLURAMIDA	0,081
TEFLUBENZURON	0,340
TEMEFOS	1,092
TERBUFOS	11,500
TIOCICLAN HIDROGENOXALATO	1,328
ALDICARB	0,108
ALETRINA	0,180
CYFLUTHRIN	0,006
DIMETOATO	0,288
ESBIOFRINA	0,015
ETOFENPROX	3,899
HEXAFLUMURON	0,030
MONOCROTOPHOS	6,000
THIODICARB	0,270
GRAN TOTAL	263,431

Fuente: DIGEPSA –MAGFOR

TABLA NO.16 INSECTICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA DURANTE 1999 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
ACEFATO	1,500
ACETAMIPRID	0,005
CARBARIL	4,688
CARBOFURAN	3,605
CARBOSULFAN	2,475
CIPERMETRINA	12,674
CLORPYRIFOS	37,302
DDVP	2,613
DELTAMETRINA	0,052
DIAZINON	11,490
ENDOSULFAN	8,945
ETOPROFOS	2,940
FENAMIPHOS	0,200
FENPROPATHRIN	0,375
FORATO	21,280
FOXIM	0,047
IMIDACLOPRID	0,077
LAMBDA CYHALOTRINA	0,086
MALATION	9,175
METAMIDOFOS	163,524
METHOMYL	9,033
METIL PARATION	11,375
OXAMILO	5,518
SPINOSAD	0,008
SULFLURAMIDA	0,144
TEFLUBENZURON	0,038
TEMEFOS	0,280
TERBUFOS	28,032
TIOCICLAN HIDROGENOXALATO	0,576
GRAN TOTAL	338,055

Fuente: DIGEPSA -MAGFOR

TABLA NO.17 FUNGICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA DURANTE 1998 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
Azoxistrobina	0,225
Azufre	16,000
Benomil	8,620
Bitertanol	1,200
Captan	0,500
Carbendazim	18,510
Carboxin	6,000
Clorotalonil	111,214
Cyproconazole	1,728
Dazomet	0,588
Edifenphos	1,200
Fenilfenol	3,256
Focetil Al	2,248
Hexaconazole	1,488
Hidroxido de Cu	4,036
Imazalil	0,318
Imazalil	0,113
Iprodine	0,805
Isoprothiolano	1,616
Kimfol L 11-8-6	3,499
Mancozeb	381,213
Metalaxil	0,184
Metan Sodio	0,088
Metiltiofanato	0,720
Oxicloruo de Cu	31,050
PCNB	2,088
Propiconazole	1,074
Propineb	1,820
Propionato de amonio	21,760
Tebuconazole	2,993
Thiabendazole	0,320
Tridemorph	0,540
Zineb	13,600

TABLA NO.18 FUNGICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA DURANTE 1999 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
AZOXYSTROBINA	0,360
AZUFRE	87,600
BENOMYL	88,768
BITERTANOL	89,488
BROMUCONAZOLE	1,570
CARBENDAZIN	18,597
CLOROTALONILO	146,174
CYMOXANIL	6,740
CYPROCONAZOLE	3,230
DAZOMET	10,476
ESTREPTOMICINA + TERRAMICINA	17,386
FENILFENOL	0,821
FLUSILAZOLA	0,480
FLUTOLANIL	0,001
FOSETIL ALUMINIO	11,906
HEXACONAZOLE	12,290
HIDROXIDO DE COBRE	1,983
IMAZALIL	0,216
IPRODINE	0,010
ISOPROTIOLANO	0,560
KIMFOL "L" 11-8-6	3,603
MANCOZEB	133,056
METALAXIL	0,053
METILTIOFANATO	1,441
OXICLORURO DE COBRE	3,519
OXIDO DE COBRE	7,500
PROPICONAZOLE	10,699
PROPINEB	0,712
TCMTB	0,378
TEBUCONAZOLE	12,544
THIABENDAZOLE	0,264
THIRAM	0,400
ZINEB	10,800

**TABLA NO.19 FUMIGANTES:
IMPORTACIONES A
NICARAGUA DURANTE
1998 EN
TONELADAS DE
INGREDIENTE ACTIVO**

Nombre comun	1998: Toneladas de Ingrediente Activo	1999 Toneladas de Ingrediente Activo
BROMURO DE METILO	0,079	-
DICLOROPROPENO	7,867	-
FOSFURO DE ALUMINIO	7,097	18,142
METAN SODIO	6,290	-

**TABLA NO.20 FUMIGANTES: IMPORTACIONES A NICARAGUA
DURANTE
1999 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO**

Nombre comun	Toneladas de ingrediente activo
FOSFURO DE ALUMINIO	18,142

**TABLA NO. 21
DURANTE 1998 EN**

**HERBICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA
TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO**

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
2,4-D	147,131
2,4-DB	0,681
ALACHLOR	12,403
AMETRINA	49,972
ATRAZINA	21,677
BENSULFURON METIL	0,044
BENTAZON	1,382
BISPIRIBAC DE SODIO	0,640
CLOMAZONE	2,400
DIURON	10,265
FLUAZIFOP-P-BUTIL	0,540
GLYFOSATO	49,848
HEXAZINONA	4,342
IMAZAPIC	3,953
IMAZETAPIR	6,292
OXIFLUORFEN	0,980
PARAQUAT	48,222
PENDIMETALINA	25,045
PROPANIL	3,324
PYRAZOSULFURON - ETHIL	0,482
QUINCLORAC	1,200
TERBUTILAZINA	13,249
TERBUTRINA	6,360
TRIFLURALINA	3,360

**TABLA NO. 22 HERBICIDAS: IMPORTACIONES A NICARAGUA DURANTE
1999 EN TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO**

Nombre común	Toneladas de Ingrediente Activo
2,4-D	159,782
ALACHLOR	25,190
AMETRINA	32,355
ATRAZINA	13,369
BENTAZON	3,533
BISPIRIBAC DE SODIO	0,324
CICLOSULFAMURON	0,221
CLEFOXYDIM	0,730
CLETODIM	0,653
CLOMAZONE	3,283
CYHALOFOP	0,903
DIURON	32,139
FENOXAPROP-P-ARIL ETIL	0,520
FLUAZIFOP-P-BUTIL	2,160
FOMEZAFEN	2,268
GLIFOSATO	105,201
GLUFOSINATO DE AMONIO	0,269
HEXAZINONA	5,421
IMAZAPIC	1,399
IMAZAQUIN	5,280
IMAZETAPIR	1,288
METOLACLORO	1,152
METRIBUZIN	0,516
METSULFURON METIL	0,080
OXADIARGIL	0,200
OXIFLUORFEN	0,182
PARAQUAT	102,918
PENDIMETHALIN	10,071
PICLORAN	6,370
PROPANIL	3,670
PYRAZOSULFURON - ETHIL	0,195
QUINCLORAC	0,240
TERBUTILAZINA	9,798
TERBUTRINA	11,650
TRIFLURALINA	1,440

**TABLA NO.23 HERBICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS:
KILOGRAMOS**

**PROMEDIO POR HECTÁREA DE INGREDIENTE ACTIVO
USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE
DURANTE AL CICLO 1997/98.**

Herbicida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre
Nombre común	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21
DIURON								0,171		
FLUAZIFOP BUTIL	0,178	0,178	0,178				0,178			
GLYFOSATO	2,633	2,597	2,597			2,597		2,597		
OXIFLUORFEN			0,082				0,082			
PARAQUAT				0,455	0,569					

PENDIMETALINA	2,050	2,050	2,050			2,050		0,102	
----------------------	-------	-------	-------	--	--	-------	--	-------	--

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.24

**HERBICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: TONELADAS DE
INGREDIENTEACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98**

HERBICIDA	Repollo	Tomate	Chilto- ma	Zana- horia	Remo- lacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequis- que	Jengibre	SUMA
Nombre común	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21	Ton. i.a.
DIURON								1,311			1,311
FLUAZIFOP BUTIL	0,023	0,036	0,022				0,028				0,108
GLYFOSATO	0,337	0,526	0,314			0,201	0,411				1,788
OXIFLUORFEN			0,010				0,013				0,023
PARAQUAT				0,019	0,008						0,027
PENDIMETALINA	0,262	0,415	0,248			0,158		0,786			1,869

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.25
PROMEDIO DE

HERBICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: KILOGRAMOS

**INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA
VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO
1998/99**

HERBICIDA	Repollo	Tomate	Chiltom- a	Zanahori- a	Remolac- ha	PAPA	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre
Nombre común	87	317	80	-	-	35	20	12.293	11.141	-
DIURON								0,120		
FLUAZIFOP BUTIL	0,178	0,178	0,178				0,178			
GLYFOSATO	2,633	2,597	2,597			2,597	2,597			
OXIFLUORFEN			0,082				0,082			
PENDIMETALINA	2,050	2,050	2,050			2,050		0,102		

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.26

**HERBICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: TONELADAS DE
INGREDIENTE ACTIVO USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99**

Herbicida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequis- que	Jengibre	SUMA
Nombre común	87	317	80	-	-	35	20	12.293	11.141	-	Ton. i.a.
DIURON								1,475			1,475
FLUAZIFOP-BUTIL	0,016	0,056	0,014				0,004				0,068
GLYFOSATO	0,229	0,822	0,208			0,090	0,052				1,052
OXIFLUORFEN			0,007				0,002				0,006
PENDIMETALINA	0,17856	0,64868	0,163962			0,071		1,2597			1,684

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.27

**HERBICIDAS EN OTROS CULTIVOS: KILOGRAMOS PROMEDIO DE
INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA
VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO
1997/98.**

HERBICIDA	CAFE	ALGO- DON	AJON- JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
Nombre común	76.810	1.371	2.770	17.848	1.368	92	251.000	125.236	54.045	16.293	40
2,4-D				1,395			0,342		0,102		
AMETRINA				1,708							
ATRAZINA				0,171			0,057			0,057	
BISPIRIBAC DE SODIO								0,010			
DIURON		0,090		0,427							

GLYFOSATO	0,256											
HEXAZINONA				0,128								
PARAQUAT	0,285			0,028			0,043	0,043	0,043			
PENDIMETALINA		0,142	0,071			2,050	2,050			0,228		2,050
PROPANIL										0,057		
PYRAZOSUL-FURON-ETHIL										0,009		

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.28

ERBICIDAS EN OTROS CULTIVOS: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

HERBICIDAS/CULTIVOS	CAFE	ALGODON	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA	SUMA
Area en hectáreas	76.810	1.371	2.770	17.848	1.368	92	251.000	125.236	54.045	16.293	40	Ton. i. a.
2,4-D				24,895			85,739		5,538			116,172
AMETRINA				30,484								30,484
ATRAZINA				3,048			14,290			0,928		18,266
BISPIRIBAC DE SODIO								0,538				0,538
DIURON		0,123		7,621								7,744
GLYFOSATO	19,678											19,678
HEXAZINONA				2,286								2,286
PARAQUAT	21,864			0,508			10,717	5,347	2,308			40,745
PENDIMETALINA		0,195	0,197		2,804	0,189			12,308		0,081	15,774
PROPANIL									3,077			3,077
PYRAZOSUL-FURON-ETHIL									0,462			0,462

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.29

HERBICIDAS EN OTROS CULTIVOS: KILOGRAMOS PROMEDIO DE INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO 1998/99.

Herbicida	CAFE	AJONJOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
Nombre común	83.890	2.829	20.742	1.153	1.431	241.676	182.218	79.655	24.462	2.109
2,4-D			1,395			0,342		0,102		
AMETRINA			1,423							
ATRAZINA			0,142			0,036			0,043	
BISPIRIBAC DE SODIO								0,004		
CLOMAZONE										1,025
DIURON			0,427							
GLYFOSATO	0,256									
HEXAZINONA			0,178							
PARAQUAT	0,285		0,028			0,043	0,043	0,043		

PENDIMETALINA		0,071		2,050	2,050			0,228		2,050
PROPANIL								0,057		
PYRAZOSUL- FURON - ETHIL								0,009		

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.30

HERBICIDAS EN OTROS CULTIVOS: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99

Herbicida	CAFE	AJON- JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABAC O	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARRO Z	SORGO	SOYA	SUMA
Nombre común	83.890	2.829	20.742	1.153	1.431	241.676	182.218	79.655	24.462	2.109	Ton. i. a.
2,4-D			28,932			82,554		8,163			119,648
AMETRINA			29,522								29,522
ATRAZINA			2,952			8,599			1,044		12,596
BISPIRIBAC DE SODIO								0,283			0,283
CLOMAZONE										2,161	2,161
DIURON			8,857								8,857
GLYFOSATO	21,492										21,492
HEXAZINONA			3,690								3,690
PARAQUAT	23,880		0,590			10,319	7,780	3,401			45,971
PENDIMETALINA		0,201		2,363	2,933			18,139		4,322	27,959
PROPANIL								4,535			4,535
PYRAZOSUL- FURON – ETHIL								0,680			0,680

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.31

HERBICIDAS POR CADA CLASE DE CULTIVO: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO DE USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

Herbicida	CLASE DE CULTIVO			SUMA	
	Nombre común	CULTIVOS INDUSTIALES	HORTALIZAS	PASTOS CULTIVADOS	Ton. i. a.
2,4-D		116,172		15,479	131,651
AMETRINA		30,484			30,484
ATRAZINA		18,266			18,266
BISPIRIBAC DE SODIO		0,538			0,538
DIURON		7,744	1,311		9,055
FLUAZIFOP-P-BUTIL			0,108		0,108
GLYFOSATO		19,678	1,788		21,466
HEXAZINONA		2,286			2,286
OXIFLUORFEN			0,023		0,023
PARAQUAT		40,745	0,027		40,772
PENDIMETALINA		15,774	1,869		17,643
PROPANIL		3,077			3,077
PYRAZOSULFURON – ETHIL		0,462			0,462

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.32
DE

HERBICIDAS POR CADA CLASE DE CULTIVO: TONELADAS
INGREDIENTE ACTIVO DE USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99

Herbicida	CLASE DE CULTIVO			SUMA	
	Nombre común	CULTIVOS INDUSTRIALES	HORTALIZAS	PASTOS CULTIVADOS	Ton. i. a.
2,4-D	119,648				119,648
AMETRINA	29,522				29,522
ATRAZINA	12,596				12,596
BISPIRIBAC DE SODIO	0,283				0,283
CLOMAZONE	2,161				2,161
DIURON	8,857		1,475		10,332
FLUAZIFOP-P-BUTIL			0,068		0,068
GLYFOSATO	21,492		1,052		22,544
HEXAZINONA	3,690				3,690
OXIFLUORFEN			0,006		0,006
PARAQUAT			1,684		1,684
PENDIMETALINA	27,959				27,959
PROPANIL	4,535				4,535
PYRAZOSULFURON - ETHIL	0,680				0,680

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.33

FUNGICIDAS EN DIVERSOS CULTIVOS: KILOGRAMOS PROMEDIO
DE INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA
VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO
1997/98.

Fungicida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre
Nombre común	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21
Benomil	0,712	0,712	0,171	0,178	0,178					0,712
Carboxin								0,028	0,028	0,569
Clorotalonil	0,820	0,820	0,498	1,566	0,996		0,996			
Hidroxido de Cu			0,285							
Mancozeb	0,911	0,911	1,139	2,277	0,996	0,996	0,996			0,996
Metalaxil			0,455				0,455			
Propineb			0,797				0,797			

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.34 FUNGICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

Fungicida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zana- horia	Remo- lacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequis- que	Jengibre	SUMA
Nombre común	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21	Ton. i.a.
Benomil	0,091	0,144	0,021	0,008	0,003					0,015	0,281
Carboxín								0,218	0,096	0,012	0,327
Clorotalonil	0,105	0,166	0,060	0,066	0,014		0,158				0,568
Hidróxido de Cu			0,034								0,034
Mancozeb	0,116	0,184	0,138	0,096	0,014	0,077	0,158			0,021	0,804
Metalaxil			0,055				0,072				0,127
Propineb			0,096				0,126				0,222

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

TABLA NO.35 FUNGICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: KILOGRAMOS PROMEDIO DE INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO 1998/99.

Fungicida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanaho- ria	Remolac- ha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequis-que	Jengibre
Nombre común	87	222	56			24	14	8.637	7.828	
Benomil	0,712	0,712								
Carboxín								0,028	0,028	
Clorotalonil	0,820	0,820	0,498				0,996			
Hidróxido de Cu			0,285							
Mancozeb	0,911	0,911	1,139			0,996	0,996			
Metalaxil			0,598				0,598			
Propineb			0,797				0,797			

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

Tabla No.36 CANTIDAD DE FUNGICIDAS USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE POR CULTIVO HORTICOLA PREDOMINANTE CICLO 1998/99 TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO

Fungicida	Repollo	Tomate	Chilto- ma	Zana- horia	Remo- lacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre	SUMA
Nombre común	87	222	56			24	14	8.637	7.828		Ton. i.a.
Benomil	0,062	0,158									0,230
Carboxín								0,246	0,223		0,469
Clorotalonil	0,071	0,182	0,028				0,014				0,296

Oxloruro de Cu	27,331				0,633							27,963
Propiconazole	0,683											0,683
Zineb					8,879							8,879

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y cálculos propios

**TABLA NO.41
DE**

**FUNGICIDAS EN CADA CLASE DE CULTIVO: TONELADAS
INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98**

Fungicida	CLASE DE CULTIVO		SUMA
Nombre común	CULTIVOS VARIOS	HORTALIZAS	Ton. i. a.
Benomil	4,292	0,281	4,572
Carboxin		0,327	0,327
Clorotalonil	0,270	0,568	0,839
Cyproconazole	0,022		0,022
Hidroxido de Cu		0,034	0,034
Mancozeb	251,130	0,804	251,934
Metalaxil	0,097	0,127	0,224
Oxicloruo de Cu	27,963		27,963
Propiconazole	0,683		0,683
Propineb		0,222	0,222
Zineb	8,879		8,879

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.42

**FUNGICIDAS EN CADA CLASE DE CULTIVO: TONELADAS DE
INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99**

FUNGICIDAS Nombre común	CLASE DE CULTIVO		SUMA
	CULTIVOS VARIOS	HORTALIZAS	Ton. i. a.
Benomil	7,926	0,230	8,156
Carboxin		0,469	0,469
Clorotalonil	7,255	0,296	7,551
Cyproconazole	0,342		0,342
Hidroxido de Cu	1,015	0,016	1,031
Mancozeb	97,301	0,384	97,685
Metalaxil	0,041	0,042	0,083
Oxicloruo de Cu	2,686		2,686
Oxido de Cobre	6,450		6,450
Propiconazole	0,746		0,746

Propineb		0,056	0,056
Zineb	7,483		7,483

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

Tabla No.43 USO PROMEDIO DE INSECTICIDAS POR HECTAREA, EN LA VERTIENTE DEL CARIBE POR CULTIVO HORTICOLA PREDOMINANTE CICLO 1997/98 KILOGRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO POR HECTAREA

Insecticida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre
Nombre comun	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21
ACEFATO			0,534							
CARBARIL			2,420	1,067	1,067		1,067	0,043		
CARBOFURAN			1,067							
CLORPYRIFOS						0,342				
DELTAMETRIN A				0,009			0,093			
DIAZINON					0,128					
ENDOSULFAN	0,199	0,199								
IMIDACLOPRID		0,120								
METAMIDOFOS			0,512	0,256						
METHOMYL			0,512		0,512	0,000	0,512			

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO. 44 INSECTICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

INSECTICIDAS	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre	SUMA
Nombre comun	128	202	121	42	14	77	158	7.674	3.387	21	Ton. i.a.
ACEFATO			0,065								0,065
CARBARIL			0,292	0,045	0,015		0,169	0,328			0,849
CARBOFURAN			0,129								0,129
CLORPYRIFOS						0,026					0,026
DELTAMETRINA							0,015				0,015
DIAZINON					0,002						0,002
ENDOSULFAN	0,025	0,040									0,066
IMIDACLOPRID		0,024									0,024
METAMIDOFOS			0,062	0,011							0,073
METHOMYL			0,062		0,007	0,000	0,081				0,150

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

**TABLA NO.45
PROMEDIO DE**

INSECTICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: KILOGRAMOS

INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO 1998/99.

INSECTICID As	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre
Nombre comun	87	222	56			24	14	8.637	7.828	-
ACEFATO			0,534	-	-					-
CARBARIL			2,420	-	-		1,067	0,043		-
CARBOFURAN			1,067	-	-					-
CLORPYRIFOS				-	-	0,342				-
DELTAMETRINA				-	-		0,093			-
DIAZINON				-	-					-
ENDOSULFAN	0,199	0,199		-	-					-
IMIDACLOPRID		0,120		-	-					-
METAMIDOFOS			0,512	-	-					-
METHOMYL			0,512	-	-		0,512			-

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO. 46

INSECTICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS: TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99

Insecticida	Repollo	Tomate	Chiltoma	Zanahoria	Remolacha	Papa	Cebolla	Yuca	Quequisque	Jengibre	SUMA
Nombre comun	87	222	56			24	14	8.637	7.828	-	Ton. i.a.
ACEFATO			0,030							-	0,030
CARBARIL			0,136				0,015	0,369		-	0,520
CARBOFURAN			0,060							-	0,060
CLORPYRIFOS						0,008				-	0,008
DELTAMETRINA							0,001			-	0,001
DIAZINON										-	
ENDOSULFAN	0,017	0,044								-	0,062
IMIDACLOPRID		0,027								-	0,027
METAMIDOFOS			0,029							-	0,029
METHOMYL			0,029				0,007			-	0,036

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.47 INSECTICIDAS EN DIVERSOS CULTIVOS: KILOGRAMOS PROMEDIO DE

INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA
VERTIENTE DELCARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO
1997/98.

INSECTICIDA	CAFE	ALGO- DON	AJON- JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
Nombre común	76.810	1.371	2.770	17.848	1.368	92	251.000	125.236	54.045	16.293	40
CARBOFURAN				0,285	0,285				0,014		
CIPERMETRINA		0,071								0,356	
CLORPYRIFOS		6,832	0,683		1,366	1,366	0,068	0,068			0,683
ENDOSULFAN	0,128										
METAMIDOFOS	0,256	3,701	1,708	0,854	2,562	1,708	0,043	0,043	0,043		1,708
METHOMYL					2,562	1,281					1,281
MONOCROTOPH OS									0,043	0,128	
TERBUFOS				0,427							

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.48 INGREDIENTE

INSECTICIDAS EN DIVERSOS CULTIVOS: TONELADAS DE

ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE
DURANTE EL CICLO 1997/98

Insecticida	CAFE	ALGO- DON	AJON- JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA	SUMA
Combre comun	76.810	1.371	2.770	17.848	1.368	92	251.000	125.236	54.045	16.293	40	Ton. i. a.
CARBOFURAN			5,081	0,389				0,769				6,239
CIPERMETRINA	0,098								5,797			5,895
CLORPYRIFOS	9,370	1,893		1,869	0,126	17,148	8,556			0,027	0,027	39,015
ENDOSULFAN												9,839
METAMIDOFOS	5,075	4,732	15,242	3,505	0,157	10,717	5,347	2,308		0,068	0,068	66,897
METHOMYL				3,505	0,118					0,051	0,051	3,724
MONOCROTOPHOS								2,308	2,087			4,395
TERBUFOS			7,621									7,621

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

**TABLA NO.49
PROMEDIO DE**

INSECTICIDAS EN DIVERSOS CULTIVOS: KILOGRAMOS

INGREDIENTE ACTIVO POR HECTÁREA USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE AL CICLO 1998/99.

Insecticida	CAFE	AJON-JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
Combre comun	83.890	2.829	20.742	1.153	1.431	241.676	182.218	79.655	24.462	2.109
CARBOFURAN			0,071	0,142				0,021		
CIPERMETRINA									0,356	
CLORPYRIFOS		0,683		1,366	1,366	0,057	0,050			0,683
ENDOSULFAN	0,085	0,000								
METAMIDOFOS	0,256	1,708	0,854	2,562	1,708	0,043	0,043	0,427		1,708
METHOMYL				1,281	1,281				0,064	1,281
TERBUFOS			0,427							

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

**TABLA NO.50
INGREDIENTE**

INSECTICIDAS EN DIVERSOS CULTIVOS: TONELADAS DE

ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99

INSECTICIDA	CAFE	AJON-JOLI	CAÑA DE AZUCAR	TABACO	MANI	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	SORGO	SOYA
Nombre común	58.941	1.987	14.573	810	1.006	169.801	128.026	55.966	17.187	1.482
CARBOFURAN			1,476	0,164				1,701		
CIPERMETRINA									8,704	
CLORPYRIFOS		1,932		1,575	1,956	13,759	9,077	0,000		1,441
ENDOSULFAN	7,164									
METAMIDOFOS	21,492	4,831	17,713	2,954	2,444	10,319	7,780	34,011		3,602
METHOMYL				1,477	1,833				1,567	2,701
TERBUFOS			8,857							

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

TABLA NO.51

INSECTICIDAS POR CADA CLASE DE CULTIVO:

TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1997/98

Insecticida Nombre comun	CLASE DE CULTIVO		SUMA Ton. i. a.
	CULTIVOS VARIOS	HORTALIZAS	
Acefato		0,065	0,065
Carbaril		0,849	0,849
Carbofuran	6,239	0,129	6,368
Cipermetrina	5,895		5,895

Clorpirifos	38,988	0,026	39,014
Deltametrina		0,015	0,015
Diazinon		0,002	0,002
Endosulfan	9,839	0,066	9,905
Imidacloprid		0,024	0,024
Metamidofos	66,829	0,073	66,902
Methomil	2,256	0,150	2,406
Monocrotofos	2,308		2,308
Terbufos	7,621		7,621

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR. y calculos propios

**TABLA NO.52 INSECTICIDAS POR CADA CLASE DE CULTIVO:
TONELADAS DE INGREDIENTE ACTIVO USADAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE
NICARAGÜENSE DURANTE EL CICLO 1998/99**

Insecticida Nombre común	CLASE DE CULTIVO		CONTROL DE VECTORES	SUMA Ton. i. a.
	CULTIVOS VARIOS	HORTALIZAS		
Acefato		0,065		0,065
Carbaril		0,849		0,849
Carbofuran	3,341	0,129		3,470
Cipermetrina	8,704		2,729	11,433
Clorpirifos	29,740	0,026		29,767
Cyfluthrina			0,036	0,036
Deltametrina		0,015		0,015
Diazinon		0,002		0,002
Endosulfan	7,164	0,066		7,230
Etofenprox			1,319	1,319
Imidacloprid		0,024		0,024
Metamidofos	105,147	0,073		105,220
Methomil	7,578	0,150		7,728
Temphos			0,873	0,873
Terbufos	8,857			8,857

FUENTE : Dirección de Estadísticas MAG - FOR, MINSA y calculos propios

**TABLA NO.53 INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE VECTORES: TONELADAS
DE INGREDIENTE ACTIVO POR DEPARTAMENTO USADOS EN LA
VERTIENTE DEL CARIBE DURANTE 1999**

LUGARES	Cipermetrina	Cyfluthrina	Etofenprox	Temphos
ESTELI	0,1596	0,0021	0,0771	0,0511
NUEVA SEGOVIA	0,1277	0,0017	0,0617	0,0409
MADRIZ	0,0638	0,0009	0,0308	0,0204

MANAGUA	1,2766	0,0170	0,6169	0,4085
GRANADA	0,1596	0,0021	0,0771	0,0511
MASAYA	0,1117	0,0015	0,0540	0,0357
RIVAS	0,0957	0,0013	0,0463	0,0306
CHONTALES	0,0574	0,0008	0,0278	0,0184
BOACO	0,1277	0,0017	0,0617	0,0409
MATAGALPA	0,1915	0,0026	0,0925	0,0613
JINOTEGA	0,1277	0,0017	0,0617	0,0409
RAAN	0,1077	0,0014	0,0520	0,0345
RAAS	0,1069	0,0014	0,0517	0,0342
RIO SAN JUAN	0,0152	0,0002	0,0073	0,0049
Ton. I.A.	2,7287	0,0364	1,3185	0,8732

Fuente: MINSA, 2000 y cálculos propios

**TABLA NO.54
NICARAGUA**

LISTADO DE PRODUCTOS PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN

FECHA DE PROHIBICION *	PLAGUICIDAS**	EFFECTOS EN LOS HUMANOS Y EL AMBIENTE
05.08.93	DBCP (Dibromo Cloropropano):	Esterilidad en el hombre Carcinogenicidad
05.08.93	CHC ó BHC	Efectos oncogénicos bio-acumulación elevada toxicidad
05.08.93	ALDRIN	Su elevada toxicidad, persistencia en el medio ambiente bio-acumulación de residuos en la cadena de los alimentos y en los tejidos humanos
05.08.93	ENDRIN	Elevada toxicidad para el ser humano y para muchos animales, persistencia en el medio ambiente, y de su bio-acumulación en la cadena de los alimentos y en los tejidos humanos.
05.08.93	DIELDRIN	Elevada toxicidad para el ser humano y para muchos animales, persistencia en el medio ambiente, y de su bio-acumulación en la cadena de los alimentos y en los tejidos humanos.
05.08.93	DINOSEB	Peligros graves de defectos de nacimiento, esterilidad masculina
05.08.93	D.D.T. (Dicloro difenil tricloro etano):	Alta capacidad de persistir y de bio-magnificarse en la cadena de los alimentos; efectos significativos en aves, debido al adelgazamiento de la cáscara de los huevos. Exposición y acumulación de residuos en el ser humano y a la oncogeneidad potencial.
05.08.93	TOXAFENO (Canfeno clorado):	Efectos sospechosos a la salud humana: Carcinogénesis, efectos en el sistema reproductivo y efectos en el desarrollo normal. Se absorbe rápidamente por la piel.
05.08.93	PENTACLORO FENOL	Sospechoso de tener efectos cancerígenos, Fetotóxico en ratas, efectos mutagénicos causando daños de cromosomas en mamíferos.
05.08.93	2,4,5-T:	Sospechoso de tener efectos cancerígenos, teratogénico en Ratas y Ratones. Su acción mutagénica se manifiesta en daños de cromosomas en mamíferos. Teratogénico por contaminación con Dioxinas.

05.08.93	ETHYL PARATHION:	Toxicidad en humanos de 0.24 mg./Kg. Sospechoso de ser cancerígeno. Pruebas con ratones han demostrado tener efectos Embiotóxicos
05.08.93	HEPTACLORO:	Efectos similares al D.D.T
05.08.93	EDB:	Efectos similares al D.D.T
05.08.93	LINDANO:	Efectos similares al D.D.T
05.08.93	CLORDANO:	Efectos similares al D.D.T

- Comunicado del Jefe del Departamento de Registro y Control de Agroquímicos, Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura y Ganadería del 15.08.93

** En la misma fecha también se restringió el uso del clordimeform, aldicarb y metil parathion

TABLA NO.55 VIDA MEDIA (DT₅₀ EN DIAS) DE LOS PLAGUICIDAS COMÚNMENTE USADOS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE NICARAGÜENSE

TIPO Y NOMBRE DEL PLAGUICIDA	VIDA MEDIA (DT ₅₀)
INSECTICIDAS	
Acefato*	7
Carbaril	14
Carbofuran*	45
Cyfluthrina	MC
Cipermetrina	56
Clorpirifos	90
Deltametrina	10
Diazinon	16
Endosulfan	165
Etofenprox	6
Imidacloprid*	FA
Monocrotofos*	3
Metamidofos*	3
Methomil*	0,2
Temephos	FA
Terbufos	18
FUNGICIDAS	
Benomil*	0,44
Carboxin*	1
Clorotalonil	20
Cyproconazole*	90
Hidroxido de Cu	FA
Mancozeb	10
Metalaxil*	80
Oxicloruo de Cu	FA
Oxido de Cobre	FA
Propiconazole*	55
Propineb	MC
Zineb	MC
HERBICIDAS	
2,4-D*	6
Ametrina*	99
Atrazina*	42
Bispiribac de sodio	-
Clomazone	82
Diuron*	135
Fluazifop-P-Butil*	21
Glifosato*	3

Oxifluorfen	27
Paraquat	FA
Pendimetalina	105
Propanil	1
Pyrazosulfuron-Ethil	-

** Sistémicos. MC: muy corta. FA: fuertemente adsorbido
Fuente: The Pesticide Manual 10th. Edition*

TABLA NO.56 ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL CARIBE NICARAGÜENSE EN 1998

PLAGUICIDA	VIDA MEDIA (DT ₅₀)	Ton. i. a. Usados en el área de la vertiente	ARRASTRE ESTIMADO EN Ton. i.a.
DT₅₀ EFIMERA			
Cyfluthrina	MC	-	-
Propineb	MC	0,222	0,0000002
Zineb	MC	8,879	0,0000009
Methomil*	0,2	2,406	0,0000005
Benomil*	0,44	4,572	0,0000020
Propanil	1	3,077	0,0000031
Carboxin*	1	0,327	0,0000003
Metamidofos*	3	66,902	0,0002007
Monocrotofos*	3	2,308	0,0000069
Glifosato*	3	21,466	0,0000644
Etophenprox	6	-	-
2,4-D*	6	131,651	0,0007899
Acefato*	7	0,065	0,0000005
FUERTEMENTE ADSORBIDOS			
Imidacloprid*	FA	0,024	0,000002
Hidroxido de Cu	FA	0,034	0,000002752
Oxicloruo de Cu	FA	-	-
Oxido de Cobre	FA	27,963	0,002237065
Paraquat	FA	40,772	0,003261762
DT₅₀ CORTA			
Deltametrina	10	0,015	0,000015
Mancozeb	10	251,934	0,251933783
Carbaril	14	0,849	0,001188376
Diazinon	16	0,002	0,00000288
Terbufos	18	7,621	0,013717647
Clorotalonil	20	0,839	0,001677128
Fluazifop-P-Butil*	21	0,108	0,000227588
Oxifluorfen	27	0,023	0,00006
DT₅₀ LARGA			
Atrazina*	42	18,266	0,76715903
Carbofuran*	45	6,368	0,286571205
Propiconazole*	55	0,683	0,037579438
Cipermetrina	56	5,895	0,33011328
Metalaxil*	80	0,224	0,0179516
Clomazone	82	-	-
Hexazinona	90	2,286	0,205764705
Cyproconazole*	90	0,022	0,001982232
Clorpyrifos	90	39,014	3,511292026
DT₅₀ MUY LARGA			
Ametrina*	99	30,484	3,01788234
Pendimetalina	105	17,643	1,85253159
Diuron*	135	9,055	1,222377885
Endosulfan	165	9,905	1,6342887
TOTAL DE TONELADAS DE i. a.:			13,16089088

Fuente: tablas anteriores y cálculos propios

**TABLA NO.57
CARIBE**

**ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO DE PLAGUICIDAS AL
NICARAGÜENSE EN 1999**

PLAGUICIDA	VIDA MEDIA (DT ₅₀)	Ton. i. a. Usados en el área de la vertiente	ARRASTRE ESTIMADO EN Ton. i.a.
DT₅₀ EFIMERA			
Cyfluthrina	MC	0,036	0,00000004
Propineb	MC	0,056	0,00000001
Zineb	MC	7,483	0,00000075
Methomil*	0,2	7,728	0,0000015
Benomil*	0,44	8,156	0,0000036
Propanil	1	4,535	0,0000045
Carboxin*	1	0,469	0,0000005
Metamidofos*	3	105,220	0,0003157
Monocrofos*	3	-	-
Glifosato*	3	22,544	0,0000676
Etophenprox	6	1,319	0,0000079
2,4-D*	6	119,648	0,0007179
Acefato*	7	0,065	0,0000005
FUERTEMENTE ADSORBIDOS			
Imidaclorpid*	FA	0,024	0,0000019
Hidroxido de Cu	FA	1,031	0,0000825
Oxicloruo de Cu	FA	2,686	0,0002149
Oxido de Cobre	FA	6,450	0,0005160
Paraquat	FA	1,684	0,0001347
Temephos	FA	0,873	0,0000699
DT₅₀ CORTA			
Deltametrina	10	0,015	0,0000150
Mancozeb	10	97,685	0,0976855
Carbaril	14	0,849	0,0011884
Diazinon	16	0,002	0,0000029
Terbufos	18	8,857	0,0159419
Clorotalonil	20	7,551	0,0151018
Fluazifop-P-Butil*	21	0,068	0,0001419
Oxifluorfen	27	0,006	0,0000156
DT₅₀ LARGA			
Atrazina*	42	12,596	0,5290334
Carbofuran*	45	3,470	0,1561399
Propiconazole*	55	0,746	0,0410434
Cipermetrina	56	11,433	0,6402413
Metalaxil*	80	0,083	0,0066420
Clomazone	82	2,161	-
Hexazinona	90	3,690	0,3321225
Cyproconazole*	90	0,342	0,0307994
Clorpyrifos	90	29,767	2,6789865

PLAGUICIDA	VIDA MEDIA (DT₅₀)	Ton. i. a. Usados en el área de la vertiente	ARRASTRE ESTIMADO EN Ton. i.a.
DT₅₀ MUY LARGA			
Ametrina*	99	29,522	2,922678
Pendimetalina	105	27,959	2,935692346
Diuron*	135	10,332	1,3947876
Endosulfan	165	7,230	1,192906044
TOTAL DE TONELADAS DE i. a.:			12,993305518

Fuente: tablas anteriores y cálculos propios