



**PROYECTO: GCP/URU/031/GFF**  
**"Fortalecimiento de la gestión ambientalmente adecuada de plaguicidas incluyendo COPs"**

**Reunión Anual plenaria**  
**Alfonso Rodríguez Arrillaga**  
**26 Abril, 2019**



**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**PROYECTO  
PLAGUICIDAS  
GCP/URU/031/GFF**



**Ministerio  
de SALUD**



# PROYECTO (GCP/URU/031/GFF)

El MVOTMA, a través de DINAMA, MGAP y MSP llevan adelante el Proyecto Fortalecimiento de las capacidades para la gestión ambientalmente adecuada de plaguicidas incluyendo COPs. El proyecto es financiado con fondos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial ([FMAM](#)) y cuenta con el apoyo técnico de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación (FAO).



Se enmarca dentro de las líneas de acción del Plan Nacional de Implementación (NIP) del Convenio de Estocolmo en Uruguay sobre contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).



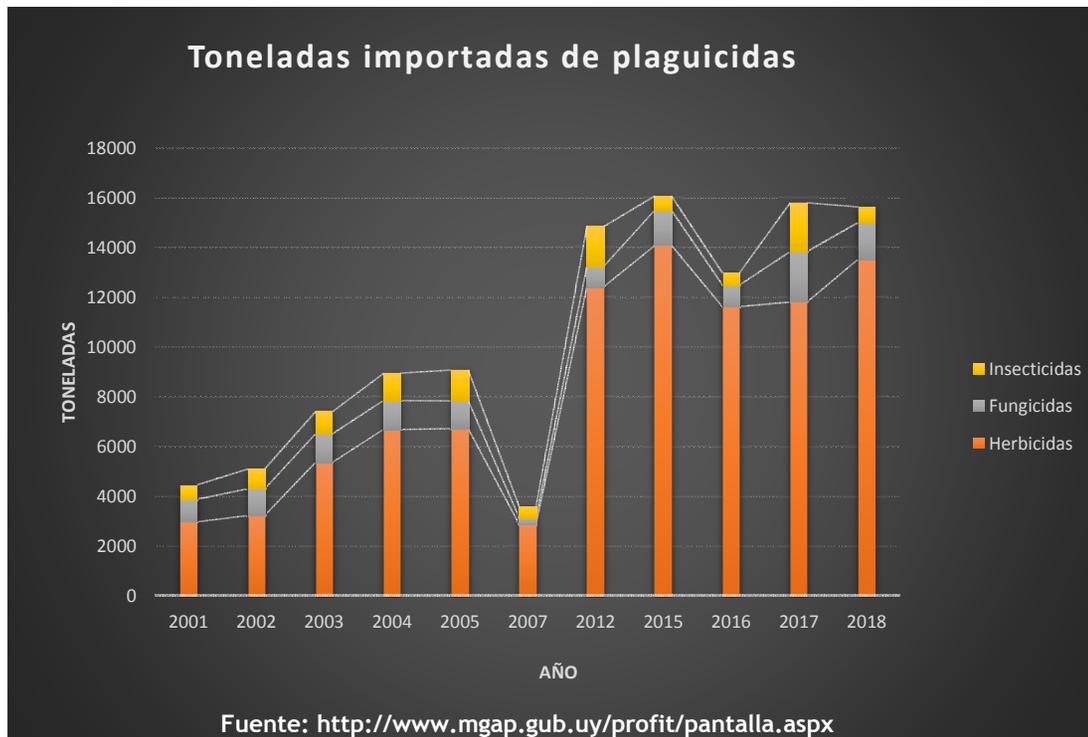
# PLAGUICIDAS

---



- Uruguay es un país esencialmente agrícola-ganadero.
- Uno de los principales aspectos ambientales vinculados a las actividades agrícolas es el uso de productos químicos para el control de plagas.

# PLAGUICIDAS



El proceso de intensificación experimentado en Uruguay por el sector productivo durante los últimos 20 años como resultado de:

- innovación tecnológica
- la expansión de la agricultura (en especial la asociada al cultivo de soja) y
- las condiciones favorables para la colocación de los productos uruguayos en el mercado internacional.

**Esto ha aumentado la presión sobre los recursos naturales.**

# COMPONENTES DEL PROYECTO

---



1) reducción de existencias y eliminación de plaguicidas obsoletos y envases de plaguicidas.



2) fortalecimiento del marco legal y la capacidad institucional para la gestión racional e integral de plaguicidas a lo largo de su ciclo de vida



# COMPONENTES DEL PROYECTO

---



3) Promoción a través de predios demostrativos, del manejo integrado de plagas (MIP), uso y manejo ambientalmente adecuado de plaguicidas y alternativas a plaguicidas



4) Fortalecimiento del monitoreo ambiental y la respuesta a riesgos derivados de plaguicidas peligrosos

## COMPONENTE 4

---

### Objetivo

- **Fortalecer la capacidad Nacional, de los actores relevantes, tanto instituciones públicas como del sector privado, para el monitoreo de la contaminación causada por plaguicidas en cuencas y matrices ambientales-alimentarias.**

# Actividades



## BOLETÍN INFORMATIVO

Junio, julio y agosto

"Fortalecimiento de las Capacidades para la Gestión Ambiental adecuada de Plaguicidas incluyendo CO<sub>2</sub>"  
GT/URU/031/GF

A modo informativo, resumimos algunos avances del proyecto

### COBERTURAS DE PROTECCIÓN

**Filote de Recolección Móvil de residuos.** Dicha mejora la eficiencia y ampliar la cobertura en complemento a los Centros de Aceptación primarios (CA). Luego de 4 meses de implementación se evalúa positivamente a medida que permito, según CL, aumentar cinco veces la eficiencia de transporte, reducir más de 50% el costo de recolección y sustituyendo la apertura de nuevos centros.



**1<sup>ra</sup> Jornada de Recolección de residuos del agro.** Se realizó los días 7 y 13 de agosto en 8 sitios de Lavateles, en una actividad de DIFICIA, con CL y el Proyecto, como apoyo al programa de implementación de los APAs en Granja. Asimismo, más de 254 productores, más de 11.000 kg de residuos recolectados, fue valorado muy positivamente por los productores e instituciones participantes. Se exploró como otro alternativo que complementa a los CA. [Ver más](#)



### MONITOREO DE PLAGUICIDAS

**Programa de Monitoreo de Plaguicidas en la Laguna Los Ciro (Lavateles).** Las 2 campañas realizadas de las 12 previstas, continua desarrollándose el monitoreo, ajustando la metodología y los protocolos de trabajo entre instituciones para evaluar la dinámica que permita implementar en otras cuencas.



**Resumen**  
En julio finalizó la 1<sup>ra</sup> consulta con el fin de mejorar la Evaluación de Riesgo Ambiental en el Registro Nacional de Plaguicidas. Se aprobó la medida final para agilizar el trabajo realizado con los Grupos de Trabajo y los pasos a seguir hacia futuro.

**SINOPSIS**  
Las Buenas Prácticas Ambientales para la implementación del Manejo Ambiental adecuado de plaguicidas están siendo llevadas por el grupo de trabajo conformado por FIDAMA, con participación de actores públicos y privados. La misma metodología se aplicó para avanzar a elaborar las bases técnicas sobre transporte ambientalmente adecuado de plaguicidas.

[Ver más](#)

### EFECTIVIDAD DEL MANEJO

**EFECTIVIDAD DEL MANEJO**  
A pesar de la sequía seguida ocurrida en el verano 2018, se obtuvieron resultados positivos respecto al control biológico por parte de los EEMM sobre soja. El hecho de realizar un monitoreo sistemático, basando en unidades de dato y a elección de productos específicos para el control de los diferentes especies grupo, evidenciaron un efectivo control biológico que permitió reducir hasta un 12% el uso de plaguicidas utilizados durante este ciclo (en chacras comerciales) y un aumento significativo de la biodiversidad de la fauna de artrópodos.



**EFECTIVIDAD DEL MANEJO**  
El 1<sup>er</sup> año de evaluación (junto con 1. Agrop evolucionó diferencial en la efectividad de diversas especies de coberturas para el control de malezas. Se constataron disminuciones de hasta un 65% del empujamiento invernal, lo que permitió reducir hasta el 20% del total de plaguicidas utilizados en un ciclo productivo promedio durante este 2<sup>o</sup> año de valoración se corroboró el estudio, evaluando y cuantificando la eficacia del método como herramienta de control preventivo para la disminución de estos cultivos de servicio en sustitución del control químico convencional. En ese marco se realizó, el 29/8, una Jornada de Campo en Pajonales de los de conseguir resultados productivos.



**EFECTIVIDAD DEL MANEJO**  
En acuerdo con F. Quiroga se evalúa a nivel de campo la efectividad de degradación en más de 30 Principios Activos en tomate, morcón y maíz. Esta herramienta busca fortalecer una alternativa para la eliminación ambientalmente adecuada de líquidos luego de la aplicación (ej. agua de lavado).



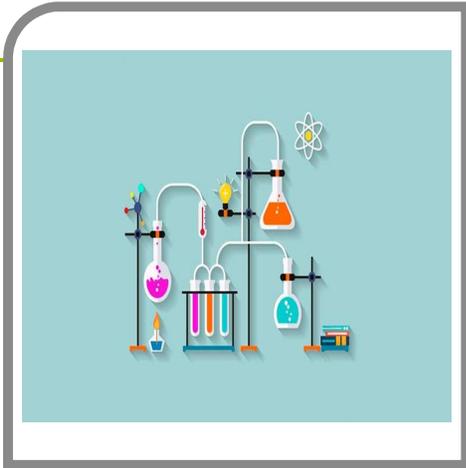
**MANEJO SEGURO Y EFECTIVO DE PLAGUICIDAS**  
El IDB y Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA-Mvotma) inició un curso semi-práctico (teórico-práctico) en el uso correcto, seguro y efectivo de fitonutrientes, dirigido a los Agropultores asociados en agricultura extensiva, a través de la plataforma digital del Plan Agropecuario y con financiamiento del proyecto. [Ver más](#)

[Ver más](#)

[sebastian.ek@mvtoma.gub.uy](mailto:sebastian.ek@mvtoma.gub.uy)  
[armando.gil@mvtoma.gub.uy](mailto:armando.gil@mvtoma.gub.uy)

📍 Rondou 1665 Piso 1, Montevideo, Uruguay      ☎ (+598) 2917 0710 Int 4184

Fuente: <http://www.fao.org/uruguay/videos-publicaciones-y-boletines/boletines/proyecto-plaguicidas/es/>



# PROYECTO

---

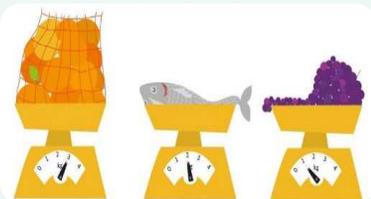
Actividades realizadas  
en el laboratorio  
Ambiental de la DINAMA

# Selección de activos prioritarios

---



## INFORMACIÓN INCLUIDA EN LA TABLA DE ACTIVOS PRIORITARIOS



Kg de plaguicidas importados (Kg de activo) 2012-2017 (Fuente: MGAP/DGSA).



Cultivos en los que su uso está registrado (Fuente: Guía SATA).



Propiedades Fisicoquímicas de relevancia ambiental: Solubilidad, LogKow, presión de vapor. (Fuente: PPDB. University of Hertfordshire).

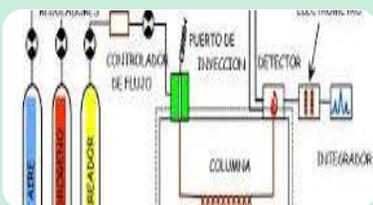
## INFORMACIÓN INCLUIDA EN LA TABLA DE ACTIVOS PRIORITARIOS



Persistencia ( Fuente: PPDB. University of Hertfordshire).



Toxicidad: Pez - agudo 96 hora LC50 (mg L-1)/crónico 21 días NOEC (mg L-1)( Fuente: PPDB. University of Hertfordshire).



Metodologías analíticas (<https://www.eurl-pesticides-datapool.eu/>)





# Tabla de activos prioritarios: Propiedades

Plaguicida	c/atoz.htm											Persistencia		
	Grupo Químico	Formula Química	Solubilidad en agua (20°C, mg/L)	log Kow (pH 7, 20°C)	pKa (25°C)	Presion de vapor 25°C (mPa)	Peces LC50 mg/L	Peces Crónico NOEC mg/L	Factor de Bioconcentración (l/kg)	ADI (mg/kg bw*dia)	ARfD (mg/kg bw*dia)	Degradación en suelo típico (días, aerob) DT50	Acuoso fotólisis DT50 (días) en pH 7	Acuoso hidrólisis DT50 (días) en 20°C y pH
2,4-D(Dimetilamina picloram, + clopiralid, + trisopropilamina, + monoisopropilamina picloram)	Alquilclorofenoxido	C8H6Cl2O3	24300	-0,82	3,4	0,0099	100	27,2	10	0,05	-	4,4	38	Estable
2,4 DB(Ester butílico+amina)	Ácido arilaxilcónico	C <sub>11</sub> H <sub>14</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4385	1,22	4,1	9x10 <sup>-4</sup>	3,5	63,4	175	0,02	-	2,87	17,2	Estable
2,4,5 T	Ácido Clorofenoxido	C8H5ClO3	268	4	2,88	0,01	1,3	-	-	-	-	350	-	-
2,4,5 TP (Fenoprop)	Ácido fenoxipropiónico	C9H7ClO3	140	3,8	2,84	0,1	14,8	-	-	0,005	-	14	-	-
Abamectina (+clorantranilipole)	Natural	C <sub>48</sub> H <sub>72</sub> O <sub>14</sub> + C <sub>47</sub> H <sub>70</sub> O <sub>14</sub>	1,21	4,4	-	0,0037	0,0036	0,52	69	0,0025	0,005	28,7	1,5	Estable
Acefato	Organofosforado	C4H10NO3PS	790000	-0,85	8,35	0,226	110	4,7	0,03	0,03	0,1	3	2	50
Acetamiprid	Neonicotinodie	C10H11ClN4	2950	0,8	0,7	1,73 X 10 <sup>-04</sup>	100	19,2						
Acetoclor (+azaspiro, + flumetsulam+flurilazol, +diclormid+flumetsulam)	Cloroacetamida	C14H20ClNO2	282	4,14	-	2,2 X 10 <sup>-02</sup>	0,36	0,13	20	0,0036	1,5	14	Estable	Estable
Aclonifen	Difenil éter	C <sub>16</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1,4	4,37	-3,15	0,016	0,67	0,005	2896	0,07	-	117	197	Estable



# Tabla de activos Prioritarios: Metodologías Analíticas

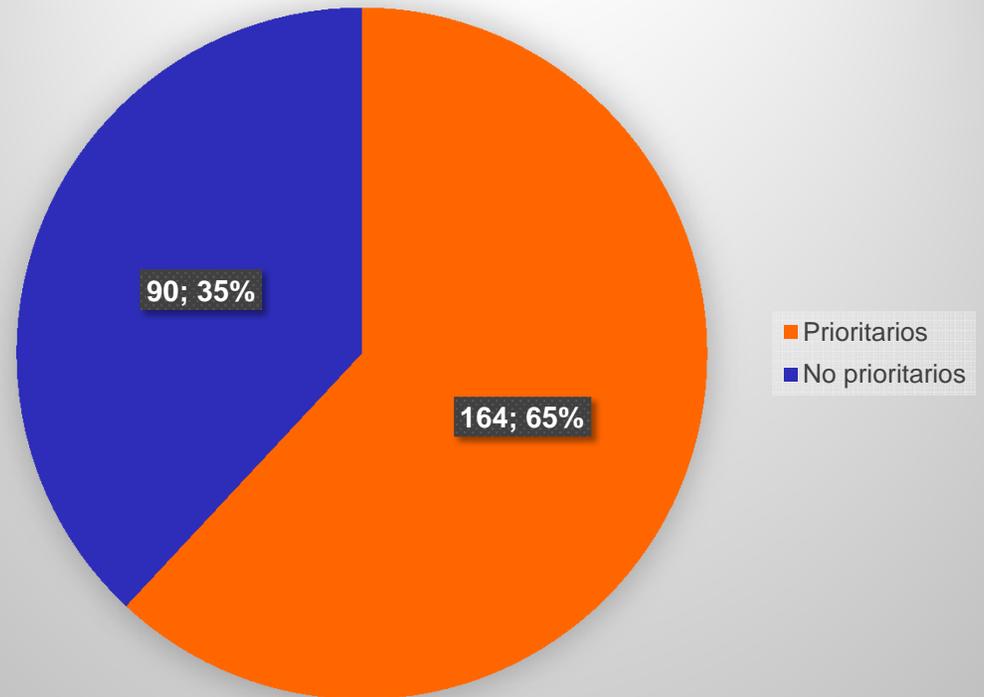
Plaguicida	LC				GC (ECD / NPD)		GC (Triple Quad.)			
	Ionization Mode	Sensitivity	Molecular Ion	MS/MS-Transitions	Detector	Sensitivity	Mass Analyzer / Detector	Ionization mode	Sensitivity	m/z or MS/MS-Transitions
2,4- D(Dimetilamina picloram, + clopiralid, + trisopropilamina,+ monoisopropilamina picloram)	ESI(-)	+++	[M-H]-	219>161   219>125   221>163						
2,4 DB(Ester butilico+amina)	ESI(-)	+++	[M-H]-	247>161   247>125   249>163						
2,4,5 T	ESI(-)	No Data	[M-H]-	253>195   255>197   253>159						
2,4,5 TP (Fenoprop)	ESI(-)	No Data	[M-H]-	267>195   269>197   269>161						
Abamectina (+clorantranilipole)	Sin información									
Acefato	ESI(+)	+++	[M+H]+	184>125   184>143   184>113	ECD	+	Triple Quad.	EI	++	136>94   136>42   95,5>65,4
Acetamiprid	ESI(+)	+++	[M+H]+	223>126   223>73   225>128	ECD	+++	Triple Quad.	EI	0	152>116   166>139
Acetoclor (+azaspiro, + flumetsulam+flurilazol, +diclorimid+flumetsulam)	ESI(+)	No Data	[M+H]+	270>224   270>148   270>133	ECD	+	Triple Quad.	EI	No Data	223>146   223>132   146>130
Aclonifen	ESI(+)	++	[M+H]+	265>182   265>218   265>248	ECD	+	Triple Quad.	EI	No Data	264>194   264>211   212>182
Alaclor	ESI(+)	+++	[M+H]+	270>238   270>162	ECD	+++	Triple Quad.	EI	No Data	188>160   188>131
Aldicarb	ESI(+)	+++	[M+NH4]+	208>89   208>116   191>116						
Aldrin					ECD	+++	Triple Quad.	EI	No Data	293>257   293>186   263>192



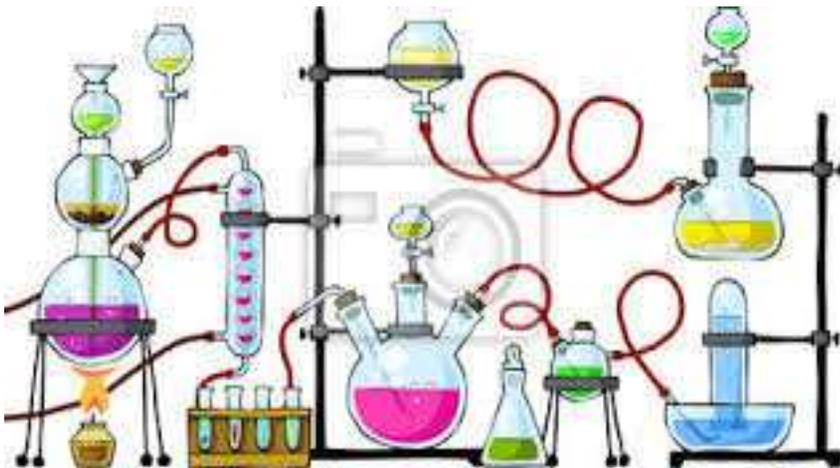
## Clasificación de Activos Prioritarios

Categoría	Descripción	Cantidad Activos	Prioritario
3	muy importantes	69	SI
2	importante	95	
TOTAL		164	
1	intermedio	40	NO
0	despreciable	50	
TOTAL		90	

Nº Activos por prioridad



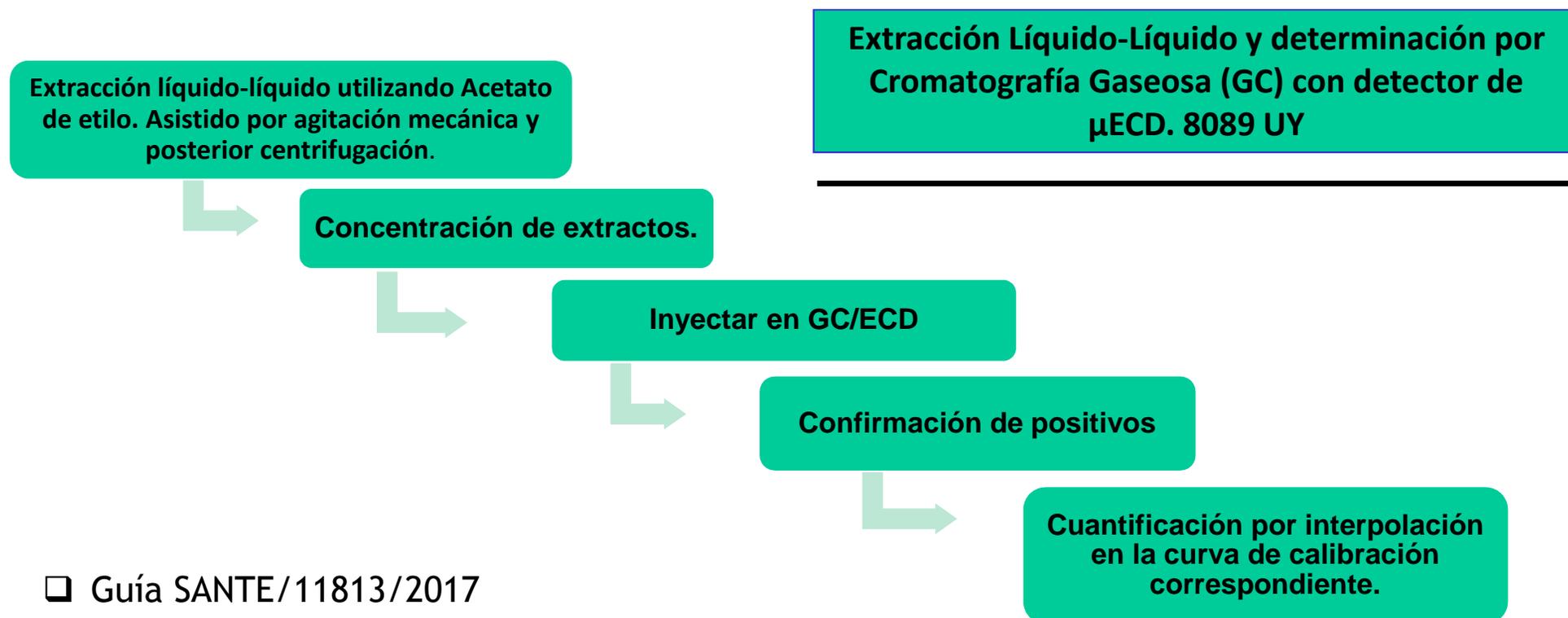
## Para la implementación del proyecto se adquirieron recursos en los laboratorios de DINAMA y DGSA



- En base a la lista de activos prioritarios y a las capacidades analíticas del laboratorio (equipamiento), se adquirieron 98 estándares de plaguicidas considerados prioritarios. (60 % de los prioritarios).
- Recursos humanos.
- Equipamiento.

# Validación de método que incluye 41 plaguicidas en aguas continentales no tratadas y aguas residuales

---



# Activos

Compuesto	Número CAS
Diuron	330-54-1
Atrazina desisopropil	1007-28-9
Atrazina desetil	6190-65-4
Trifluralin	1582-09-8
Simazina	122-34-9
Hexaclorobenceno	118-74-1
Atrazina	1912-24-9
Lindano	58-89-9
Clorotalonil	1897-45-6
Diazinon	333-41-5
Alaclor	15972-60-8
Heptacloro	76-44-8
Malatión	121-75-5
Aldrin	309-00-2
Captan	133-06-2
Heptacloro epóxido	1024-57-3
Fipronil	120068-37-3
Clordano (Cis)	5103-71-9

Compuesto	Número CAS
o,p' DDE	3424-82-6
Clordano (Trans)	5103-74-2
Endosulfan alfa	959-98-8
Dieldrin	60-57-1
p,p' DDE	72-55-9
o,p' DDD	53-19-0
Endrin	72-20-8
Endosulfan beta	33213-65-9
p,p' DDD	72-54-8
o,p' DDT	789-02-6
Etión	563-12-2
Endosulfan sulfato	1031-07-8
p,p' DDT	50-29-3
Trifloxystrobin	141517-21-7
Fluroxypyr	69377-81-7
Metoxiclor	72-43-5
Mirex	2385-85-5
Cipermetrina alfa	67375-30-8
Azoxiestrobina	131860-33-8

# Inclusión del SOP en el manual de procedimientos analíticos para muestras ambientales



## 8089UY

Determinación de plaguicidas en aguas naturales

Extracción Líquido-Líquido y determinación por Cromatografía Gaseosa (GC) con detector de  $\mu$ ECD.

Elaborado - L. Diana, J. López

Modificado -

Revisado - A. Mangarelli, Jefe Sección Instrumental

Aprobado - N. Barboza, Director División Laboratorio Ambiental



## En DGSA se están realizando las siguientes actividades en el marco del proyecto

---

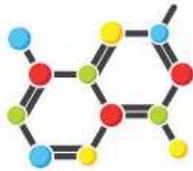
Se pretende presentar una solicitud de acreditación en tres familias de matrices, tomate, arroz y cítricos para 140 plaguicidas.

Propuesta de creación del registro de laboratorios que trabajan en el sector agroalimentario.





PROYECTO  
PLAGUICIDAS  
GCP/URU/031/G  
FF Y RLAU



# CONSULTORÍA

---

Asistencia técnica a través del apoyo de un experto internacional, para el fortalecimiento de las capacidades Nacionales, hacia una futura acreditación ISO/IEC 17025 de ensayos multiresiduos de plaguicidas.

# CONSULTORÍA- OBJETIVO 1

---



Apoyar, mantener y actualizar la performance técnica del laboratorio ambiental de la DINAMA-MVOTMA y laboratorio de residuos de plaguicidas de la DGSA-MGAP procurando una futura acreditación de ensayos multiresiduos de plaguicidas según ISO/IEC 17025.

## CONSULTORÍA- OBJETIVO 2

---



Asistir a laboratorios miembros de la Red de Laboratorios Ambientales del Uruguay - RLAU y otros actores relevantes a nivel nacional, en la acreditación ISO/IEC 17025 de análisis de plaguicidas en matrices ambientales y alimentarias.

# CONSULTORÍA-PRODUCTO 2

## PRESELECCIÓN Y SELECCIÓN DE LABORATORIOS BENEFICIARIOS

- Inicialmente se fijaron criterios de preselección basados en: miembros de la RLAU, equipamiento disponible, ensayos de plaguicidas no acreditados, servicios a terceros.
- Una vez se definieron los laboratorios preseleccionados, se les envió un formulario de selección junto a una carta de compromiso, para ser completados y enviados al consultor.



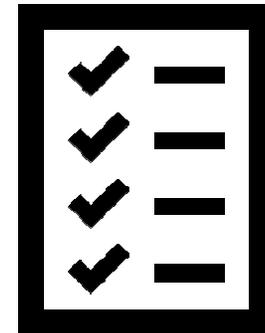
# CONSULTORÍA-PRODUCTO 2

## FORMULARIO DE SELECCIÓN

En el mismo se solicitaba información que luego sería ponderado en base a criterios establecidos como:

- Equipamiento.
- Superficie destinada a análisis.
- Activos analizados.
- Ensayos acreditados.
- Experiencia en análisis de plaguicidas.
- Cantidad de analistas.

Finalmente se seleccionaron tres laboratorios para recibir la asistencia técnica.



# CONSULTORÍA-PRODUCTO 2



## LABORATORIOS SELECCIONADOS

- El consultor fijará planes de trabajo ajustados para la asistencia de cada uno los laboratorios identificados, conteniendo resultados a lograr e indicadores asociados.
- Los respresentantes de cada laboratorio tendrán una reunión presencial con el consultor el día 9 de mayo, para realizar un intercambio técnico sobre los planes.
- Posteriormente las comunicaciones se realizarán vía remota, vía Skype, en las condiciones que la oficina del proyecto FAO determine.

# CONSULTORÍA- OBJETIVO 3

---



c) Generar un vínculo de intercambio de información técnica entre el Consultor y el Organismo Uruguayo de Acreditación (OUA).

En esta instancia se intenta que el consultor internacional mantenga un intercambio técnico con el OUA, buscando que este último incorpore la acreditación por categoría de ensayos y el alcance flexible, los cuales ya han sido reconocidos por organismos internacionales como ILAC y ENAC, entre otros.

## VENTAJAS DE ACREDITACIÓN POR CATEGORÍA DE ENSAYOS Y ALCANCE FLEXIBLE

---

Por este sistema se acreditan un conjunto de ensayos realizados por una técnica común para un parámetro o familia de los mismos en un producto o familia de productos. NT 18-ENAC.

Alcance flexible: sistema mediante el cual el laboratorio puede extender el alcance de su acreditación a nuevos ensayos dentro de una categoría de ensayos ya que su competencia técnica ha sido evaluada tanto para la realización de ensayos de la categoría como para el desarrollo y validación de nuevos ensayos dentro de esa categoría. NT-18 y NT-19-ENAC

El día 8 de mayo el consultor Internacional estará realizando un taller sobre estos conceptos en la oficina del proyecto, abierto a los miembros de la RLAU interesados.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

# DESAFÍOS

Se  
espera  
que:

-Los laboratorios de la RLAU seleccionados aumenten su capacidad de análisis de plaguicidas, preferentemente de aquellos considerados prioritarios por la DINAMA.

-Contemos con un mayor número de ensayos multiresiduos de plaguicidas acreditados ISO/IEC 17025, que garanticen la fiabilidad de los resultados, así como mejoren la imagen del país en el mundo .

El OUA internalice la acreditación por categorías y el alcance flexible

Disponibilizar la tabla de activos prioritarios en el Observatorio Ambiental Nacional para su acceso libre a consultas.  
(<https://www.dinama.gub.uy/oan/>)

Que se generen las bases y mecanismos para que el país gestione los plaguicidas de manera adecuada y enfrente las contingencias que surgen de ser un país esencialmente agropecuario.

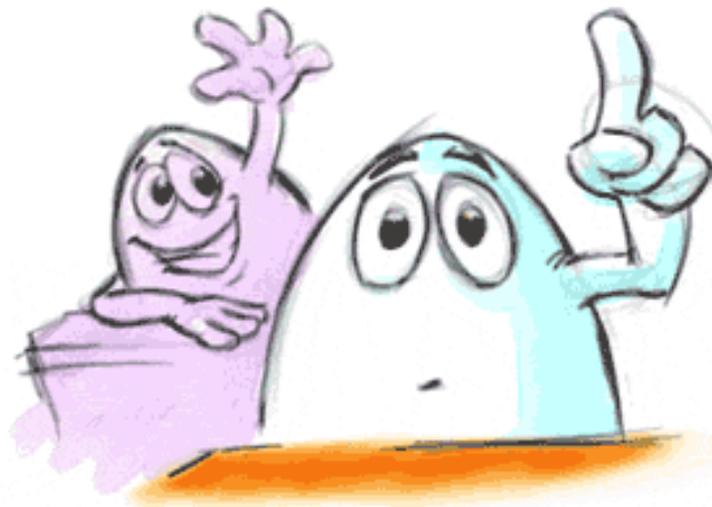


# FUENTES

- ❑ <https://www.enac.es/>
- ❑ <http://www.fao.org/uruguay/es>
- ❑ <http://www.mvotma.gub.uy/>
- ❑ Guía SANTE/11813/2017
- ❑ Guía SATA-15ª Edición /2018-2019
- ❑ <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>
- ❑ <http://www.mgap.gub.uy/profit/pantalla.aspx>
- ❑ <https://www.eurl-pesticides-datapool.eu/>
- ❑ <https://www.dinama.gub.uy/oan/>



# PREGUNTAS





Muchas gracias  
por su atención!!

Por contactos:  
[Laboratorio.dinama@mvtma.gub.uy](mailto:Laboratorio.dinama@mvtma.gub.uy)

## Criterio de clasificación inicial: kg importados de activos de plaguicidas

<b>Toneladas importadas (2012-2018)</b>	<b>Categoría</b>	<b>PRIORITARIOS</b>
<b>&lt;5</b>	<b>0</b>	<b>NO</b>
<b>5 a 10</b>	<b>1</b>	
<b>10 a 40</b>	<b>2</b>	<b>SI</b>
<b>&gt;40</b>	<b>3</b>	

# Criterios de ajuste fino

## Automáticamente se clasificaron en categoría 2, como prioritarios

- Lista previa de activos prioritarios de DINAMA.
- Detectados en campañas de agua de Santa Lucía y en Peces del Río Uruguay.
- Incluidos en Normativa Nacional.
- Orgánicos Persistentes (Organoclorados).



## Toxicidad: Pez - agudo 96 hora $LC_{50}$ ( $mg L^{-1}$ )/crónico 21 días NOEC ( $mg L^{-1}$ )

- Para los activos clasificados en la categoría 0 y 1 que presentaban una toxicidad aguda  $< 0,1 mg/L$  y/o crónica  $< 0,01 mg/L$ , se elevaba en una unidad la categoría.



## Criterios Profesionales

- En base a opiniones de profesionales (Ing. Agrónomos) y Academia (Docentes de Facultad de Química), sobre el uso, aplicación y frecuencia de aparición de activos en otros estudios. Se procedió a aumentar en una unidad las categoría 0 o 1.



Actualización anual de tabla

# CONSULTORÍA-PRODUCTO 1

---



- **Visita del experto Internacional a laboratorios de DINAMA Y DGSA.**
- **Diagnóstico inicial de los laboratorios DGSA y DINAMA, con respecto a los requisitos ISO/IEC 17025 para análisis de plaguicidas.**
- **Porcentaje de cumplimiento/ apartamiento de los requisitos de la norma para cada laboratorio.**

# CONSULTORÍA-PRODUCTO 1

---



- **Plan de trabajo para cada laboratorio.**
- **Validaciones según guía SANTE para ensayo multiresiduo, planteando para matriz agua continental no tratada y aguas residuales ( NT-20 ENAC)**
- **Informe de Misión.**