



En esta ocasión, la sección de Notas Prácticas trata el tema del trasvase de sustancias químicas. Se incluyen los siguientes apartados: un conjunto de recomendaciones que constituyen el cuerpo teórico del tema; un caso práctico; una serie de actividades didácticas que pueden desarrollarse a partir de dicho caso y un apartado de legislación. Las propuestas didácticas son orientativas y tienen como finalidad el que puedan ser utilizadas por el profesorado como herramientas de apoyo a la hora de abordar la enseñanza en temas de prevención.

TRASVASE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

En las operaciones de trasvase de sustancias químicas, especialmente cuando se trasladan de un envase a otro productos o preparados peligrosos, es cuando se producen la mayoría de los accidentes: quemaduras, intoxicaciones, incendios, etc. El origen de estos problemas suele ser, casi siempre, el desconocimiento de los efectos nocivos de las sustancias que se manipulan y la ausencia de prácticas de trabajo seguras. Cualquier acción preventiva del riesgo químico debe basarse en la información y señalización de la peligrosidad de los productos, en el diseño de los locales, los equipos y las instalaciones y en el establecimiento de sistemas seguros de trabajo. A continuación presentamos una serie de medidas que pueden ayudar a prevenir accidentes en operaciones de trasvase de sustancias químicas que son aplicables tanto en las grandes industrias como en las pequeñas empresas o laboratorios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

1 Tener información sobre las características de los productos químicos antes de iniciar cualquier operación con ellos: peligrosidad, normas de seguridad, etc. Hay que consultar las etiquetas de los envases y las fichas de datos de seguridad (ver Erga-FP nº8).

2 Establecer procedimientos de trabajo escritos que permitan realizar las operaciones de trasvase con seguridad. Ofrecer programas formativos para que el personal que trabaja con sustancias químicas adquiera conocimientos y hábitos de trabajo que le permitan un comportamiento cada vez más seguro.

3 Trasvasar, en la medida de lo posible, pequeñas cantidades de productos; en el caso contrario, hay que emplear una zona específica para ello. Las sustancias peligrosas se deben trasvasar en lugares fijos, ventilados y con control de derra-

mes, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles.

4 Evitar el trasvase de sustancias por vertido libre, salvo para envases de pequeña capacidad. Se deben utilizar embudos para llenar recipientes que tengan la boca estrecha, trasvasar por gravedad (vertido de una sustancia desde un recipiente que esté más alto que otro) utilizando un grifo regulador del caudal o bien emplear sistemas mecánicos de bombeo.

5 Facilitar el manejo (inclinación) de recipientes de tamaño mediano (10-20 litros) instalando sistemas de basculación mecánica, siempre que también dispongan de un grifo para efectuar los trasvases.

6 Cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto que se necesita, volviendo a dejar el envase en el mismo lugar donde estaba almacenado.

7 Las sustancias **inflamables y tóxicas** deben trasvasarse en lugares bien ventilados y, preferentemente, bajo sistemas de extracción localizada que capten los contaminantes que se desprendan en su mismo punto de emisión.

8 Emplear sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos (peras, émbolos o bombas).

9 Disponer de sistemas de visualización o indicadores de nivel para saber cuándo se está completando la carga de un recipiente y de ese modo evitar derrames o salpicaduras.

10 No absorber los derrames de sustancias peligrosas con trapos o papel, aunque se lleven guantes; hay que prever sustancias neutralizadoras para cada caso y abundante agua para la limpieza. En ningún caso debe emplearse serrín para

absorber **líquidos inflamables**, puesto que es un polvo combustible y aumentaría la inflamabilidad.

11 Utilizar guantes resistentes al producto químico trasvasado y pantalla facial para evitar contactos con esas sustancias, especialmente con las **corrosivas**.

12 Trasvasar a velocidades lentas, evitando las salpicaduras y las proyecciones, cuando se trate de **líquidos o polvos inflamables**. Las cargas electrostáticas que se generan en las operaciones de fricción entre materiales diferentes constituyen un peligroso foco de ignición. Igualmente, hay que evitar que se formen atmósferas peligrosas en el interior de los recipientes eliminando la entrada masiva de aire: llenar los recipientes desde el fondo empleando embudos adecuados para ello y aplicar, cuando sea necesario, sistemas de inertización (por ejemplo, nitrógeno).

CASO PRÁCTICO

Descripción: Marisa abre la puerta de una habitación que hay junto al laboratorio de la escuela donde ella y Óscar, el chico que la acompaña, están estudiando el primer año de químicas. Este cuarto se usa como almacén y en él se guardan todos los materiales que los estudiantes necesitan para las prácticas.

-Óscar, abre la luz que aquí no se ve nada -dice Marisa al entrar-. El recinto tiene unas dimensiones muy reducidas y no dispone de ninguna ventana.

Una vez en su interior, los chicos cierran la puerta y Óscar le pregunta a Marisa: -¿Qué es lo que ha dicho el "profe" que tenemos que preparar para las prácticas de esta tarde?

-Siempre estás en la luna, Óscar -responde la chica-. Menos mal que yo lo he anotado. Hay que llevar clorhídrico, etanol, hidróxido sódico y éter.

-Mira, el clorhídrico está en este estante -dice Óscar-. ¡Menudo garrafón! Mientras yo lo pongo en este otro recipiente, tú buscas el etanol.

Óscar coge el bidón de clorhídrico, lo abre y lo pone en el suelo junto a otro envase más pequeño. En ese momento, se da cuenta de que no podrá hacer fácilmente el trasvase porque el garrafón cuesta mucho de manejar y la boquilla de entrada del otro bidón es muy estrecha. Se lo comenta a Marisa, mientras figonea en busca de algo que le solución el problema.

-¡Ya lo tengo! -dice Óscar mostrando una cubeta de plástico rectangular que tenía en la mano-. Aprovecharé que esto tiene un canal de desagüe en el vértice y lo utilizaré como si fuera un embudo.

-¡Vigila, el clorhídrico es peligroso! -responde Marisa-. ¿Has leído la etiqueta? Deberías ponerte guantes.

-No hace falta. Esto es poca cosa y lo hago en un momento.

Óscar pone la cubeta sobre el suelo, coge el bidón de clorhídrico con las dos manos, lo inclina y empieza a verter el líquido sin ningún cuidado. El abundante chorro que sale golpea contra el fondo de la cubeta produciendo pequeñas salpicaduras que caen sobre la mano izquierda de Óscar. El chico nota de inmediato las quemaduras y lanza un exclamación de dolor.

Marisa en aquel momento estaba terminando de llenar una botella con el etanol de otro envase que tenía la boquilla en forma de "pico". Sorprendida por el grito de Óscar, Marisa suelta el envase del etanol y éste se derrama por encima del armario de los productos inflamables sobre el que estaba realizando el trasvase. Asustada, se dirige hacia Óscar y le dice que tiene que ponerse inmediatamente abundante agua en la mano. Los dos estudiantes salen del pequeño almacén y van hacia la fuente de agua que hay instalada en el laboratorio de prácticas. Óscar, con la mano debajo del grifo, se queda allí y Marisa vuelve al cuartito para recoger los "estropicios" y terminar el trabajo que les habían encargado. Mientras está acabando de recoger el etanol con el papel secante que había cogido del laboratorio empieza a sentirse un poco mareada. Sale del almacén y se apoya en la pared del pasillo. El profesor de prácticas la ve y comenta:

-¿Ocurre algo? Estás muy pálida.
-Verá, resulta que...



Caso Práctico. Factores de riesgo

Trasvasar en un lugar inadecuado, como el almacén, que además no dispone de sistemas de ventilación ni de control de posibles derrames.

Medidas preventivas 3 y 7

Inexistencia de instrucciones concretas y escritas de cómo trasvasar sustancias peligrosas con seguridad.

Medida preventiva 2

No leer las etiquetas de los productos y manipular sustancias peligrosas.

Medida preventiva 1

Trasvasar "a saco" un producto peligroso, generando las consiguientes quemaduras (caso de Óscar).

Medidas preventivas 4 y 5



No tapar inmediatamente los recipientes que contienen sustancias peligrosas después de haberlos manipulado.

Medida preventiva 6

Utilizar papeles para limpiar un derrame de una sustancia inflamable.

Medida preventiva 10

Almacenar de forma incorrecta sustancias químicas peligrosas (ver Erga-FP nº 13).

Medida preventiva 9

No usar guantes ni gafas de pantalla protectora mientras se están manipulando productos químicos.

Medida preventiva 11



ACTIVIDADES DE AYUDA PARA EL PROFESORADO

1 A partir de la lectura del caso práctico, identificar los errores que cometieron los protagonistas de la historia en relación con el trasvase de sustancias químicas y, posteriormente, indicar las diferentes alternativas a dichos errores.

Propuesta: Los alumnos, formando grupos de 4 ó 5 personas, analizarán el caso práctico. Deberán llegar a alguna conclusión sobre por qué Óscar se produce pequeñas quemaduras y Marisa sufre un mareo. Posteriormente, establecerán qué tipo de medidas preventivas se deberían tener en cuenta para que los accidentes descritos no llegaran a suceder.

2 Visitar una empresa en la que el trasvase de productos químicos sea una práctica habitual, con el fin de constatar las medidas preventivas que se toman en este tipo de tareas tanto en trasvases manuales, como aquellos en que se realicen mediante operaciones mecánicas.

Propuesta: El profesor seleccionará una empresa en la que se realicen habitualmente trasvases de productos químicos (refinerías, laboratorios, etc.) y en la que se sigan prácticas de trabajo seguras. Los alumnos, divididos en grupos pequeños (3 ó 4 personas), elaborarán una "pauta de observación" con el fin de seleccionar aquellos criterios que ellos consideren oportunos y poder completarla durante la visita a la empresa. En dicha pauta puede aparecer un listado de aspectos como por ejemplo: la existencia de etiquetas en los productos, zonas específicas de trasvase, equipos de protección personal o colectiva, elementos que se utilizan para la limpieza de productos químicos derramados, etc.

Una vez finalizada la visita, cada grupo analizará los datos resultantes de la observación y se expondrán las conclusiones al resto de grupos.

3 Elaborar un "decálogo", acompañado de un pequeño informe, donde aparezcan las conclusiones establecidas sobre las medidas preventivas que se llevan a cabo en empresas en las que se trasvasen productos químicos.

Propuesta: Una vez analizados los datos obtenidos de la visita a la empresa, cada grupo elaborará un decálogo donde queden reflejados los 10 principios básicos de actuación para trasvasar de forma

Todos los ejercicios pueden resolverse a partir de la discusión en grupo y de los comentarios de los alumnos.

segura y correcta las sustancias químicas. A continuación, entre todos los grupos escogerán las 10 normas más representativas para diseñar un cartel sensibilizador con cada una de ellas, que conste de: dibujos, eslogan, iconos, anagramas, etc. los cuales se distribuirán por todo el centro o en zonas específicas de trabajo (aulas-taller, laboratorio, etc.).

4 Buscar noticias o artículos en entidades especializadas (hemeroteca, biblioteca, etc.) sobre accidentes de trabajo o enfermedades profesionales producidas por la ausencia de prácticas de trabajo seguras en el trasvase de sustancias químicas.

Propuesta: En pequeños grupos los alumnos buscarán información en artículos de prensa, revistas especializadas, etc. sobre accidentes ocurridos debido al trasvase incorrecto de productos químicos, tanto manual como mecánico (quemaduras, incendios, intoxicaciones, etc.). Con las noticias seleccionadas los grupos discutirán sobre cuáles han podido ser las causas del accidente y cómo se podrían haber evitado. Tras una breve exposición de la noticia escogida por cada grupo, se debatirá en clase y se discutirán las causas y soluciones.

5 Simulación de diferentes situaciones de trasvase según las propiedades de las sustancias químicas que se utilicen.

Propuesta: Los alumnos recabarán información sobre cómo se debería actuar en caso de trasvase de productos inflamables, corrosivos, irritantes, sensibilizantes, etc., qué equipos de protección individual o colectiva deberían utilizarse en cada situación, medidas de actuación en caso de derrame o de contacto con la piel o mucosas, etc. La clase se dividirá en grupos de 3 ó 4 personas y, a partir de la información recogida, simularán acciones de trasvase. Por un lado, actuarán de forma correcta (con los equipos de protección individuales correspondientes y con prácticas de trabajo seguras, según la sustancia que se quiera trasvasar) y, por el otro, harán simulaciones donde por desconocimiento o por falta de hábitos de trabajo seguros se den situaciones de peligro. Finalmente, el resto de compañeros compararán las acciones correctas y las incorrectas con su propia forma de trabajo personal (en el laboratorio, en casa, en talleres, etc.).



LEGISLACIÓN

Real Decreto 1078/1993 y Real Decreto 363/1995 sobre identificación y etiquetado de preparados y sustancias peligrosas, respectivamente. (Ver Erga-FP nº 13).

Ley 20/1986, de 14 de mayo. Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos y Real Decreto 883/1988, de 20 de julio (Reglamento para la ejecución).

Real Decreto 668/1980, del 8 de febrero. Reglamento de almacenamiento de productos químicos (BOE 14.4.1980), modificado por el Real Decreto 3485/1983 (BOE 20.2.1984) y complementado por Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ-001 a 006.

