

# Guantes de protección

## Comportamiento frente a la abrasión de guantes contra riesgos mecánicos

### 1. INTRODUCCION

De todos resulta conocido cómo para que los guantes de protección de uso más común (cuero o mixtos) ofrezcan prestaciones satisfactorias, precisan de una adecuada resistencia frente a los riesgos más usuales.

Aunque existen normas internacionales que disponen de métodos de ensayo para evaluar determinadas prestaciones, se requiere el reconocimiento previo del producto nacional frente a las exigencias de las correspondientes normas. Cuando ésta no existe, el problema se acentúa, pues habrá que definir, en primer lugar, el método de ensayo que evalúe, lo más correctamente posible, el comportamiento del guante frente al correspondiente riesgo para, posteriormente, a partir de los ensayos experimentales realizados, obtener los valores límites indicativos de la calidad del guante. Tal es el caso de las pruebas de abrasión de cueros, en que fue preciso efectuar estudios previos que permitieran definir los diferentes métodos a utilizar para determinar el comportamiento del guante frente a esta acción.

### 2. METODOS UTILIZADOS

Dos fueron los métodos seguidos, uno partiendo del cuero como materia base del guante y determinando la resistencia a la abrasión del cuero utilizado en la confección de éste, y otro, partiendo del guante como medio de protección y, por consiguiente, determinando las prestaciones de éste frente a la abrasión, en su conjunto.

#### 2.1. Resistencia a la abrasión del cuero

El primer procedimiento utilizado, partiendo de la determinación de la resistencia a la abrasión del cuero utilizado en la confección del guante, permite una doble evaluación: pérdida de peso o pérdida de espesor.

Estudios previos permitieron apreciar claramente que la evaluación de la resistencia a la abrasión, a partir de la diferencia de espesor, era el que arrojaba valores más significativos, por lo que este segundo sistema de evaluación ha sido el elegido en los ensayos realizados.

##### a) Descripción del método

Para la realización de estos ensayos se seleccionaron muestras de cuero extraídas de cerca de cincuenta modelos de guantes.

Todas las probetas utilizadas, de dimensiones 120 x 50 mm fueron extraídas de la palma del guante, excluyendo los refuerzos en los tipos provistos de ellos. A continuación se midió para cada probeta el espesor en el centro,

**José María Cortés Díaz**

**Perito Industrial Metalúrgico e Ingeniero Técnico en Mecánica del Centro Nacional de Homologación, del Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo**

mediante un micrómetro especial, de acuerdo con la Norma UNE 59003.

El ensayo consistió en colocar la probeta totalmente extendida sobre un palmo metálico horizontal, sujeta mediante mordazas fijas a dicho plano por sus lados menores, efectuando la abrasión mediante una superficie abrasiva de 25 x 25 mm, formada por tela esmeril 000 que se mantuvo en contacto con la superficie superior de la probeta mediante una carga uniforme de 1.000 gramos (figura 1).

Las características del ensayo fueron:

- Longitud de carrera: 35 mm.
- Distancia entre mordazas: 80 mm.
- Velocidad: 40 ciclos/minuto.

El ensayo se efectuó hasta completar 2.000 ciclos, en que se volvió a medir el espesor en el centro de cada probeta. La misma operación volvió a repetirse después de 3.000 y 10.000 ciclos.

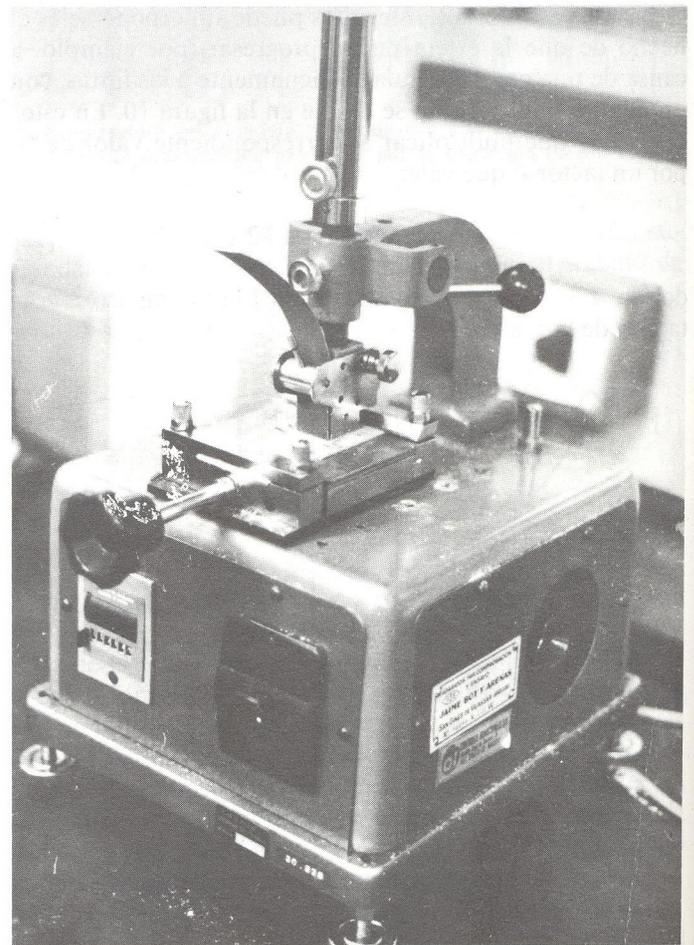


Fig. 1.—Abrasímetro utilizado en probetas de cuero.

### b) Resultados obtenidos

Representados los resultados obtenidos en los ensayos realizados sobre un sistema de ejes coordenadas, representando en ordenadas los tipos de cuero que experimentaron la misma pérdida de espesor y en abscisas el porcentaje de pérdida de espesor, se obtuvieron las tres curvas representadas en el gráfico de la figura 2.

Del análisis de cada una de las curvas, se deduce cómo la curva 1, obtenida después de 2.000 ciclos, presenta un aspecto de curva normal con escasa desviación, presentando un máximo para valores comprendidos entre un 5 y un 10 por 100 de pérdida de espesor. La uniformidad observada se debió a la poca acción de la tela abrasiva sobre la probeta ensayada, siendo mayor la influencia de la presión sobre ésta que la misma acción abrasiva.

La curva 2, correspondiente a 3.000 ciclos, difiere de la anterior, permitiendo apreciar diferencias ante dos tipos de cueros de muy distinto comportamiento ante la abrasión. Precisamente esta diferencia apreciable, indujo a pensar en la necesidad de aumentar el número de ciclos para poder sacar consecuencias respecto al comportamiento del material frente a esta acción.

La curva 3 permitió confirmar nuestra sospecha al presentar después de 10.000 ciclos, una distribución que vuelve a ser normal, presentando un máximo para porcentajes de pérdida de espesor comprendidos entre el 15 y el 20 por 100 respecto al valor inicial.

### c) Conclusión

Los resultados obtenidos, relacionados con otras características mecánicas, nos llevaron a la conclusión de que en las condiciones de ensayo descritas, los cueros que experimenten una pérdida de espesor superior al 30 por 100, después de completar 10.000 ciclos, no deben considerarse aptos para su aplicación en guantes de protección.

## 2.2. Resistencia a la abrasión del guante

El segundo método utilizado para determinar la resistencia a la abrasión del guante consistió en utilizar éste para la determinación de esta propiedad, sin necesidad de extraer ninguna probeta del mismo.

Para llegar a fijar las características de este método se partió del análisis de las roturas originadas en una serie de guantes después de un período de uso en distintas empresas, a fin de poder encontrar un sistema que permitiese evaluar el comportamiento en servicio del guante.

Esta observación permitió llegar al establecimiento de un ensayo de abrasión que originaba en el guante un desgaste en la palma y unión de los dedos índice y pulgar y palma de los dedos muy similar a la observada en los guantes usados.

Este ensayo se obtuvo de dos formas distintas:

- Por rotación.
- Por deslizamiento.

### a) Abrasión por rotación

Para la realización de este ensayo se diseñó un sistema que permite simular las condiciones de los guantes.

El sistema está constituido por un tubo de 50 mm de diámetro, que gira a  $75 \pm 5$  rpm, sobre el que se pueden colocar distintos tipos de telas de esmeril, y un soporte que permite fijar la muñeca de una mano de prueba de caucho, provista del guante de ensayar (Fig. 3).

Para la realización del ensayo se dispone la mano de prueba con el guante a ensayar, de forma que los dedos rodeen el tubo provisto de tela esmeril, el pulgar por debajo y los restantes dedos por encima (Fig. 4). Para garantizar que todos los dedos ejercen la misma presión sobre el cilindro abrasivo, el sistema de sujeción de los dedos está dotado de muelles independientes para cada dedo.

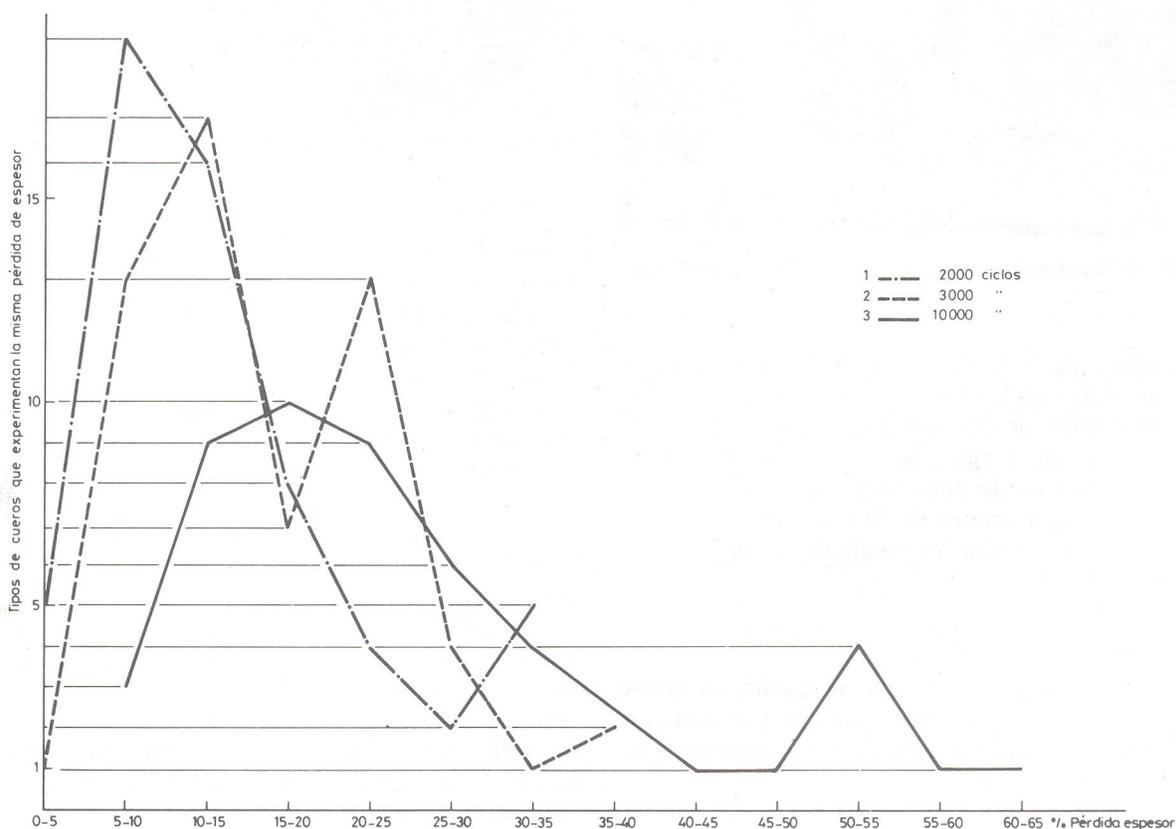


Figura 2.

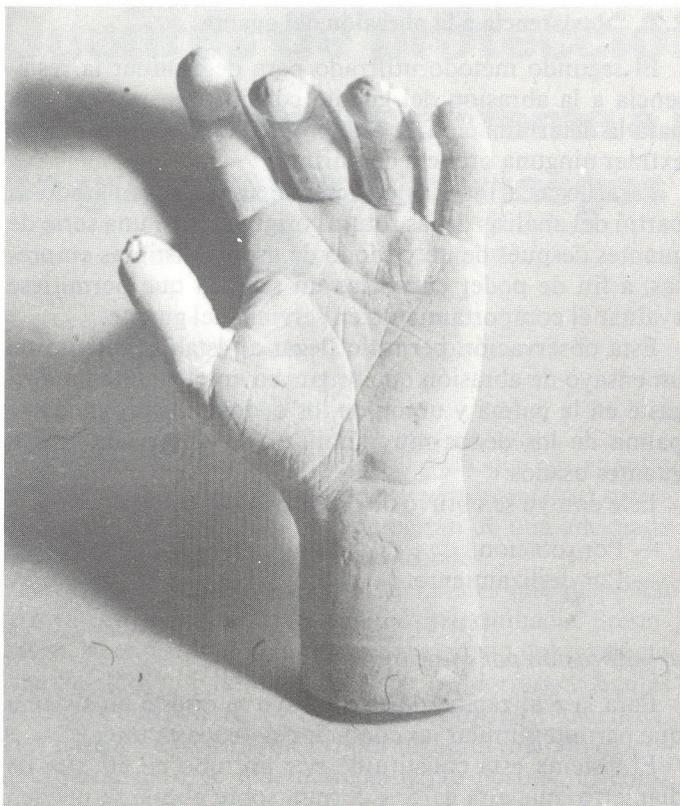


Fig. 3.—Mano anatómica de caucho utilizada en los ensayos de abrasión.

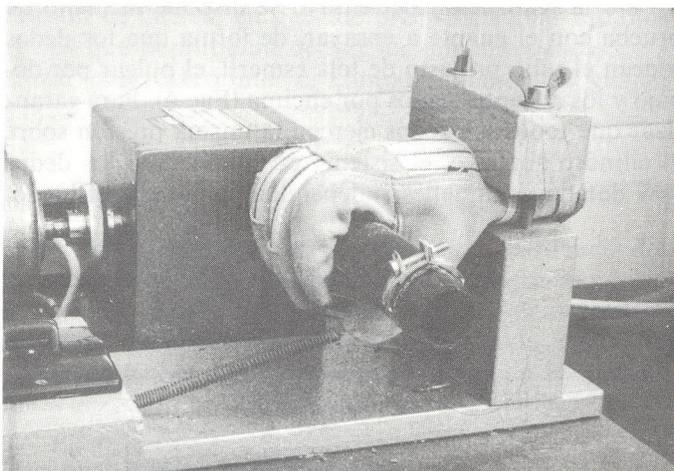


Fig. 4.—Ensayo de abrasión por rotación con cilindro abrasivo de 50 mm.

Dichos muelles, de 9 mm de diámetro y 52 mm de longitud, han sido verificados de forma que para conseguir una separación de 85 mm entre sus extremos se precisa una fuerza de 1 kgf (Fig. 5). Ensayos realizados con cilindros abrasivos de diferentes diámetros pusieron de manifiesto que el diámetro de 50 mm utilizado en los primeros ensayos, mostraba los resultados más significativos.

#### b) Abrasión por deslizamiento

Para la realización de este ensayo se diseñó un nuevo sistema que, conjuntamente con el anterior por rotación, permitía completar la simulación de las condiciones de servicio de los guantes.

El sistema abrasivo utilizado está constituido por un

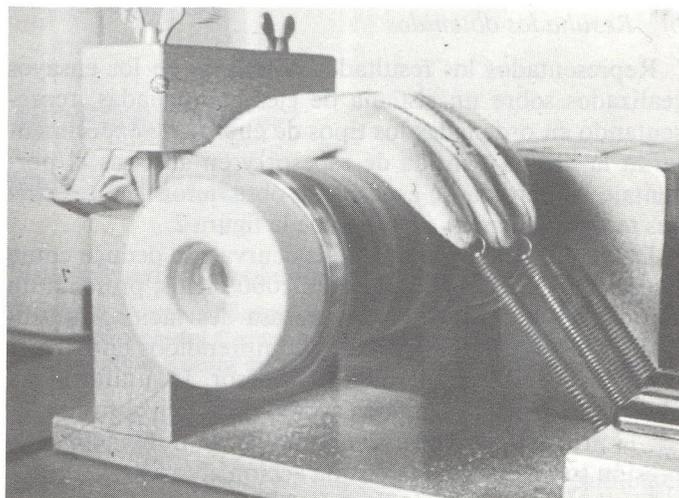


Fig. 5.—Ensayo de abrasión por rotación con cilindro abrasivo de 100 mm.

tubo de 50 mm de diámetro, sobre el que pueden colocar distintos tipos de tela de esmeril, dotado de un movimiento lineal alternativo con una velocidad de 20 carreras/minuto y un soporte que permite fijar por la muñeca la mano de prueba provista del guante a ensayar (Fig. 6).

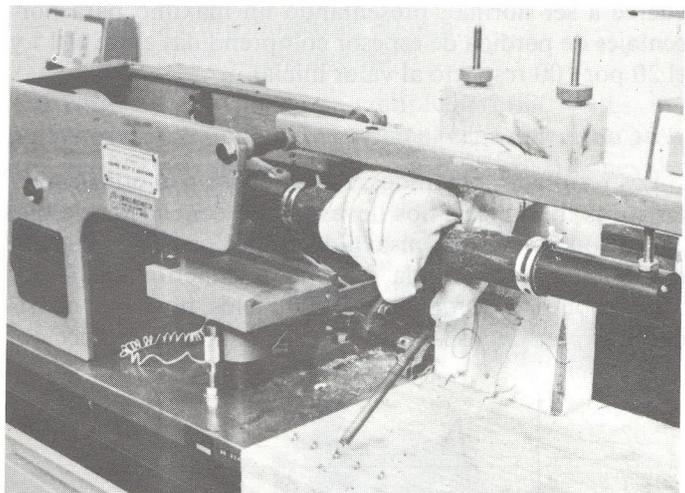


Fig. 6.—Ensayo de abrasión por deslizamiento.

#### c) Conclusión

Los resultados obtenidos sobre gran número de muestras de guantes permitieron apreciar que, para un mismo tipo de tela de esmeril, la rotura del guante se originaba para un número de ciclos comprendidos entre 150 y 2.700.

Si bien los resultados obtenidos en ambos sistemas fueron suficientemente significativos, como para permitir una correcta evaluación de las prestaciones de un gran número de modelos de guantes de cuero, no resultó totalmente satisfactorio en modelos de guantes dotados de refuerzos y mucho menos en guantes de materias plásticas, hoy muy utilizados contra riesgos mecánicos.

La dificultad planteada, más acusada aún cuando se realizan otros ensayos mecánicos como el corte, aconsejó descartar este sistema, por lo que en la actualidad, para determinar la resistencia a la abrasión del guante, sólo se sigue el sistema de determinar el comportamiento de éste frente a la acción abrasiva, a partir de probetas extraídas del guante, tal como ya hemos descrito.