

Cierre de la Ronda 2016 del Programa Nacional de
Interlaboratorios de Suelos Agropecuarios

**Gestión de residuos en laboratorios
de suelo y uso de hojas de seguridad
de reactivos.
Análisis de un caso práctico**

CABA, 31 de marzo de 2016



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Qué dice la Legislación sobre Residuos Peligrosos ?

Nacional: Ley No. 24051- Decreto 831/93:

Residuos Peligrosos Disposiciones para la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final. Registro de generadores y operadores

Bs As: Ley No. 11720- Dcto 806/97, mod. Dcto N° 650/11

Residuos especiales Disposiciones para la generación, manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final. Registro de generadores, operadores, transportistas, almacenamiento transitorio.



Qué considera la ley como Residuo Peligroso?

Ley Nacional 24051 Art. 2 : Será considerado **peligroso**, a los efectos de esta ley, todo residuo que **pueda causar daño**, directa o indirectamente, a seres vivos o **contaminar** el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. En particular ... «*los indicados en el **anexo I** o que posean alguna de las características enumeradas en el **anexo II***»

Ley Bs As 11720 Art 3°: serán **residuos especiales** los enumerados en el **anexo 1**, a menos que no tenga ninguna de las características descritas en el **anexo 2**; y todo aquel residuo que posea sustancias o materias que figuran en el anexo 1 en cantidades... o de naturaleza tal que directa o indirectamente representen un riesgo para la salud o el medio ambiente en general.

ANEXO 1 Categorías sometidas a control.

Corriente de desecho (Y1 hasta Y18)

Y14 Sustancias químicas de deshecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Deshecho que contengan ciertos constituyentes (Y19 a Y45)

Y21 Compuestos de cromo hexavalente

Y22 Compuestos de cobre

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro calcio.

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida

Y39 Fenoles, compuestos fenólicos.

Anexo II. Características peligrosas

ONU	24051	11720	Características
1	H1	M1	Explosivos
3	H3	M3	Líquidos inflamables
4.1	H4.1	M4.1	Sólidos inflamables
4.2	H4.2	M4.2	Sustancias susceptibles de combustión espontánea
4.3	H4.3	M4.3	Sustancias que, con el agua, emiten gases inflamables
5.1	H5.1	M5.1	Oxidantes que causan o favorecen la combustión
5.2	H5.2	M5.2	Peróxidos orgánicos
6.1	H6.1	M6.1	Tóxicos (venenos) agudos
6.2	H6.2	M6.2	Sustancias infecciosas
8	H8	M8	Corrosivos
9	H10	M10	Sustancias que liberan gases tóxicos con el aire o el agua
9	H11	M11	Sustancias con efectos retardados o crónicos (carcinogenia).
9	H12	M12	Ecotóxicos
9	H13	M13	Sustancias que después de su eliminación dan origen a otra que posee alguna de las características arriba expuestas.

Ley 24051: Cap II y III

Cap II Registro de Generadores y Operadores de residuos peligrosos

Se implementa un Registro de Generadores y Operadores de residuos peligrosos, que deberían inscribirse ya sean personas físicas o jurídicas a los que se les expediría un **Certificado Ambiental**

Cap III Del Manifiesto

“Declaración jurada” de la **composición y cantidad del residuo** acompañada de instrucciones especiales para el transportista y el operador sobre la disposición final.

Cap IV: De los generadores

..toda persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos (art 2)

Los generadores deben adoptar medidas para:

- reducir la cantidad de desechos que producen
- separar y no mezclar los residuos peligrosos entre sí
- envasarlos, **identificarlos**, numerarlos y fecharlos
- entregarlos a transportistas **autorizados cuando no los pudieran tratar ellos mismos.**

Cap VII y VIII: Responsabilidades, infracciones, sanciones y penas

La responsabilidad del generador por daños ocasionados por los residuos peligrosos **no desaparece** al demostrar la culpabilidad de un tercero por la transformación o tratamiento de estos. Salvo aquellos daños causados por un tratamiento defectuoso por parte del operador

Las infracciones tienen niveles que pueden ser acumulativos:

Apercibimiento-Multa-Suspensión-Cancelación de la inscripción

Las penas varían:

- En caso de muerte de una persona serán de 10 a 25 años de prisión.
- Por imprudencia, negligencia o impericia de 1 mes a 2 años de prisión y si hubiere enfermedad o muerte de una persona, de 6 meses a 3 años de prisión.

Quién es el culpable de que el Residuo sea Peligroso?

REACTIVO PELIGROSO

Qué es un reactivo químico peligroso?

Es aquella sustancia reactiva que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de las personaso causar daños al medio ambiente, debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente.

Por qué generamos residuos peligrosos en los laboratorios?

Básicamente porque, en algunos de los procesos, interviene un reactivo químico peligroso..

¿Cuáles son los productos químicos peligrosos?

Según sus propiedades físico-químicas:

Comburentes, Inflamables, Reactivos, Inestables, explosivos, etc.

Según sus propiedades toxicológicas y efectos específicos sobre la salud humana:

Tóxicos, Nocivos, Irritantes, Corrosivos, Cáusticos, Narcóticos, Neumoconióticos (tóxicos pulmonares), Sensibilizantes o alergénicos, Carcinogénicos, Mutagénicos, Teratogénicos (tóxicos para la reproducción)

Según sus efectos sobre el medio ambiente:

Contaminantes del suelo, el agua o el aire.

Sistema Global Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)

Según reglamento CLP (Classification, Labelling and Packaging), a partir del 2011/15 las etiquetas llevan nuevos pictogramas, menciones de advertencia y peligro

Se agrupan por: Peligros para la salud. Peligros Físicos y Peligros para el medio ambiente

PICTOGRAMAS LÍQUIDOS INFLAMABLES



Antiguo

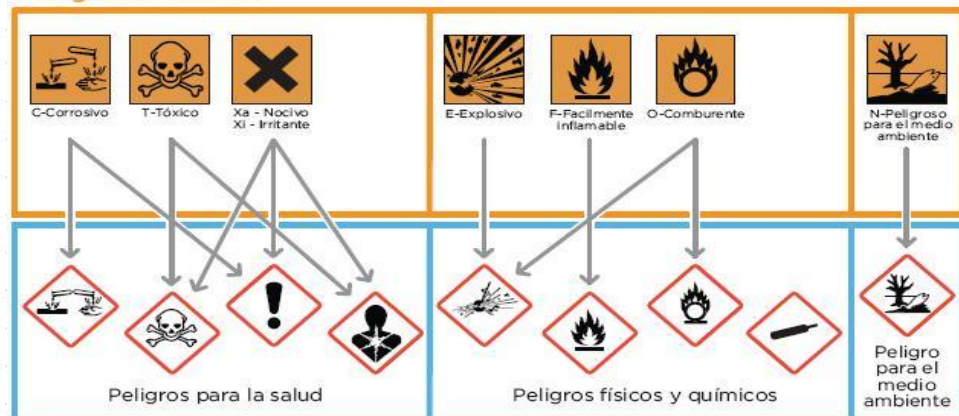


Nuevo (CLP)



ADR

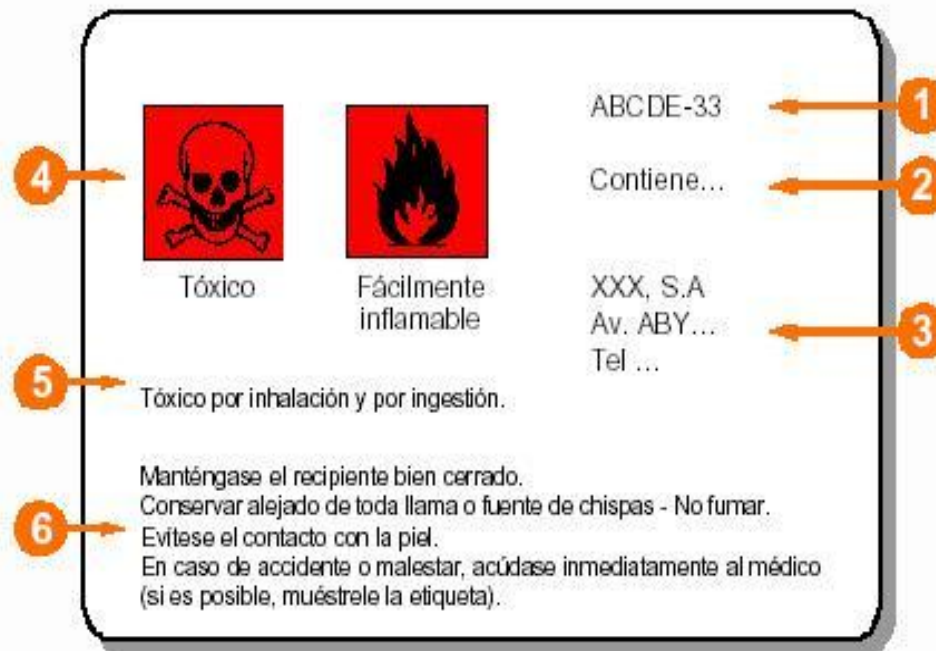
Pictogramas actuales



Pictogramas nuevos



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



1. Identificación del producto (nombre químico y comercial)
2. Presencia de sustancias peligrosas (concentración y toxicidad).
3. Datos responsable de la comercialización
4. Identificación de peligros.
5. Descripción del riesgo (Frases R*).
6. Medidas preventivas (Frases S*).

Las Normas de la Comunidad Europea han sido asimiladas en nuestro país, las cuales asignan a las sustancias y preparados químicos, además de los símbolos, las frases

“R” de riesgo

- **R1 a R19**.....Explosión-incendio
- **R20 a R33 y R65 a R67**.....Toxicidad para humanos
- **R34 a R43**Quemaduras (Caustico – corrosivo)
- **R45 a R49**Mutagénesis – cáncer (listado)
- **R50 a R59**Afecta el medio ambiente
- **R60 a R64**Afecta la reproducción

“S” de consejos de prudencia o seguridad

- **S1 a S17 y S47 a S53**Conservar/mantener (lejos del calor, en lugar fresco, etc)
- **S18 a S25**Manipulación segura (no comer ni beber durante su uso, evitar contacto con la piel, etc)
- **S26 a S28 y S62 a S64**En caso de accidente por contacto, ingestión, inhalación (lavarse inmediatamente, etc)
- **S29 a S35 y S56 a S61**Sobre manipulación y usos de elementos de protección personal
- **S36 a S46**En caso de derrame o desecho.. (no tirar agua sobre el reactivo, etc)

Sistema de identificación internacional de riesgos de productos químicos peligrosos.

Norma 704 NFPA (National Fire Protection Association)

AZUL indica el peligro para la salud.
ROJO indica el grado de inflamabilidad.
AMARILLO significa cuán reactivo es.
BLANCO brinda información anexa valiosa:

- OXY: Agente oxidante.
- W: Reactivo con agua.
- G: Gas comprimido.
- LN2: Nitrógeno líquido.
- BL: Nivel de bioseguridad N°
- RAD: Material radioactivo.
- MAG: Cuidado con campo magnético.



Dónde tenemos la mayor información sobre el reactivo?



Hoja de Seguridad

Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas

MSDS (Material Safety Data Sheet)

- Es un documento que da información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, tal como sus propiedades físicas y químicas, información sobre salud, seguridad, fuego y riesgos de medio ambiente que la sustancia química pueda causar.
- Aparte de dar información sobre la naturaleza de una sustancia química, también provee información sobre cómo trabajar de una manera segura, y qué hacer si hay un derrame accidental.

¿Quién es responsable de preparar la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas ?

Los fabricantes y distribuidores de productos químicos, en base a los estándares nacionales e internacionales: Ejemplo; Estándar de OSHA (Federal Occupational Safety and Health Administration)

¿Para quién es la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas?

Para:

- los trabajadores que puedan estar expuestos a materiales peligrosos
- personal de emergencia (por ejemplo, bomberos), quienes posiblemente limpien un derrame o escape.

¿Qué propósito tienen las MSDS?

Brindar información a los usuarios del producto, sobre:

- La constitución química del material.
- Las propiedades físicas del material o los efectos rápidos sobre la salud que lo hacen peligroso de manejar.
- El nivel de equipos de protección que se deben usar para trabajar de forma segura con el material.
- El tratamiento de primeros auxilios que se debe suministrar si alguien queda expuesto al material.
- La planificación por adelantado necesaria para manejar con seguridad los derrames, incendios y operaciones cotidianas.
- Cómo responder en caso de un accidente (Incendio, explosión, derrame, fuga, etc...)].

Identificación internacional:

Nº CAS: 7778-50-9 CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (CAS)

- El Chemical Abstract Service (CAS) lleva un registro de sustancias químicas desde 1965.
- Este sistema identifica las sustancias unívocamente con una descripción de su estructura molecular, incluyendo todos los detalles estereo-químicos, en un lenguaje computacional.
- A cada sustancia se le asigna un número (conocido como número CAS). Este número no tiene significado químico y es asignado en el orden secuencial en que la sustancia fue ingresada en el registro.

¿Qué información debe contener una Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?

- 1. Identificación química del producto:** Sinónimos y nombres comunes
- 2. Información sobre el fabricante:** Nombre, dirección, te
- 3. Ingredientes Peligrosos:** Indicando límite legal de exposición permitido (Permissible Exposure Limit – PEL-)
- 4. Características Físicas/Químicas:** Punto ebullición
- 5. Información sobre riesgos de fuego y explosión:**
- 6. Información sobre Reactividad:**
- 7. Información sobre Riesgos para la Salud:**
- 8. Precauciones para manejo y uso seguros:** Derrames, residuos
- 9. Medidas de Control de la exposición y protección personal:**

TRABAJO PRÁCTICO



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



XXII CACS: GESTION DE RESIDUOS EN UN LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

Ostinelli, M. M. y D. A. Carreira

Objetivo: definir un tratamiento adecuado que permita minimizar la cantidad y la peligrosidad de aquellos residuos cuya generación no pueda evitarse.

Se evaluaron:

- las técnicas analíticas que pudieran generar residuos peligrosos
- las diferentes corrientes de desecho de ensayos
- la compatibilidad y las posibilidades de mezcla de las mismas para el acondicionamiento del residuo final.

Ensayos con residuos de mayor grado de peligrosidad

Ensayo	Característica de Peligrosidad					
	Especie peligrosa	Tipo	Límites en la legislación (lixiviados de barros)		Residuo generado (mg/l)	pH
			Concentración (mg/l)	pH		
N (Kjeldahl)	Cu ⁺²	Y22	100	neutro	110	12.1
Cox (Walkley-Black)	Cr ⁺⁶	Y21	5		< 1	1.9
Cloruros (Mohr)					134	7.9

Tratamiento de los residuos

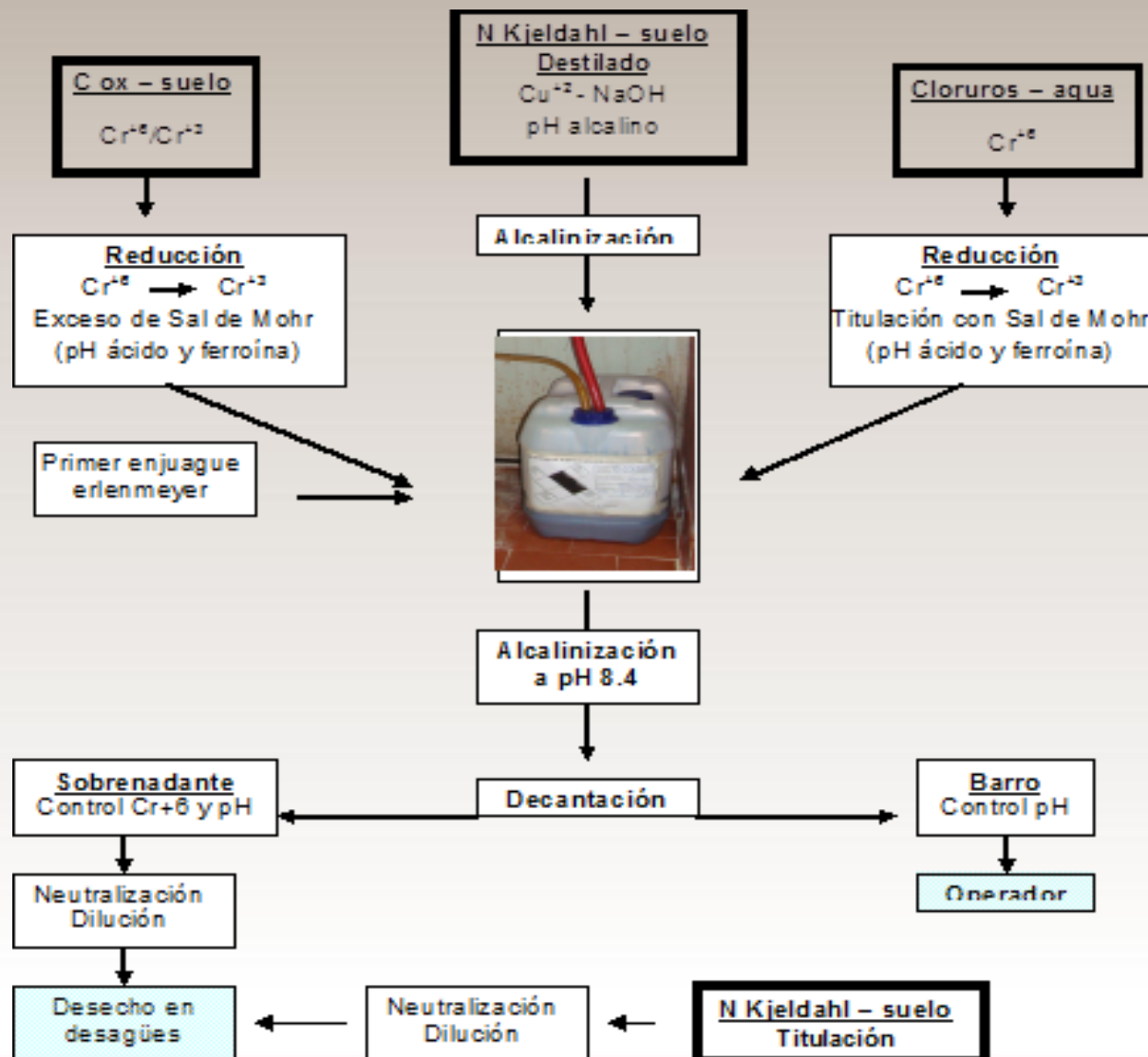
- 1- Reducción del Cr VI con sal de Mohr (H_2SO_4 , y ferroína)
- 2- Alcalinización con residuo del N Kjeldahl y ajuste a pH 8,4 con NaOH

Característica de Peligrosidad (Residuo Tratado)					
Especie peligrosa	Tipo	Concentración (mg/l)		pH	
		Sobrenadante (SN)	Barro (lixiviado)	SN	Lixiviado
Cr⁺⁶	Y21	< 1	<1	8.4	8.4
Cu⁺²	Y22	<2	<2		
Residuo líquido NO PELIGROSO					

Detalle del dispositivo de recolección de corrientes de desecho



Esquema de gestión propuesto (Residuos C; N y Cl)



Gestión integral para ensayos de: titulación ácido-base, N, Cox y P

RESIDUO SIN TRATAR			Tratamiento	RESIDUO TRATADO			
Ensayo	Especie	Tipo		Especie	Tipo	Operación de Eliminación	
C Oxidable	Cr ⁶⁺ /Cr ³⁺ en solución	Y21	Figura 1	Barro: Cr(OH) ₃ y Cu(OH) ₂	H13 Y35	Operador: Relleno de Seguridad (Anexo III: D5)	
Cloruros	CrO ₄ K ₂ CrO ₄ Ag ₂						
N orgánico	Cu(OH) ₂	Y22		Sobrenadante Nivel admisible	-		Desecho en desagüe habitual
	Titulación: solución ácida	Sustancia corrosiva H8		Neutralización Dilución	Nivel admisible		-
P extraíble	NH ₄ F	Y32	Reacción con Ca(OH) ₂	Desecho no peligroso	-	Desecho en desagüe habitual	
	K(SbO)C ₄ H ₄ O ₅	Y27	-	K(SbO)C ₄ H ₄ O ₅	Y27	Operador	
Distintos ensayos	Ácidos y bases diluidas	Sustancia corrosiva H8	Dilución Neutralización	Soluciones diluidas nivel admisible	-	Desecho en desagüe habitual	

CONCLUSIONES

- Se logra disminuir el volumen y la peligrosidad del residuo generado (Cap VI Ley 24051)
- Se utilizan corrientes de desecho compatibles para la neutralización, reduciendo la peligrosidad del residuo final.
- Al tratar los residuos en el lugar donde se generan, se minimiza el traslado de la contaminación fuera del mismo.
- Modelo de gestión es sencillo y accesible
- Menor costo por reducción del volumen de residuos que debe entregarse al operador.

Identificación del bidón

¡¡ATENCIÓN!!

ESTE BIDÓN CONTIENE:

99% SOBRENADANTE LÍQUIDO LIGERAMENTE ALCALINO (H8)

1% SEDIMENTO con aproximadamente 5% de Cr trivalente (H13)

DESTINO DEL RESIDUO

RELLENO DE SEGURIDAD

OBSERVACIONES

DEBE MANTENERSE EN CONDICIONES DE ALCALINIDAD

Texto para el manifiesto

- **Composición:** Desechos de los ensayos de C (método Walkley y Black) y de N Kjeldahl
- **Categoría del desecho principal:** Y35. Solución alcalina con menos del 1% de sedimento
- **Característica peligrosa:** H8; H13 (el sedimento puede contener hasta un 5% p/p de hidróxido de Cr III y Cu II)
- **Cantidad:**(indicar N° de bidones y volumen residuo en litros)
- **Observaciones:** El sedimento debe mantenerse en condiciones de alcalinidad y ser dispuesto en un relleno de seguridad (Art 40, capítulo II, título V, ley 11720 y anexo decreto 806/97)

Gracias !!

Ing Daniel Carreira
carreira.daniel@inta.gov.ar
INTA – Inst. de Suelos
CIRN- CNIA Castelar



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación