

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

J.A. Reyes-Labarta*[#], S. Blazquez^{♦#}, V. Montiel^{+#}

*Dpto. Ingeniería Química, ♦Oficina EcoCampus de Gestión Ambiental, +Dpto. Química-Física, #Vicerrectorado de Infraestructuras, Espacios y Medio Ambiente
Universidad de Alicante, Apdo. 99, Alicante 03080. Tel + (34) 965 90 3920 E-mail:
ja.reyes@ua.es

Área temática: Química para un Mundo Contemporáneo

Resumen

En el presente trabajo se describe el procedimiento de almacenamiento de productos químicos que sigue la Universidad de Alicante en lo referente a sus Plantas Piloto de Investigación, así como el protocolo de gestión de los residuos peligrosos generados en la UA, que ha permitido entre otras cosas y aparte de la correspondiente mejora ambiental, la certificación ISO 9000 e ISO 14000 de dichas instalaciones de investigación científica.

Introducción

El trabajo diario en una Universidad de forma equivalente a cualquier otro centro de investigación o empresa del sector químico, implica la necesidad de trabajar con sustancias químicas, en muchos casos peligrosas, que requieren unas condiciones de almacenamiento y gestión específicas, como pueden ser los productos inflamables, corrosivos, etc. Evidentemente, toda la legislación aplicable al almacenamiento de productos químicos, así como los diferentes aspectos de Prevención de Riesgos Laborales, es directamente extensible al almacenamiento de sus correspondientes residuos, teniendo en este caso, especial atención a la necesidad de establecer un mecanismo de gestión y clasificación de estos residuos que permita evitar incidencias indeseadas debido a las incompatibilidades que presentan las diferentes familias de productos químicos: aminas, aldehídos, ácidos, álcalis, etc.

Las plantas piloto del edificio del Centro de Tecnología Química (CTQ) de la Universidad de Alicante [1] están constituidas por una serie de unidades donde se pueden realizar las últimas etapas en la optimización de un proceso de investigación a diferentes escalas. De esta forma se puede establecer la viabilidad de un proyecto o producto desarrollado con el objetivo de poder transferirlo al sector productivo. Actualmente la Universidad de Alicante cuenta con una serie de unidades de plantas piloto y una Planta Solar Fotovoltaica (aislada), donde desarrollan sus actividades grupos de investigación de las áreas de Química Orgánica, Química Física, Ingeniería Química y Química Inorgánica.

Las instalaciones de planta piloto de investigación, implementan procedimientos y protocolos que permiten la homologación de las instalaciones y de los procedimientos de trabajo que allí se realizan bajo las normas internacionales ISO9000 e ISO14000, las cuales garantizan tanto la calidad de sus productos para sus clientes como un menor impacto sobre el medio ambiente.

En lo referente a los productos químicos, dichas plantas piloto cuentan con una serie de almacenes autorizados destinados al almacenamiento de productos químicos peligrosos, según lo dispuesto en el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (MIE-APQ).

Para dar cobertura a las necesidades de los diferentes proyectos de investigación así como a la legislación vigente, existen 6 almacenes distintos que nos permiten almacenar los productos químicos de forma diferenciada por familia atendiendo a razones de incompatibilidad. Cada uno de ellos cumple con los requisitos técnicos establecidos en la Instrucción Técnica correspondiente.

- Almacén de productos inflamables: MIE APQ-1
- Almacén de productos tóxicos sólidos
- Almacén de productos corrosivos (ácidos inorgánicos): MIE APQ-6
- Almacén de productos corrosivos (ácidos orgánicos): MIE APQ-6

- Almacén de productos corrosivos (álcalis): MIE APQ-6
- Almacén de productos tóxicos líquidos: MIE APQ-7

Además de almacenarse los productos químicos que se utilizan como materias primas en las plantas piloto, estos almacenes también se utilizan como almacenamiento temporal de todos los residuos peligrosos recogidos en los diferentes laboratorios y centros de investigación de la Universidad de Alicante. En este sentido, la gestión de residuos peligrosos de la Universidad también es auditada periódicamente dentro del marco de las normas ISO9000 e ISO14000 de las plantas piloto, ya que los residuos que éstas generan se gestionan de forma integrada con el resto de residuos peligrosos de la Universidad, y todos juntos se almacenan temporalmente en los almacenes de productos químicos hasta que son entregados a un gestor autorizado por la Generalitat Valenciana.

Con el objetivo de optimizar la gestión y minimizar las interferencias entre los diferentes residuos pertenecientes a las 6 familias de productos químicos citadas anteriormente, la Universidad cuenta con una relación de residuos peligrosos que se han clasificado en 25 grupos [2], atendiendo a su incompatibilidad para ser contenidos en un mismo recipiente.

A continuación se listan los principales componentes del protocolo desarrollado [3], que incluye desde los procedimientos propios del proceso de recogida y entrega de los residuos peligrosos, hasta las instrucciones técnicas para garantizar la correcta utilización de los envases de residuos, su etiquetado (Fig. 2), llenado y manipulación, etc.:

- Procedimientos
 - [Recogida interna de residuos peligrosos \(PMA-03\)](#)
 - [Entrega exterior y gestión de residuos peligrosos \(PMA-04\)](#)
- Instrucciones
 - [Agrupación específica de residuos \(ITMA-01\)](#)
 - [Etiquetado de envases de residuos \(ITMA-02\)](#)
 - [Actuación en caso de fugas y derrames \(ITMA-03\)](#)
 - [Cumplimentación y gestión de registros para la recogida interna de residuos peligrosos \(ITMA-04\)](#)
 - [Petición de nuevos envases \(ITMA-05\)](#)
 - [Solicitud de recogida excepcional \(ITMA-06\)](#)
- Pautas preventivas
 - [Incompatibilidades en el almacenamiento de residuos \(PP-01\)](#)
 - [Grupos y subgrupos genéricos de residuos peligrosos \(PP-02\)](#)
 - [Manipulación manual de cargas de envases de residuos \(PP-03\)](#)
 - [Transporte y manipulación de envases de residuos \(PP-04\)](#)
 - [Almacenes temporales \(PP-05\)](#)
 - [Mapa de residuos \(PP-06\)](#)
- Tipos de envases (Fig. 1)
 - [Envases para residuos químicos líquidos](#)
 - [Envases para residuos químicos sólidos](#)

Adicionalmente, no hay que olvidar que dentro de la legislación aplicable en la gestión de residuos o responsabilidad ambiental (Ley 10/1998, Ley 10/2000, Ley 26/2007, Orden MAM /304/2002, Directiva 2008/98/CE) al margen de los residuos peligrosos (Ley 20/1986, RD 833/1988, RD 952/1997) hay otros residuos al margen de los residuos sólidos urbanos y de papel/cartón, que también tienen una legislación concreta que implica unos mecanismos de gestión específicos como son:

- Envases (Ley 11/1997, RD 782/1998)
- Aceites usados (RD 679/2006)
- Pilas y Acumuladores (RD 45/1996, RD 106/2008)
- Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RD 208/2005)
- Construcción y Demolición (RD 105/2008)
- Sanitarios y Veterinarios (D 240/1994, del Gobierno Valenciano)
- Envases de productos Fitosanitarios (RD 1416/2001)
- Suelos contaminados (RD 9/2005)
- Policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan (RD1378/1999)

Infografía

- [1] <http://www.ua.es/es/investigacion/sti/udepp/introduccion/index.html>
 [2] http://www.ua.es/es/presentacion/vicerrectorado/vr.viema/ecocampus/gest_residuos/residuos/informacion/grupos.html
 [3] http://www.ua.es/es/presentacion/vicerrectorado/vr.viema/ecocampus/gest_residuos/residuos/presentacion/

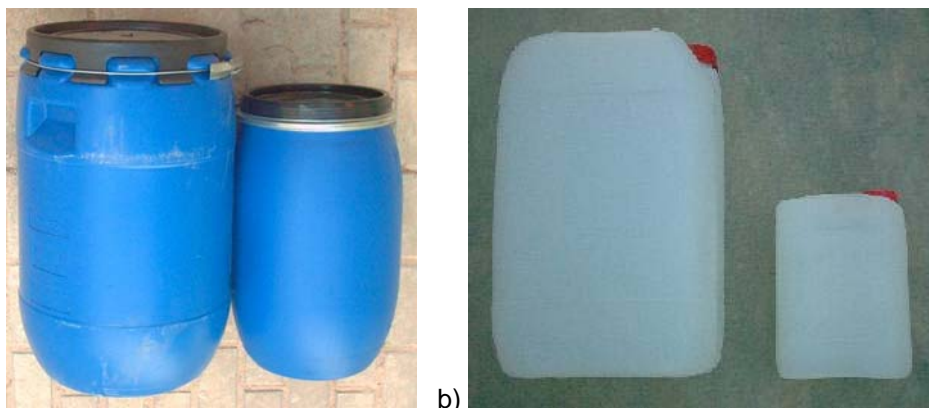


Figura 1. Contenedores utilizados para la recogida de residuos peligrosos a) sólidos y b) líquidos.


RESIDUOS PELIGROSOS A.D.R UN 3264 8 Grupo III			
Nombre:	UNIVERSIDAD DE ALICANTE	Edificio	
Dirección:	CAMPUS DE SAN VICENTE DEL RASPEIG	Departamento	
	Carretera San Vicente del Raspeig s/n 03690 San Vicente del Raspeig - Alicante		
Teléfono:	965 90 39 20		
<p style="text-align: center;">Xn C</p> 		GRUPO	4
			ÁCIDOS Y SALES INORGÁNICOS Y SOLUC. CON METALES
No incluidos en los grupos comprendidos entre 4A y 4C (excepto compuestos del Grupo 10 y 22) NO INTRODUCIR EN CONTENEDORES METÁLICOS			
Nº aceptación: 2003120106 ÁCIDOS Y SALES INORGÁNICOS Y SOLUC. CON METALES Código de Identificación Q07//D09//L27//C23//H05H08//A871(7)//B0019 LER: 160506			
Fecha de Envasado	Día:	Mes:	Año:
Observaciones: No añadir sales que en medio ácido puedan formar productos gaseosos. Ej.: sulfitos, nitritos, bicarbonatos, carbonatos...			

Figura 2. Ejemplo de etiqueta para un envase de residuos del grupo 4.


 Inflamables (1)

 Corrosivos (Ac. orgánicos) (4)

 Tóxicos (sólidos) (2)

 Corrosivos (Álcalis) (5)

 Corrosivos (Ácidos inorgánicos) (3)

 Tóxicos (líquidos) (6)

RELACIÓN DE GRUPOS GENÉRICOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

GRUPO	DENOMINACIÓN	PELIGROSIDAD
1	REACTIVOS DE LABORATORIO OBSOLETOS (Sin identificar)	Tóxico
2A	DISOLVENTES NO HALOGENADOS (no incluidos es los grupos comprendidos entre 2B y 2F) (Etanol, Tolueno, Xileno, Hexano ...)	Inflamables Tóxico
2B	ALDEHÍDOS, CETONAS, ÉTERES, ÉSTERES E ISOCIANATOS (Acetaldehído, Acroleína, Benzaldemida, Acetona, Ciclohexanona, Éter etílico, Acetato de etilo, Acrilato de metilo, Benzoato de butilo, Clorofenil isocianato...)	
2C	AMIDAS, AMINAS Y NITRILOS (Acetamida, Acrilamida, Benzamida, Anilina, Etilamina, Trietanolamina, Acetonitrilo, Benzonitrilo...)	
2D	COMPUESTOS AZO, DIAZO E HIDRAZINAS (Aminotiazol, Azobenceno, Hidracina...)	
2E	EPÓXIDOS (Epiclorhidrina, epoxiestireno, óxido de etileno...)	
2F	MERCAPTANOS Y SULFUROS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS (Dimetilsulfuro, Metilmercaptano, Sulfuro sódico...)	
3	DISOLVENTES HALOGENADOS Cloroformo, Clorobenceno, Tricloroetilo....	Inflamables Tóxico
4A	ÁCIDOS Y SALES INORGÁNICOS Y SOL. CON METALES (no incluidos en los grupos comprendidos entes 4B y 4E) (excepto compuestos del Grupo 10 y 22)	Corrosivo Nocivo NO INTRODUCIR EN CONTENEDORES METÁLICOS
4B	ÁCIDOS MINERALES NO OXIDANTES (Ácido clorhídrico, ácido clorosulfónico, ácido fluorhídrico, ácido fluorobórico, ácido fosfórico....)	
4C	ÁCIDOS MINERALES OXIDANTES (Ácido crómico, ácido nítrico, ácido perclórico, ácido sulfúrico, ácido sulfúrico fumante...)	
4D	NITRUROS (Nitruro cálcico, Nitruro de cobre...)	
5	ÁCIDOS ORGÁNICOS, SALES ORGÁNICAS Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS (Ácido acético, Ácido benzoico, Peróxido de acetilo, Butil peroxibenzoato.....)	Corrosivo Nocivo NO INTRODUCIR EN CONTENEDORES METÁLICOS

6	ÁLCALIS Y SALES INORGÁNICAS (excepto compuestos del grupo 10) (Hidróxido amónico, Hidróxido potásico, Metóxido sódico, Óxido cálcico...)	Corrosivo Nocivo NO INTRODUCIR EN CONTENEDORES METÁLICOS
7	ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS (alifáticos saturados, no saturados y aromáticos) (Exentos de Cloro) (Diciclopentadieno, Isobutileno, Ciclopentano, Isooctano, Benceno, Estireno...)	Tóxico
8	ORGANOHALOGENADOS Y ORGANOFOSFORADOS (Pesticidas, Plaguicidas, Biocidas.....) (Bromobenceno, Cloroformo, Lindano, Tetracloruro de carbono, Malation, Fosfolano, Carbarilo, Carbofurano)	Tóxico
9	FENOLES Y COMPUESTOS FENÓLICOS (fenoles y cresoles) (Hidroquinona, 1-Naftol, Pentaclorofenol)	Tóxico
10	SALES Y COMPUESTOS DE METALES PESADOS (Cr(VI), Ba, As, Hg, Sb, Cd)	Tóxico
11	SUSTANCIAS CIANURADAS (cianuros y derivados) (Ácido cianhídrico, Cianuro mercuríco, Cianuro de zinc)	Tóxico
12	MATERIAL DE LABORATORIO CONTAMINADO Guantes, papel, pipetas ...	Peligroso para el medio ambiente
13	VIDRIO CONTAMINADO (NO PIREX)	Peligroso para el medio ambiente
14	RESIDUOS DE DETERMINACIÓN DE DQO	Nocivo
15	BROMURO DE ETIDIO	Nocivo
16	SANITARIOS Agujas, Puntas de micropipetas contaminadas, Restos microbiológicos o de animales de experimentación GESTIONAR SEGÚN PROCEDIMIENTO DE RESIDUOS SANITARIOS PMA-14	Tóxico
17	LÍQUIDOS DE REVELADO FOTOGRÁFICO	Tóxico
18	PILAS ALCALINAS Y SALINAS	Peligroso para el medio ambiente
19	VIDRIO DE LABORATORIO CONTAMINADO (TIPO PIREX) No mezclar vidrio normal (botellas de reactivos)	Peligroso para el medio ambiente
20	PILAS BOTÓN	Tóxico
21	BATERÍAS USADAS	Corrosivo NO INTRODUCIR EN CONTENEDORES METÁLICOS
22	METALES Y ENVASES METÁLICOS CONTAMINADOS (Metales alcalinos y alcalinotérreos, metales y aleaciones de formas diversas, polvo inclusive) (Berilio, Bronce, Cobre, Hierro, Aluminio, Zinc)	Peligroso para el medio ambiente
23	ENVASES DE PLÁSTICO CONTAMINADO	Peligroso para el medio ambiente
24	AEROSOL (Y ENVASES QUE LOS HAYAN CONTENIDO)	Inflamables Tóxico
25	AGUAS DE PROCESO (pH<1, en contenedores de 1000L)	Corrosivo Tóxico

SUBGRUPOS DE RESIDUOS SEGÚN COMPATIBILIDADES

GRUPO	ALMACÉN 1	INFLAMABLES	PELIGROSIDAD
2	DISOLVENTES NO HALOGENADOS Etanol, Tolueno, Xileno, Dimetilformamida, Hexano, Acetona, Acetato Etilo, Eter...		Inflamable Tóxico
3	DISOLVENTES HALOGENADOS Cloroformo, Clorobenceno, Tricloroetilo....		Inflamable Tóxico
24	AEROSOLES		Inflamable Tóxico

GRUPO	ALMACÉN 2	TÓXICOS (sólidos)	PELIGROSIDAD
12	MATERIAL DE LABORATORIO CONTAMINADO Guantes, papel, pipetas...		Peligroso para el medio ambiente
13	VIDRIO CONTAMINADO (NO PYREX)		Peligroso para el medio ambiente
15	BROMURO DE ETIDIO		Nocivo
18	PILAS ALCALINAS Y SALINAS		Tóxico
19	VIDRIO DE LABORATORIO CONTAMINADO (TIPO PIREX) No mezclar vidrio normal (botellas de reactivos)		Peligroso para el medio ambiente
20	PILAS BOTÓN		Tóxico
22	ENVASES METÁLICOS CONTAMINADOS		Peligroso para el medio ambiente
23	ENVASES DE PLÁSTICO CONTAMINADOS		Peligroso para el medio ambiente

GRUPO	ALMACÉN 3	ÁCIDOS (inorgánicos)	PELIGROSIDAD
4	ÁCIDOS Y SALES INORGÁNICOS Y SOL. CON METALES Ácidos, ...(excepto compuestos del Grupo 10)		Nocivo Corrosivo
21	BATERÍAS USADAS		Corrosivo
25	AGUAS DE PROCESO		Corrosivo Tóxico

GRUPO	ALMACÉN 4	ÁCIDOS (orgánicos)	PELIGROSIDAD
5	ÁCIDOS Y SALES ORGÁNICOS Y PERÓXIDOS Oxalatos, ácido acético, Acetatos, Agua oxigenada.....		Nocivo Corrosivo

GRUPO	ALMACÉN 5	ÁLCALIS	PELIGROSIDAD
6	ÁLCALIS Y SALES INORGÁNICAS Sosa, Potasa, Carbonatos, Sulfatos, Nitratos, etc.		Corrosivo Irritante

GRUPO	ALMACÉN 6	TÓXICOS (líquidos)	PELIGROSIDAD
1	REACTIVOS DE LABORATORIO OBSOLETOS		Tóxico

7	ACEITES Y GRASAS, HIDROCARBUROS Y COMBUSTIBLES (Exentos de Cloro)	Tóxico
8	ORGANOHALOGENADOS Y ORGANOFOSFORADOS Pesticidas, Plaguicidas, Biocidas.....	Tóxico
9	FENOLES Y COMPUESTOS FENÓLICOS	Tóxico
10	SALES Y COMPUESTOS DE Cr(VI), Ba, As, Hg, Sb, Cd	Tóxico
11	SUSTANCIAS CIANURADAS	Tóxico
14	RESIDUOS DE DETERMINACIÓN DE DQO	Nocivo
17	LÍQUIDOS DE REVELADO FOTOGRÁFICO	Tóxico