



Documentación

NTP 631: Riesgos en la utilización de equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido

Hazards in the use of portable pneumatic equipment and tools
Dangers en Putilisation des équipements et outillage pneumatiques

Redactores:

Francisco Alonso Valle
Ingeniero de Minas

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

La utilización del aire comprimido en la industria está ampliamente extendida, y en actuaciones tan diversas, como accionamiento de máquinas herramientas, actuadores de válvulas, maquinaria, desmoldeadores de piezas, etc., siendo sin duda la primera de las citadas, en su versión de máquinas portátiles, una de las más frecuentes en determinados sectores de actividad, como por ejemplo el de la madera.

Dado que su accionamiento es debido a un fluido a presión, su empleo da lugar a la aparición de unos riesgos específicos, que se van a ver magnificados si se hace un mal uso del mismo.

Objetivo

La presente Nota Técnica tiene por objeto llamar la atención sobre los principales riesgos que se pueden presentar, en la utilización de máquinas herramientas portátiles accionadas por aire comprimido, algunas de las cuales se aprecian en la **figura 1**, y las medidas preventivas a tener en cuenta para minimizarlos.

Figura 1



Riesgos específicos en la utilización de equipos neumáticos portátiles

Existe una amplia variedad de herramientas o equipos portátiles, entre las que cabe citar como ejemplo, taladros, amoladoras, martillos, atornilladores, pistolas de soplado, etc, que además de presentar los riesgos específicos propios de cada tipo de máquina o herramienta, presentan unos riesgos comunes derivados de utilizar como energía de accionamiento, aire comprimido. Las máquinas están conectadas a una red de aire comprimido, mediante una manguera flexible, y que escapa el aire a la atmósfera, una vez que ha cumplido su cometido, lo que puede dar lugar a la aparición de los siguientes riesgos:

- Las mangueras de conexión pueden estar sometidas durante su utilización, a flexiones, golpes, erosiones, etc., lo que puede traer como consecuencia la ruptura de las mismas, con el consiguiente movimiento repentino de serpiente o látigo, producido por la salida brusca del aire comprimido, y que puede ser causa de lesiones. Este movimiento, de por sí peligroso, puede verse agravado por la presencia de elementos metálicos, como por ejemplo las piezas o racores de conexión.
- Los escapes de aire comprimido pueden producir heridas en los ojos, bien por las partículas de polvo arrastradas, o por la presencia de partículas de agua, y/o aceite, procedentes de la condensación de la humedad del aire o del aceite utilizado en el compresor y engrasador.

- El aire comprimido, a alta presión, puede atravesar la piel.
- El aire comprimido, al ser utilizado inadecuadamente, puede penetrar por orificios del cuerpo humano; boca, nariz, oídos y ano, provocando graves lesiones e incluso la muerte. El origen de estos accidentes son debidos a una incorrecta utilización.
- El uso de presiones inadecuadas puede dar lugar a la ruptura de herramientas o útiles, con el consiguiente riesgo de proyección de elementos.
- Las equivocaciones o el mal uso puede dar lugar a conectar herramientas o equipos, a líneas de gases distintas del aire comprimido, con los consiguientes riesgos debidos al escape del gas en cuestión. A título de ejemplo, se puede citar la formación de atmósferas sobreoxigenadas, con riesgo de incendio o suboxigenadas, con riesgo de asfixia, si se conectasen a una línea de oxígeno o de nitrógeno respectivamente.
- El aire comprimido, al escaparse una vez expansionado en la herramienta, puede dar lugar a elevados niveles de ruido.
- El empleo del aire comprimido para la limpieza de máquinas, bancos de trabajo, etc, o el escape del mismo, puede ser causa de riesgos higiénicos, como son la dispersión de polvos, partículas, etc., así como la formación de nieblas de aceite si el aire proviene de líneas con engrasadores, o atmósferas explosivas.
- Las herramientas pueden ser causa de vibraciones, que puede ser vibración transmitida al sistema mano brazo, lo que ocasiona riesgos para los trabajadores, en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares y vibraciones transmitidas al cuerpo entero, lo que conlleva la aparición de lumbalgias y lesiones de la columna vertebral, por lo que se tendrá en cuenta la declaración del fabricante sobre las vibraciones de las maquinas portátiles, en su manual de instrucciones, tal como establece el **Real Decreto 1435/1992**, de 27 de noviembre, sobre maquinas, y donde textualmente indicará el valor cuadrático medio ponderado en frecuencia de la aceleración a la que se vean expuestos los miembros superiores, cuando exceda de $2,5 \text{ m/s}^2$, definida por las normas de prueba adecuadas. Cuando la aceleración no exceda del mencionado valor, se deberá mencionar este particular. Así mismo, no hay que dejar de mencionar la **Directiva 2002/44/CE**, de 25 de junio, sobre vibraciones, publicada el 6 de julio de 2002, y aun no-traspuesta a la legislación española, la cual establece valores limite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción.

Medidas preventivas

Actuaciones referentes a la instalación

- La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido, así como, en su caso, ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado, para lo cual se recurrirá al fabricante el cual dará la recomendación específica
- Cuando se utilicen mangueras flexibles en medios con riesgo de atmósferas explosivas o con riesgo de incendio, se emplearán mangueras antielectricidad estática.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será el adecuado al uso que

se destina; se emplearán mangueras de gran resistencia en el caso de conducciones semipermanentes, como puede ser el caso de canteras, construcción, etc., mientras que las mangueras de tipo medio y ligero, se destinarán a maquinaria neumática fija. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.

- Las mangueras flexibles recibirán un trato adecuado evitando toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas: Una vez utilizadas se recogerán y guardarán adecuadamente.
- Antes de comenzar el trabajo se examinarán detenidamente las mangueras flexibles, desechando aquellas cuyo estado no garantiza una absoluta seguridad, y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.
- El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida, que deberán estar diseñados de tal forma que cuando se desconecta el acoplamiento, automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.

En el caso de que el diámetro de la manguera sea superior a 10 milímetros, su longitud superior a 10 metros, o esté sometida a una presión superior a los 7 bares, el acoplamiento deberá permitir la despresurización de la parte a desconectar, antes de que la desconexión propiamente dicha pueda realizarse.

- Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., dispondrán de "Fusibles de Aire Comprimido", los cuales cortan el suministro de aire al detectar una fuga o la ruptura de la manguera.
- Los racores de unión a las redes de aire comprimido, no serán intercambiables con racores empleados para otros gases.
- Las tomas a la red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia abajo: La conexión hacia arriba es causa de que se acumule suciedad y se recurra al soplado antes de efectuar la conexión, lo que puede ocasionar desprendimiento de partículas a gran velocidad.
- Cuando se empleen herramientas o equipos que viertan el aire una vez utilizado, directamente a la atmósfera, dispondrán de filtros adecuados, que garanticen la calidad del aire expulsado.
- Cuando se empleen herramientas que trabajen a una presión inferior a la de la línea de aire comprimido a la que están conectadas, se dispondrán reguladores de presión en las mismas, con su correspondiente manómetro. En el caso de que la sobrepresión en la herramienta pudiera resultar peligrosa, se dispondrá un dispositivo de fijación de regulador, cuya llave esté en posesión de persona responsable.
- Se desechará en todo lo posible, el empleo de pistolas de soplado, y en el caso de que sean imprescindibles, sólo se autorizarán las que incluyan boquillas de seguridad para reducir la velocidad de salida del aire comprimido, o bien se emplearán las que distribuyan el aire en forma de cortina.

Se prohibirá expresamente aquellas pistolas en las que la salida del aire se produce a través de un orificio.

- Dado que el escape de aire comprimido a la atmósfera puede ocasionar un elevado nivel sonoro, se efectuarán las mediciones oportunas del mismo y se dotará a las herramientas de silenciadores de escape. Estos elementos no constituirán en sí un nuevo riesgo, como por ejemplo, que sean susceptibles de salir despedidos por la presión del aire.

Actuaciones a realizar antes de iniciar los trabajos con una herramienta neumática

- Comprobar si la presión de la línea, o del compresor, es compatible con los elementos o herramienta que se va a utilizar: Se podrá recurrir para ello, por ejemplo, a la placa de características del útil y al manómetro de la red de alimentación.

No se debe poner nunca en funcionamiento una herramienta o equipo que no disponga de placa de características, o esta esté borrada.

Si se dispone de un regulador de presión, se comprobará que está en el valor óptimo, desde el punto de vista de la seguridad y eficacia del equipo

- Se comprobará el buen estado de la herramienta, de la manguera de conexión y sus conexiones, además de verificar que la longitud de la manguera es suficiente y adecuada.
- Cuando se conecte a una red general, comprobar que dicha red es efectivamente de aire comprimido y no de otro gas. En caso de duda no efectuar la conexión sin antes comprobarlo.
- Comprobar el buen funcionamiento de grifos y válvulas. Tener en cuenta que la alimentación de aire comprimido deberá poder ser cortada rápidamente en caso de emergencia.
- Comprobar que se dispone de todos los accesorios que son necesarios para realizar el trabajo.
- Si se han de emplear mangueras que deban descansar en el suelo, se deberá eliminar la posibilidad de que sean pisadas por cualquier equipo móvil, por ejemplo carretillas, así como de que no son motivo de riesgo de caída para las personas.
- Se dispondrá de la ropa de trabajo adecuada, y de las protecciones personales que sean adecuadas al trabajo a realizar. Si se emplean guantes, comprobar que no dificultan o interfieren en las operaciones de mando de las herramientas.

Precauciones a adoptar durante los trabajos con una herramienta neumática

- Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera. Probar el conjunto antes de su utilización.
- Antes de efectuar un cambio de accesorio, se cortará la alimentación de aire comprimido.
- Antes de trabajar sobre piezas, asegurarse que están suficientemente sujetas.

- Comprobar que la posición adoptada para el trabajo es correcta; Téngase en cuenta que la reacción de la herramienta puede producir desequilibrio y como consecuencia, balanceo o rebote de la misma.
- Comprobar que la manguera de alimentación de aire comprimido, se encuentra alejada de la zona de trabajo, y por lo tanto no puede ser afectada por el útil. • La herramienta se ajustará a la altura de trabajo de cada trabajador, de modo que la herramienta se maneje por debajo del nivel de los codos, enfrente del cuerpo y con un apoyo adecuado en los pies, tal como se aprecia en la **figura 2**.
- Cuando se empleen herramientas en operaciones repetidas y en el mismo puesto de trabajo, se utilizarán herramientas suspendidas como se puede ver en la **figura 3**, cerca del puesto de operación
- Se utilizará un mecanismo de sujeción sujeto a una estructura por encima del trabajador, y dispondrá de un mecanismo de resorte para que pueda volver a su posición original.

Figura 2



Figura 3



- Se asegurará que el trabajador puede alcanzar la herramienta con comodidad y que no interfieren con los brazos y movimientos del trabajador cuando se utilicen.
- Las herramientas suspendidas deberán ser del tamaño y peso apropiados.
- Para evitar o reducir la exposición a vibraciones se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - Elección de un equipo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor número de vibraciones posibles, teniendo en cuenta el tipo de trabajo que va a realizar.
 - Suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesiones por vibraciones, como por ejemplo asas que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.
 - Limitación de la duración e intensidad de la exposición
 - Establecer suficientes horarios de descanso

Precauciones a adoptar una vez finalizados los trabajos

- Cortar la alimentación de aire comprimido y purgar la conducción antes de desenganchar el útil.
- Guardar la herramienta y sus accesorios en el lugar o caja apropiados.
- Guardar la manguera en sitio adecuado, al abrigo de toda abrasión, golpes, etc.

Formación e información de los trabajadores

La formación e información, al igual que en toda actividad, es uno de los pilares donde se debe asentar una buena prevención. Particularmente se debe insistir en:

- Los riesgos que presenta una mala utilización del aire comprimido, o su uso en cometidos para los que no está previsto, por ejemplo, limpieza de pelo, ropas, bancos de trabajo, etc., prácticas lamentablemente muy extendidas.
- Insistir reiteradamente, sobre todo para trabajadores jóvenes, el riesgo que representa utilizar el aire comprimido para realizar bromas, aproximando las descargas del mismo a orificios del cuerpo humano. Lamentablemente, todos los

años se tiene noticia de algún accidente grave debido a este motivo.

- Entrenar adecuadamente al personal que deba realizar trabajos con aire comprimido.
- Indicar que no se debe acoplar a la maquina ningún accesorio que no este recomendado por el fabricante, debido al riesgo de que pueda salir despedido
- Sensibilizar que ante cualquier eventualidad que se presente, se deberá poner en conocimiento de la persona responsable, no recurriendo en ningún momento a realizar una reparación por uno mismo.
- Exigir la utilización de prendas de protección personal cuando sea necesario.
- Disponer en los lugares de trabajo de normas adecuadas para su realización.

Bibliografía

1. Compressed air safety, Health and Safety Executive, 1992
2. Compressed air and date gas, Ingersoll Rand, 1962
3. **Vibraciones en el lugar de trabajo**, INSHT, 1994
4. **El ruido en el lugar de trabajo**, INSHT, 1992
5. **Lista de comprobación ergonómica**, INSHT, 1996
6. **Real Decreto 1435/1992**, de 27 de noviembre, aplicación de la **Directiva del Consejo 89/392/CEE**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas.
7. **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
8. **Guía técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.**