



## **ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

El almacenamiento de sustancias químicas dentro de los laboratorios docentes y de investigación, presenta unas características particulares con relación a:

- **Nº de reactivos presentes** – *Elevada* : *Obliga a disponer de un fácil método de control.*
- **Cantidad de reactivos almacenados** – *Pequeña*: *Estas características, hacen que, en la mayoría de los casos, no se encuentren sometidos a una reglamentación específica, cuya aplicación es función generalmente de las cantidades almacenadas, aunque si será de aplicación en cuanto al almacenamiento de gases y productos inflamables en grandes cantidades.*
- **Características de peligrosidad variada** – *De muy diversa naturaleza*
- **Incompatibilidad** – *Muy importante de tener en cuenta: Dos sustancias son incompatibles cuando al entrar en contacto o mezclarse generan un efecto dañino o potencialmente dañino.*
- **Tiempo de almacenamiento** – *Elevado para algunas sustancias: El almacenamiento prolongado de algunos productos químicos representa en sí mismo un peligro, ya que dada la propia reactividad intrínseca de los productos químicos pueden ocurrir distintas transformaciones como, formación de peróxidos inestables, polimerización de la sustancia, descomposición lenta con la producción de gases que incrementan la presión interior del recipiente, etc.*

Para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos dentro de los laboratorios y teniendo en cuenta la particularidades consideradas, se deberán de respetar las siguientes normas:

- **Mantener el stock al mínimo operativo**, lo que redundará en aumento de seguridad, reducción de costes, y reducción de la superficie necesaria para almacén. *(Se estudiara la conveniencia de disponer de un almacén central)*
- **Disponer de un listado actualizado de las sustancias químicas presentes en el almacén**, así como de las cantidades almacenadas.
- **Mantener un control de fechas**, tanto de adquisición como de la fecha de apertura del envase, para realizar un control de caducidad y sobre todo de los productos peroxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano, etc)



- **Disponer de la Ficha de Seguridad**, de todas las sustancias químicas almacenadas.
- **Separación**, de las distintas sustancias en función de su incompatibilidad y su peligrosidad, agrupando las familias, con características similares.

Para la separación se realizara de la siguiente forma:

- Por islas o estanterías, en función del tamaño del almacén. El sistema de separación de islas consiste en dedicar una serie de estanterías a una familia determinada, situándolas agrupadas de modo que a su alrededor queden pasillos. El sistema de estanterías consiste en separar las distintas sustancias incompatibles, intercalando entre ellas sustancias inertes.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguiente recomendaciones:

- Los envases pesados se colocarán en baldas o estantes inferiores.
- Los ácidos y bases fuertes irán ocupando situaciones a más bajo nivel cuanto mayor sea su agresividad.
- Distanciar los reactivos sensibles al agua de posibles tomas o conducciones de ésta.
- **Aislamiento/Confinamiento**, de aquellos productos que por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas lo precisen, como son:
  - **CANCERIGENOS** o de **ALTA TOXICIDAD**: Se deben almacenar en un recinto o armario específico, convenientemente rotulado y bajo llave. El control de stock debe ser riguroso en lo referente a entradas de material y consumos, y atender a las condiciones de salida y retorno de los envases, con el fin de actuar prontamente cuando éstos presenten defectos.
  - **SUSTANCIAS PESTILENTES**: Se recomienda su confinamiento en pequeños recintos o armarios equipados con un sistema de ventilación adecuado.
  - **SUSTANCIAS INFLAMABLES**: Estos tipos de sustancias deberán de ser almacenadas en los correspondientes Armarios Protegidos (RF-15, resistencia al fuego) o bien, para aquellas sustancias inflamables muy volátiles, en armarios frigoríficos especialmente diseñados para ello (antideflagrantes o de seguridad aumentada).



A continuación se darán una relación de tablas con el fin de ayudar a la realización del almacenamiento de productos químicos atendiendo a las recomendaciones dadas anteriormente.

### PRINCIPALES GRUPOS DE PRODUCTOS INCOMPATIBLES

PRODUCTOS O FAMILIAS QUÍMICAS	PRODUCTOS O FAMILIAS QUÍMICAS INCOMPATIBLES
<b>ACETILENO DERIVADO ACETILÉNICOS</b>	PLATA MERCURIO COBRE
<b>ACIDOS MINERALES FUERTES</b>	AGUA BASES MINERALES CIANUROS NITRUROS SULFUROS HIPOCLORITOS
<b>BASES MINERALES FUERTES</b>	AGUA ACIDOS FUERTES FÓSFORO NITROALCANOS
<b>BROMO CLORO</b>	COMPUESTOS INSATURADOS COMPUESTOS CARBONILOS OXIDO DE DIETILO AMONIACO FOSFANO, SILANO FÓSFORO
<b>COMPUESTO ORGANOMETALICOS</b>	AGUA AIRE, OXIGENO
<b>HIDRUROS NO METALICOS</b>	AIRE OXIGENO
<b>HIDRUROS ALCALINOS Y ALCALINOTERREOS</b>	AIRE, OXIGENO AGUA
<b>MERCURIO</b>	ACETILENO AMONIACO HALOGENOS METALES ALCALINOS AZUFRE
<b>METALES ALCALINOS</b>	AGUA ALCOHOLES HALOGENOS HALUROS MERCURIO
<b>CARBONILOS METALICOS</b>	AIRE OXIGENO

**INCOMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS QUÍMICOS**

<b>PRODUCTO QUÍMICO</b>	<b>INCOMPATIBLE CON:</b>
<b>ACETILENO</b>	- FLUOR, CLORO, BROMO, IODO - COBRE, PLATA, MERCURIO, MAGNESIO - OXIGENO, OZONO, OXIDOS DE NITROGENO
<b>ACETONA</b>	- ACIDO NITRICO, ACIDO SULFURICO - OXIDO DE CROMO (VI)
<b>ACIDO ACETICO</b>	- OXIDO DE CROMO (VI) - ACIDO NITRICO, ACIDO PERCLORICO - ALCOHOLES - ETILENGLICOL - PERÓXIDOS - PERMANGANATOS
<b>ACIDO NITRICO (CONCENTRADO)</b>	- ACIDO ACETICO - ANHÍDRIDO ACETICO - AMINAS AROMATICAS (ANILINA, TOLUIDINAS, ...) - HIDRACINAS - OXIDO DE CROMO (VI) - CIANURO DE HIDRÓGENO - HIDRUROS (PH <sub>3</sub> , AsH <sub>3</sub> , SH <sub>2</sub> , SeH <sub>2</sub> , ...)
<b>ACIDO OXALICO</b>	- PLATA, MERCURIO
<b>ACIDO PERCLORICO</b>	- ACIDO ACETICO GLACIAL - BISMUTO Y SUS ALEACIONES - ALCOHOLES - PAPEL - MADERA
<b>ACIDO SULFURICO</b>	- ACEITE + AGUA - CLORATO POTASICO - PERCLORATO POTASICO - PERMANGANATO POTASICO - COMPUESTOS NITRADOS (NITROMETANO, NITROBENCENO, ...)
<b>ALQUILOS DE ALUMINIO</b>	- AGUA
<b>AMONIACO (GAS EN EL LABORATORIO)</b>	- MERCURIO - CLORO, BROMO, YODO - HIPOCLORITO CALCICO - SULFURO DE HIDRÓGENO
<b>ANILINA</b>	- ACIDO NITRICO - PEROXIDO DE HIDRÓGENO
<b>BROMO</b>	- AMONIACO, HIDROXIDO DE AMONIO - ACETILENO - METANO, PROPANO, BUTANO - HIDRÓGENO - ETER DE PETROLEO - BENCENO - METALES EN POLVO - HIDRUROS (SiH <sub>4</sub> , PH <sub>3</sub> )

**INCOMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS QUÍMICOS (Cont.)**

<b>PRODUCTO QUÍMICO</b>	<b>INCOMPATIBLE CON:</b>
<b>CARBON ACTIVADO</b>	- HIPOCLORITO CALCICO, OXIDANTES
<b>CIANUROS</b>	- ACIDOS
<b>CLORATOS</b>	- SALES DE AMONIO - ACIDOS - METALES EN POLVO - AZUFRE - COMPUESTOS ORGANICOS DE TAMAÑO DE PARTICULAS MUY PEQUEÑO - MATERIALES COMBUSTIBLES
<b>CLORO</b>	- AMONIACO - ACETILENO - METANO, PROPANO, BUTANO - HIDRÓGENO - ÉTER DE PETROLEO - BENCENO - METALES EN POLVO - HIDRUROS (AsH <sub>3</sub> , PH <sub>3</sub> , SiH <sub>4</sub> , B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ,...) - FOSFOROS - SILICONAS - HIDRAZINAS - DIMETILFORMAMIDA
<b>COBRE</b>	- ACETILENO - PEROXIDO DE HIDRÓGENO
<b>DIMETILFORMAMIDA</b>	- CLORURO DE TIONILO - BROMO, CLORO - TETRACLORURO DE CARBONO - HIDRURO DE SODIO - BOROHI DRURO DE SODIO - PERMANGANATO POTASICO
<b>DIMETILSUFOXIDO</b>	- CLORUROS DE ACILO - POCl <sub>3</sub> , PCI <sub>2</sub> , SCI <sub>2</sub> , S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , SOCl <sub>2</sub> , .... - PERCLORATOS (DE MANGANESIO, DE PLATA, DE MERCURIO, DE CROMO, ....) - HIDRURO DE SODIO - PERMANGANATO POTASICO SÓLIDO
<b>FLUOR</b>	- ALMACENAR SEPARADAMENTE
<b>FLUORURO DE HIDRÓGENO</b>	- AMONIACO (GAS O DISULUCION)
<b>FOSFORO</b>	- AZUFRE - COMPUESTOS QUE CONTENGAN OXIGENO (CLORATOS, PERMANGANATOS)
<b>HIDROCARBUROS (BUTANO, PROPANO, BENCENO, ETC)</b>	- FLUOR, CLORO, BROMO - OXIDO DE CROMO (VI) - PEROXIDO DE HIDRÓGENO

**INCOMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS QUÍMICOS (Cont.)**

<b>PRODUCTO QUÍMICO</b>	<b>INCOMPATIBLE CON:</b>
<b>IODO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ACETILENO</li><li>- AMONIACO (GAS O DISOLUCIÓN)</li></ul>
<b>LIQUIDOS INFLAMABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- NITRATO AMONICO</li><li>- OXIDO DE CROMO (VI)</li><li>- PEROXIDO DE HIDRÓGENO</li><li>- PEROXIDO SODICO</li><li>- ACIDO NITRICO</li><li>- HALOGENOS</li></ul>
<b>MERCURIO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ACETILENO</li><li>- AMONIACO</li><li>- BROMO, CLORO</li><li>- SODIO, POTASIO, LITIO</li><li>- AZUFRE</li></ul>
<b>METALES ALCALINOS (SODIO, POTASIO, RUBIDIO, CESIO)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- AGUA</li><li>- HALOGENOS</li><li>- HALUROS DE ALQUILO</li><li>- DIÓXIDO DE CARBONO</li><li>- AZUFRE</li></ul>
<b>OXIDO DE CROMO (VI)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ACIDO ACETICO</li><li>- NAFTALINA</li><li>- ALCANFOR</li><li>- GLICEROL</li><li>- ETER DE PETROLEO</li><li>- ALCOHOLES</li><li>- LIQUIDOS COMBUSTIBLES</li></ul>
<b>PERCLORATO POTASICO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- SALES DE AMONIO</li><li>- ACIDOS</li><li>- METALES EN POLVO</li><li>- AZUFRE</li><li>- MATERIALES ORGANICOS Y COMBUSTIBLES FINAMENTE DISTRIBUIDOS</li></ul>
<b>PERMANGANATO POTASICO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ACIDO SULFURICO, ACIDO CLORHÍDRICO</li><li>- ACIDO ACETICO</li><li>- ANHÍDRIDO ACETICO</li><li>- POLIALCOHOLES (GLICEROL, GLICOLES)</li><li>- ALDEHIDOS (FORMALDEHÍDO, BENZALDEHIDO)</li><li>- DIMETILSULFOXIDO, DIMETILFORMAMIDA</li><li>- FÓSFORO, AZUFRE</li></ul>
<b>PEROXIDO DE HIDRÓGENO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ALCOHOLES (METANOL, ETANOL, GLICEROL)</li><li>- ACIDOS CARBOXILICOS (ACETICO, FORMICA, TARTARICO, ...)</li><li>- ANHÍDRIDO ACETICO</li><li>- ACETONO</li><li>- ANILINA</li><li>- HIDRACINAS</li><li>- NITROMETANO</li><li>- MATERIA ORGANICA COMBUSTIBLE (SÓLIDA O LIQUIDA)</li><li>- METALES (PLATA, CROMO, MANGANESO, PLOMO, PLATINO, ...)</li></ul>



### INCOMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS QUÍMICOS (Cont.)

PRODUCTO QUÍMICO	INCOMPATIBLE CON:
<b>PEROXIDO SODICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- METANOL, ETANOL</li> <li>- ACIDO ACETICO</li> <li>- ANHÍDRIDO ACETICO</li> <li>- BENZALDEHIDO</li> <li>- DISULFURO DE CARBONO</li> <li>- GLICEROL</li> <li>- ETILENGLICOL</li> <li>- ACETATO DE METILO, ACETATO DE ETILO</li> <li>- FURFURAL</li> </ul>
<b>PLATA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ACETILENO</li> <li>- ACIDO OXALICO</li> <li>- ACIDO TARTARICO</li> <li>- COMPUESTO DE AMONIO</li> </ul>

### REACCIONES PELIGROSAS DE LOS ACIDOS

REACTIVO	REACTIVO	SE DESPRENDE
<b>ACIDO SULFURICO</b>	ACIDO FORMICO ACIDO OXALICO ALCOHOL ETÍLICO BROMURO SODICO CIANURO SODICO SULFOCIANURO SODICO IODURO DE HIDROGENO ALGUNOS METALES	MONÓXIDO DE CARBONO MONÓXIDO DE CARBONO ETANO BROMO Y DIÓXIDO DE AZUFRE MONÓXIDO DE CARBONO SULFURO DE CARBONILO SULFURO DE HIDRÓGENO DIÓXIDO DE AZUFRE
<b>ACIDO NITRICO</b>	ALGUNOS METALES	DIÓXIDO DE NITROGENO
<b>ACIDO CLORHIDRICO</b>	SULFUROS HIPOCLORITOS CIANUROS	SULFURO DE HIDRÓGENO CLORO CIANURO DE HIDROGENO

### SUSTANCIAS FÁCILMENTE PEROXIDABLES

ETERES	COMPUESTOS DIENICOS
COMPUESTOS ISOPROPILICOS	COMPUESTOS VINILACETILENICOS
COMPUESTOS ALILICOS	CUMENO, ESTIRENO, TETRAHIDRONAFTALENOS
HALOALQUENOS	N-ALQUILAMINDAS, UREA, LACTAMAS
COMPUESTOS VINILICOS	2-BUTANOL, METILISOBUTILCETONO



OTRAS TABLAS DE INTERES

**CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS INFLAMABLES**

CLASE	CARACTERISTICAS	
A	PRODUCTOS LICUADOS CUYA PRESION ABSOLUTA DE VAPOR A 15°C SEA SUPERIOR A 98 KPa	
	A1	PRODUCTOS DE LA CLASE A QUE SE ALMACENAN LICUADOS A UNA TEMPERATURA INFERIOR A 0°C
	A2	PRODUCTOS DE LA CLASE A QUE SE ALMACENAN LICUADOS EN OTRAS CONDICIONES
B	PRODUCTOS CUYO PUNTO DE INFLAMACIÓN ES INFERIOR A 55°C Y NO ESTAN COMPRENDIDOS EN LA CLASE A	
	B1	PRODUCTOS DE CLASE B CUYO PUNTO DE INFLAMACION ES INFERIOR A 38°C
	B2	PRODUCTOS DE CLASE B CUYO PUNTO DE INFLAMACION ES IGUAL O SUPERIOR A 38°C
C	PRODUCTOS CUYO PUNTO DE INFLAMACION ESTA COMPRENDIDO ENTRE 55°C Y 100°C	
D	PRODUCTOS CUYO PUNTO DE INFLAMACIÓN ES SUPERIOR A 100°C	

**CANTIDADES MÁXIMAS PERMITIDAS EN ARMARIOS PROTEGIDOS**

CLASE	CANTIDAD MÁXIMA (LITROS)
A	100
B	250
C	500
A+B+C	NO SOPREPASAR LAS CANTIDADES DE A y B ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE