

APTA con el asesoramiento del IBV desarrolla un traje de intervención para bomberos con altas prestaciones ergonómicas

Sandra Alemany Mut, Beatriz Nácher Fernández, Carol Soriano García, Isabel Mena González, Rebeca Martínez Tebar

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) y la empresa APTA están llevando a cabo un proyecto para desarrollar la línea APTAFIRE®, un traje de intervención para bomberos con altas prestaciones ergonómicas. Los parques de bomberos de Valencia y Santander han colaborado en el estudio preliminar que consistió en la realización de un estudio antropométrico y en la recopilación, mediante encuestas, de los problemas y las preferencias de usabilidad y confort de los trajes actuales.

APTA with the assessment of IBV realizes an anthropometric study to develop an intervention suit for firefighters with high ergonomic performance.

The Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) and the company APTA are carrying out a project to develop APTAFIRE®, an intervention suit for firefighters with high ergonomic performance. The fire stations of Valencia and Santander have collaborated in the preliminary study that consisted of the achievement of an anthropometric study and the compilation, by means of a survey, of the problems and the preferences of usability and comfort of the current intervention suit.

INTRODUCCIÓN

La indumentaria de intervención utilizada por los bomberos se caracteriza por la incorporación de componentes y textiles técnicos que proporcionen una correcta funcionalidad al equipamiento, cumplan con las normativas de seguridad y protección y sean compatibles con el resto de equipos de protección que se utilizan en campo (cascos, arneses, máscaras de oxígeno, etc.).

La correcta adaptación del traje a las posturas y movimientos forzados, que suelen ser frecuentes en las intervenciones, es otro de los aspectos a controlar en el diseño de este tipo de ropa para optimizar el confort, el rendimiento y la seguridad.

La usabilidad de la vestimenta de intervención y su interacción con el uso de equipamiento auxiliar, como bombonas de oxígeno, mangueras, arneses, sistemas portaguantes, etc., es otro de los aspectos a tener en cuenta en el diseño y desarrollo de estas prendas (Figura 1).



Figura 1. Simulación de intervención en un incendio.

Los requerimientos específicos del puesto de trabajo y el nivel de actividad y entrenamiento que realizan los bomberos son aspectos relacionados con características antropométricas específicas de la población de bomberos, que difieren de la población general.



Por lo tanto, la indumentaria de intervención para bomberos requiere reglas de diseño, patronaje y ajuste particulares que consideren las características específicas mencionadas de este colectivo.

METODOLOGÍA

Para generar las especificaciones de diseño, se planificó un estudio de campo que permitió, por un lado, obtener las características antropométricas de la población específica de bomberos y, por otro, registrar medidas subjetivas acerca de las molestias, problemas de ajuste, confort y usabilidad que presenta la indumentaria de intervención utilizada en la actualidad.

El estudio de campo se llevó a cabo en dos parques de bomberos, el de Valencia y el de Santander, que prestaron su colaboración en el proyecto y en el que se midió prácticamente a todo el personal de intervención. Un total de 200 mediciones conforman la base de datos final.

El equipo utilizado para realizar la adquisición de las medidas 3D es el escáner Vitus XXL de Human Solutions. Está formado por cuatro torres, cada una de las cuales dispone de dos cámaras que registran por triangulación óptica la forma del cuerpo humano al reflejarse sobre él la proyección de un haz láser. Esta disposición registra simultáneamente 360°, reali-

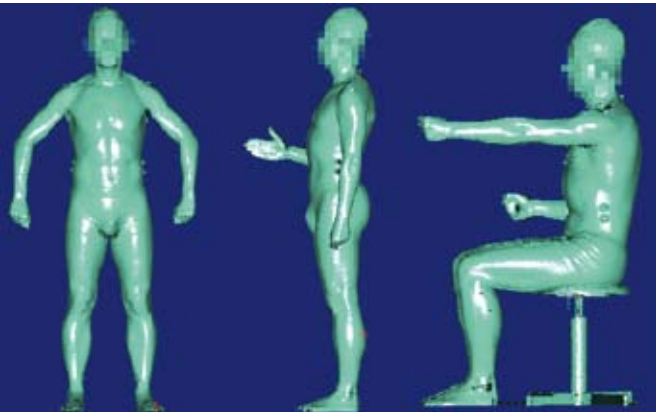


Figura 2. Posturas de escaneado.

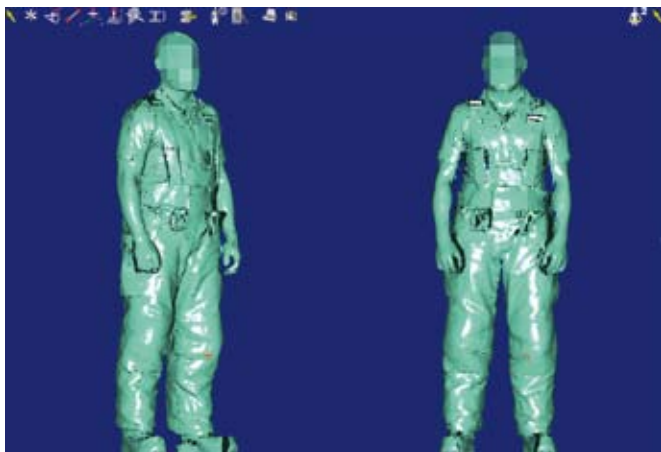


Figura 3. Digitalización 3D de un bombero con el pantalón de intervención.

zando la adquisición del cuerpo completo en un solo barrido vertical. El uso de tecnología láser permite llevar a cabo la adquisición 3D sin contacto.

Las medidas se han registrado en tres posturas distintas (estándar, bipedestación y sedestación), que permiten obtener las medidas antropométricas y la forma 3D de la superficie del cuerpo completa (Figura 2). A partir de estas adquisiciones se han obtenido hasta 95 medidas antropométricas que se utilizaron de referencia para definir el sistema de tallaje más adecuado, los patrones base tanto del chaquetón como el pantalón de intervención y el escalado al resto de tallas (Figura 3).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las encuestas han confirmado la necesidad de mejorar la ergonomía de los trajes actuales de intervención para bomberos en aspectos tan importantes como la adecuación a los movimientos, la interacción con otros equipos de seguridad y protección, el ajuste, el rendimiento o el confort térmico. Algunos de los resultados obtenidos se destacan a continuación:

- La mayoría de los participantes opina que el traje de intervención dificulta determinados movimientos y actividades que se realizan habitualmente en el trabajo de campo. Por lo tanto, en el diseño del nuevo equipo se ha tenido en cuenta especialmente este aspecto.
- La interacción del traje con otros equipos de seguridad ha sido otro de los elementos que ha requerido la introducción de elementos de diseño especiales. En el caso de determinados elementos de seguridad, los usuarios han resaltado la necesidad de mejorar la compatibilidad de uso con el traje de intervención.
- Un porcentaje elevado de usuarios tiene problemas de ajuste en alguna zona del traje de intervención. Algunos de estos problemas de ajuste son especialmente graves, puesto que dejan sin cubrir, y en consecuencia sin protección frente al fuego, determinadas zonas del cuerpo en la realización de algunos movimientos.

Además de estos resultados, se ha obtenido información sobre las preferencias en el diseño, disposición de los bolsillos, cierres de seguridad o sistemas de regulación que han permitido diseñar el nuevo traje de intervención, incorporando aspectos relacionados con la usabilidad del traje en campo (Figura 4).



Figura 4. Estudio de holguras entre la superficie del cuerpo y el traje de intervención.

CONCLUSIONES

Este proyecto ha permitido desarrollar un traje de bomberos que incorpora aspectos ergonómicos como el ajuste a la forma del cuerpo, tanto estática como dinámica, su usabilidad y la interacción con otros equipos de seguridad y protección.

Estos aspectos ergonómicos no están considerados de forma directa en las actuales normativas de homologación del equipamiento de bomberos, aunque determinan el confort final del traje y, en algunos casos, se relacionan con aspectos de seguridad y rendimiento durante la intervención.

La **base de datos antropométrica de bomberos** generada en el proyecto se ha utilizado como información base para plantear un **nuevo diseño innovador de traje de intervención** (sistema de tallaje, patrones base, escalado, posicionamiento de elementos auxiliares y sistemas de regulación del ajuste, etc), asegurando además que se adapta ergonómicamente a toda la población de bomberos.

Estas metodologías de registro de medidas antropométricas **pueden aplicarse posteriormente** a la **asignación de las tallas del uniforme** de intervención al personal del parque de bomberos. De esta forma, **se optimiza la gestión logística de equipamiento** de protección laboral con el consiguiente ahorro de tiempo y costes. ●



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al cuerpo de bomberos de Santander y Valencia su colaboración en la realización de las mediciones.

Proyecto parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en el marco del Programa PETRI (PET2007_0393).