



El factor de ajuste cuantitativo como medida imprescindible en el uso de Equipos de Protección Respiratoria (EPR)

¿Qué es el ensayo de factor de ajuste?

Es un test para verificar que un modelo y tamaño específico de equipo de protección respiratoria coincida con las características faciales del usuario y se adecúe a la cara del usuario para que la protección sea eficaz. Para ello, existen varios ensayos normalizados, siendo el más usual y recomendable el cuantitativo, debido a su fiabilidad.

¿Cuál es el objetivo?

El objetivo principal de este ensayo es la **verificación de la elección y uso correcto** del equipo de protección respiratoria de cada trabajador mediante una comprobación cuantitativa con el fin de **garantizar la eficacia de la protección**.

Descubre más...



¿Por qué un ensayo cuantitativo?

La prueba proporciona una valoración numérica del grado de protección de un Equipo de Protección Respiratoria (EPR) en la cara de un usuario; esto se llama factor de ajuste. Esta **evaluación** da una medida **objetiva del ajuste** a la cara. Además, este ensayo está recogido en la UNE EN 529 y normalizado por la ISO 16975-3, así como otras normas aplicables en otros países como la HSE y OSHA.

¿Qué dice la normativa?

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre **equipos de protección individual**, en su artículo 6 recoge que se debe de **verificar la conformidad del equipo** elegido con las condiciones y requisitos recogidos en este real Decreto.

En cuanto a los **agentes químicos**, el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, en su artículo 9, exige la necesidad de garantizar una formación específica que **garantice la protección individual** de manera efectiva.

Cuando se trata de **cancerígenos**, como es el caso de la sílice cristalina respirable, el Real Decreto 665/1997, en su artículo 11, establece que los trabajadores deben de ser formados con respecto a la **selección y la utilización del empleo** de equipos de protección.

El EPR ante el **amianto**, según Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, en su artículo 13, plantea la obligación de **comprobar el funcionamiento de los equipos respiratorios**.



En el caso concreto de encontrarse la empresa **en el ámbito minero** la ITC 02.0.02 aprobada por la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, **obliga a que la formación anual incluya este ensayo**.



¿Qué tipos de EPR pueden evaluarse?

Sería válido para todos aquellos equipos de protección respiratoria tales como mascarillas, medias mascarillas o mascarillas completas. También podrán evaluarse otros equipos motorizados.



Máscaras completas



Medias mascarillas



Mascarillas (R y NR)



Otros



¿A quién se le debe de realizar la prueba de ajuste?

Este ensayo se le debe de realizar a **cualquier persona** que tenga que llevar en algún momento un equipo de **protección respiratoria**, independientemente de que esté expuesto a sílice, polvo, fibras, humos o cualquier otro **agente químico o biológico**.

¿En que consiste?

La prueba consiste en un conteo del número de partículas presentes en el interior del EPR y comparan dicho valor con el número de partículas existentes en el ambiente para obtener un factor de ajuste.

Es una prueba muy sencilla, donde los pasos a seguir son los siguientes:

1. Elección del EPR, según evaluación de riesgos, valorando el más idóneo según morfología de la cara y condiciones de trabajo.
2. Recopilación de datos de los usuarios y de los EPR a ensayar para introducir en el software de acuerdo a normativa regulada.
3. Instrucciones previas al ensayo:



No fumar al menos los 60 minutos* antes de la prueba de ajuste.



Recomendable no ingerir alimentos al menos 40 minutos* antes de la prueba de ajuste.
Si se puede beber agua (sin sabores).



No masticar chicles o tener caramelos en la boca.



El trabajador debe de ir afeitado del día previo.



Durante la prueba debe de llevar los equipos de protección individual que suele llevar.
Por ejemplo protección facial y de ruido.



Colocarse el equipo de protección respiratoria 5 min antes de realizar el test.

*Tiempos recomendados, superiores a lo indicado en la norma o equipo.

4. Las personas usuarias deben de haber recibido formación sobre el uso de equipos de protección respiratoria y del ensayo a realizar.
5. Ejecución del ensayo: conjunto de ejercicios en función del tipo de prueba:
 - a) Puesta en marcha y calibración del equipo.
 - b) Colocación de sonda o adaptador al equipo de protección respiratoria.
 - c) Colocación del EPR en la persona.
 - d) Conexión de tubos al EPR.
 - e) Comienzo del ensayo de acuerdo a instrucciones.
 - f) Finalización del ensayo y resultados.
6. Emisión del informe final con los resultados obtenidos.



Ejemplo ejercicios normalizados

Con el fin de poder determinar la idoneidad del EPR empleado, en el desarrollo de la prueba la persona a evaluar deberá de seguir las instrucciones del instructor. Con el EPR puesto y conectado a un dispositivo la persona deberá de realizar determinados ejercicios.

A continuación, se muestran los 7 ejercicios incluidos en la ISO 16975-3, aunque existen otras normas que pueden emplearse, como por ejemplo la norma HSE 282-28 o la OSHA 1910.134.



1. Respiración normal.



2. Respiración profunda.



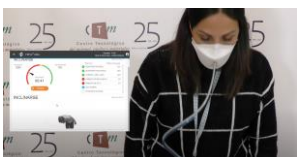
3. Cabeza de lado a lado.



4. Cabeza arriba y abajo.



5. Hablar en voz alta.



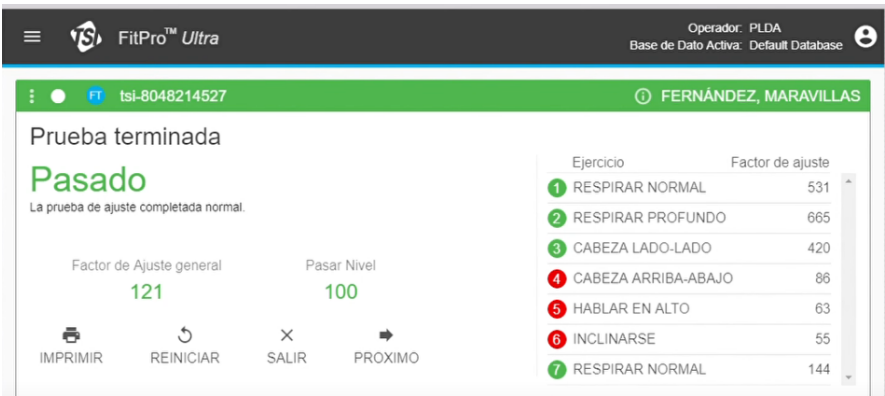
6. Inclinar y levantarse.



7. Respiración normal.

Es importante tener en consideración diversos aspectos, como por ejemplo que el método normalizado permite promediar los resultados de los ejercicios realizados.

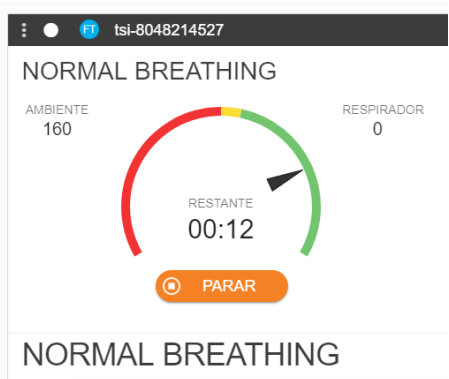
Dicho esto, es posible que algunos de los ejercicios no los superemos pero el resultado final, de acuerdo a la norma, será favorable sólo en el caso de que la desviación con el estándar haya sido la esperada. En la ilustración siguiente se ha querido mostrar un caso como el indicado.



En el caso de los hombres es necesario incidir en que el vello facial puede alterar el sellado facial con el EPR. En la ilustración siguiente, obtenida de la web de NIOSH, se muestran algunos ejemplos que pueden alterar los resultados esperados.



A la finalización de la prueba se podrá entregar a la persona a la que se le ha realizado la misma un certificado o tarjeta que acredite cuáles son los EPR con los que puede trabajar de manera segura. En el caso de que no se supere la prueba debe de valorarse afeitarse, cambiar de marca de EPR o talla, así como acudir a medias máscaras o máscaras completas si fuera el caso.



Tarjeta de test de ajuste del respirador

Carlos 2703

EXP	Manufacturero	Modelo	Tipo	Talla	FF
14/01/2023	DRAGER	X-PLORE 6300	MÁSCARA COMPLETA	Medium	13678
22/12/2022	3M	8833	AUTOFILTRANTE	OneSize	268
17/12/2022	3M	AURA 9330+	AUTOFILTRANTE	OneSize	126
17/12/2022	3M	AURA 9330+	AUTOFILTRANTE	OneSize	225

Protocolo: OSHA 29CFR1910.134

Metodo: QNFT usando el Portacount de TSI

Resultados

Tras la realización del test de ajuste se obtiene un resultado numérico, denominado Factor de Ajuste o Fit Factor (FF), que ha de compararse con los de referencia para conocer si el EPR ajusta correctamente o si, por el contrario, existen fugas. En la siguiente tabla se muestran distintos factores de ajuste fijados en distintos protocolos, en función del principio de funcionamiento del equipo utilizado:

EJEMPLO TIPO	Tipo de EPR (UNE EN 529)	Clase de protección	UNE EN	FIT FACTOR (FF)		
				ISO 16975-3	HSE 282-28	OSHA 1910.134
	Mascarilla autofiltrante para partículas.	FFP1	UNE EN 149	100	100	100
		FFP2		100	100	100
		FFP3		100	100	100
	Medias máscaras y cuartos de máscara con filtros.	P1	UNE EN 143 / UNE EN 140	100	100	100
		P2		100	100	100
		P3		100	100	100
	Máscaras completas (todas las clases).	P1	UNE EN 143 / UNE EN 136	2000	2000	500
		P2		2000	2000	500
		P3		2000	2000	500
	Equipo filtrante motorizado con máscara completa, media máscara o cuarto de máscara (Adaptar de acuerdo a instrucciones del equipo a usar para comprobar el factor de ajuste).	TM1	UNE EN 12942	100 / 2000	100 / 2000	100 / 500
		TM2		100 / 2000	100 / 2000	100 / 500
		TM3		100 / 2000	100 / 2000	100 / 500

Si tras el test la persona trabajadora no consigue alcanzar un factor de ajuste superior al mínimo con su EPR habitual, puede tratar de realizar un mejor ajuste atendiendo a las indicaciones del personal técnico. Si con esto no fuera suficiente, se concluye que el tamaño o el modelo de máscara no son adecuados para esta persona, realizando nuevas pruebas de ajuste con diferentes tallas o modelos de EPR hasta encontrar uno o varios que sean adecuados.

Si no puede lograr un buen ajuste, no entre al área contaminada. Consulte a su responsable y a su servicio de prevención.



Colocación del EPR

El ajuste adecuado requiere de la necesidad de seguir una serie de sencillos procedimientos establecidos por el fabricante del EPR. Esta fase es vital y debe de realizarse de manera rigurosa. Todos los fabricantes de EPR facilitan serigrafado en el envase o en forma de folleto en el interior del mismo, los pasos a seguir para un perfecto ajuste.

Es necesario indicar que la talla del EPR debe de corresponderse a la morfología de la persona que lo vaya a usar. Cabe indicar que el sellado óptimo se tiene establecido que empieza tras los 5 primeros minutos tras su colocación. Por lo que se recomienda que la prueba de ajuste, o la exposición de una persona a una fuente de peligro, no debe de iniciarse hasta que no pasen esos minutos indicados.

En las imágenes siguientes, extraídas de catálogos de 3M, se muestran ejemplos de cómo colocar de manera correcta mascarillas, medias máscaras y máscaras completas.

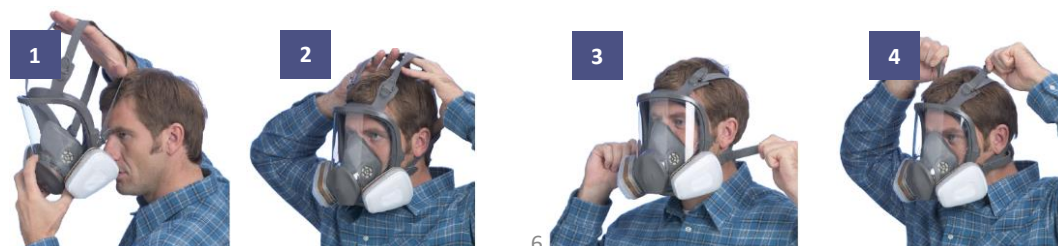
MASCARILLAS



MEDIAS MASCARAS



MASCARAS COMPLETAS



Verificación del ajuste del respirador por la persona usuaria

Para poder asegurarse diariamente que el equipo de protección respiratoria funciona como se espera, es preciso realizar tras cada colocación una prueba de verificación positiva y negativa. Si no se puede lograr un buen ajuste no debe de accederse al área de la que se pretende proteger.

Prueba de verificación de sellado del EPR con presión positiva

La realización de esta sencilla prueba conlleva la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Coloque la palma de la mano sobre la tapa de la válvula de exhalación y exhale suavemente.
- La pieza facial debe hincharse ligeramente.
- Si el aire se escapa entre la cara y la pieza facial del respirador, vuelva a colocárselo y ajuste las correas para lograr un mejor ajuste.



Fuente: 3M

Prueba de verificación de sellado del EPR con presión negativa

En este caso hay dos formas de actuar dependiendo de si los filtros son para partículas o son filtros con cartuchos:

- **Con filtros para partículas:** coloque los pulgares en el centro de los filtros e inhale suavemente. La pieza facial debe colapsarse ligeramente. Si el aire se escapa entre la cara y la pieza facial del respirador, vuelva a colocárselo y ajuste las correas para lograr un mejor ajuste.
- **Con filtros tipo cartuchos:** cubra los cartuchos con las palmas de las manos e inhale suavemente. La pieza facial debe colapsarse ligeramente. Si el aire se escapa entre la cara y la pieza facial del respirador, vuelva a colocárselo y ajuste las correas para lograr un mejor ajuste.



Consideraciones al ensayo de factor de ajuste cuantitativo

De acuerdo con la nueva Guía Técnica del Instituto Nacional de Silicosis, para la prevención del riesgo por exposición a la SCR en el ámbito laboral, el test de ajuste tiene diferentes e importantes utilidades tanto para la empresa como para las personas usuarias de un EPR.

Desde el punto de vista de las personas trabajadoras, la prueba es de utilidad:

- Para evaluar si el EPR es adecuado a su morfología y características personales.
- Para evitar enfermedades profesionales.
- Como complemento a la formación en el uso de equipos de protección respiratoria.
- Para concienciarse de la importancia que tiene un buen ajuste y un correcto uso de los EPR.

Desde el punto de vista la empresa, la prueba es de utilidad:

- Para ayudarle a seleccionar el tamaño o modelo de EPR adecuado para cada persona.
- Para velar por la correcta utilización de los EPI que facilita a la plantilla, asegurando en la medida de lo posible que el EPR posee una eficacia comprobada.
- Para complementar la formación e información que debe proporcionar al personal en materia de Prevención de Riesgos Laborales, obligatorias según la legislación vigente.
- Reducir la responsabilidad empresarial.

En la mayoría de los centros de trabajo de hoy en día, un equipo de protección respiratoria y una prueba de ajuste del mismo son componentes críticos y esenciales de la protección de las personas empleadas.

Las personas ocupadas en diversos sectores de actividad como son la construcción, la minería, el sector farmacéutico y sanitario, así como la industria en general, precisan estar protegidas adecuadamente y con las garantías adecuadas para evitar daños en su salud.

La simple compra de equipos de protección respiratoria no es determinante para el cumplimiento de la normativa, para ello es preciso evaluar la idoneidad de estos equipos puestos a disposición para protegerse de riesgos higiénicos como son, por citar algunos, el polvo, la sílice, las fibras como el asbesto y los humos de soldadura, así como los riesgos biológicos como por ejemplo el Covid-19.

Debe realizarse una prueba antes de que cada personas se ponga la mascarilla por primera vez. Además, debe repetirse siempre que se produzca un cambio en el tipo, tamaño, modelo o material de la mascarilla, aumento o pérdida de peso, trabajos dentales de importancia, cualquier cambio facial (cicatrices, lunares, efectos de la edad, etc.) alrededor de la zona del sello facial, perforaciones faciales, así como con la introducción o cambio de otros EPI de cabeza, por ejemplo, gafas.

No debe de obviarse la necesidad de hacer una buena colocación y ajuste de manera diaria en el puesto de trabajo cuando las condiciones ambientales lo requieran.

Los equipos de protección respiratoria contribuyen a reducir la exposición a ciertos contaminantes presentes en el medio ambiente. Antes de su uso, el usuario debe leer y comprender las instrucciones para el usuario que se proporcionan como parte del fabricante o distribuidor. Se debe implementar un programa de capacitación, prueba de ajuste y evaluación médica cuando sea necesario. Considere que el uso incorrecto de un EPR puede ocasionar una enfermedad o la muerte.

En cualquier caso, si mantiene las evaluaciones de riesgos actualizadas, forma e informa a su personal, además les realizan controles periódicos de vigilancia de la salud, y a su vez les dota de los EPR adecuados sometiéndolos a una prueba de ajuste cuantitativo, puede estar seguro de que su organización cumple los requisitos establecidos y evitará responsabilidades.



Centro Tecnológico
del mármol, piedra y materiales



Región de Murcia
Consejería de Empresa, Empleo,
Universidades y Portavocía
Secretaría Autonómica de Empleo

Dirección General de Diálogo Social
y Bienestar Laboral

La presente publicación con título “El factor de ajuste cuantitativo como medida imprescindible en el uso de equipos de protección respiratoria (EPR)” y otras relacionadas han sido realizadas por Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales con cargo al Programa de Ayuda 4º FOMENTO Y DIFUSIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, acogiendo a la Orden de 2022, de la titular de la Consejería de Empresa, Empleo, Universidades y Portavocía, por la que se convocan subvenciones destinadas a programas que fomenten las relaciones laborales y la seguridad y salud en el trabajo para el año 2022. (BORM 141 de 21/06/2022). Nº de Expediente: 2022-33-31-0013.