

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

TÍTULO DEL ARTÍCULO
“Determinación del perfil antropométrico en
una empresa metalmecánica”

ESPECIALIDAD
MEDICINA DEL TRABAJO

DRA. GLADYS MARTÍNEZ SANTIAGO

ASESORES

DRA. SILVIA T. RAMÍREZ ONTIVEROS
DR. JOSÉ MIGUEL RAMOS GONZÁLEZ

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE

Autorizo a la Direccion General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electronico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional

NOMBRE: Gladys Martine
Santiago

FECHA: 03 octubre - 2002

FIRMA: 

DIRECTORIO

Editor

Dr Luis Javier Arias Ramos

Comité editorial

Dr José Miguel Ramos González

Dra Bertha Rodríguez

Dr Rodolfo Nava Hernández

Ing Rodolfo Arias Díaz

Ing Ismael Campos Rodríguez

Colaboradores

Dr Enrique Velazco

Dr Raúl Hernández Morales

Dra Martha Elizabeth Delgado

Dra Alma Eddy Eguía

Dr Lorenzo Soberanes Maya

Dr Enrique Páez Molina

Avalada por: Consejo Mexicano de Medicina del Trabajo

Presidente

Dr José Miguel Ramos González

Secretaria técnica

Dra Silvia T Ramírez Ontiveros

Secretario de finanzas

Dr Luis Javier Arias Ramos

Secretario de evaluación de sociedades y asociaciones

Dr Miguel Ángel Frias Contreras

Secretario de evaluación curricular

Dr Julio Maldonado Ángeles

Secretario de evaluación de competencias

Dr Óscar Heras Delgadillo

Secretario de normas

Dr Victor Manuel Joffre Velázquez

Secretario de relaciones científicas

Dr Rafael H Pallares Aguilar

La Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo es una publicación cuatrimestral. Los conceptos que en ella aparecen son responsabilidad exclusiva de los autores. Certificado de Licitud en Título, Certificado de Licitud de Contenido y Reserva al Uso Exclusivo en Trámite. Toda correspondencia, solicitud de información o solicitud de suscripciones dirigirla a Ediciones Medicina y Cultura, Latacunga 909, Col Lindavista, 07300.

Arte, diseño, composición tipográfica, proceso fotomecánico, impresión y distribución por **Ediciones Medicina y Cultura, S A de C V** Dirección Latacunga 909, Col Lindavista 07300 México D F Tels 5119-29-95 y 5586-55-75 Fax 5754-58-03 E-mail emyc@medigraphic.com **Impreso en México**

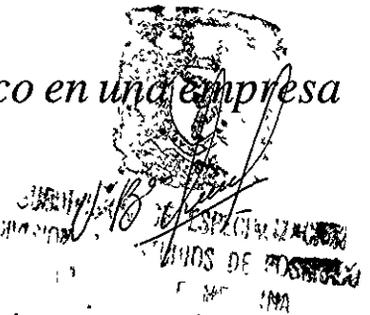
CONTENIDO

EDITORIAL

- 3** **Dr. Luis Javier Arias Ramos**
- 5** I FORO NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO
CONCLUSIONES
- 22** La medicina del trabajo, una excelente alternativa
Dr. Javier Calero Lomelín
- 25** Determinación del perfil antropométrico en una empresa metalmeccánica
Dra. Gladys Martínez-Santiago,
Dr. Edgar Millán-Hernández
- 32** Evaluación de poliuretanos basados en poliol/isocianato en daños a la salud
por exposición a los mismos en el ensamble y vaciado de cápsulas
En una empresa de ensamble de aparatos o sistemas de telefonía
Dra. Adriana Cruz Ramos
- 35** Conocimientos generales de los profesionales de salud en el trabajo sobre
estilo de vida: estudio piloto
Lilia Macedo de la Concha,
Rodolfo Nava Hernández,
Blanca Valdés Sánchez
- 40** Carta al Editor

Determinación del perfil antropométrico en una empresa metalmeccánica

Dra. Gladys Martínez-Santiago,* Dr. Edgar Millán-Hernández*



Introducción

En agosto del año 2000, la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), definió a la ergonomía, o factores humanos, como la disciplina científica concerniente con el estudio de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos al diseño, en orden de optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema.

La Antropometría es una rama de la Ergonomía, tiene como objetivo el estudio de las proporciones y medidas de las diversas partes del cuerpo humano, teniendo en cuenta la variación de las diversas medidas individuales en torno a un promedio, para reconocer las dimensiones de una población trabajadora y de esta manera, darle diversas aplicaciones para conformar los medios ideales a fin de que se lleve a cabo y se desarrolle el trabajo de manera eficiente.

El estrés físico en el trabajo es la desproporción de tamaño entre el trabajador y el lugar donde labora, el equipo o la maquinaria; dando la desigualdad, posiciones incómodas o viciosas que a largo plazo van creando problemas anatomofisiológicos en la población trabajadora y disminuyen el rendimiento por falta de comodidad a la hora de operación de las máquinas y las herramientas.

El propósito de este estudio (preliminar) es contar con datos antropométricos estáticos de un grupo de trabajadores que resulten comparables para originar una base de datos acumulativa con información que coadyuve a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal de una empresa metalmeccánica.

Material y métodos

Se midieron a 70 trabajadores mexicanos del sexo masculino, de una empresa metalmeccánica, con edades entre 21 y 60 años, sin defectos anatomi-

cos adquiridos o de nacimiento, quienes estuvieron de acuerdo en participar en el estudio después de conocer los detalles del mismo.

Se utilizó antropómetro tipo Martín hecho en México, compuesto de 3 segmentos en tubular cuadrado de aluminio de 3/4", que se articulan fácilmente mediante unos conectores de plástico. Tiene una longitud total de 210 cm y sobre una de sus caras está grabada una escala milimétrica con la precisión de 1 mm, a lo largo del instrumento corre un cursor en el que se inserta una rama recta que sirve para la localización de los puntos antropométricos. Tiene también un tripie que ayuda a mantener la verticalidad mientras se toman las medidas y sirve como base cuando no está en uso.

Una báscula clínica de pesa de corredera Calibrador Pequeño (Tipo Glissier). Consta de una regla metálica de 45 cm de largo, de aluminio, sobre la que está grabada una escala milimétrica con una precisión de 1 mm. En uno de sus extremos posee un brazo fijo de 20 cm de largo, otro igual corre a lo largo de la escala. Calibrador Grande. Calibrador de gran tamaño, similar al Glissier, pero con una amplitud de medición de 70 cm y precisión de 1 mm. Sus brazos son de 25 cm.

Cono de empuñadura de plástico de 65 mm de base por 480 mm de altura con graduaciones perimétricas señalando los diámetros cada milímetro. Cinta métrica Metálica, plana, de 2 m con graduación en mm.

Banco de altura variable. Superficie horizontal completamente plana con mecanismo de elevación.

Cédula antropométrica de 51 variables en la cual se anotan los siguientes datos:

- Nombre de la empresa que realiza el estudio
- Número del trabajador (nómina), nombre completo del trabajador, edad en años, sexo, lugar de nacimiento del sujeto y de la madre y el padre, puesto de trabajo

H. G. Z. No. 32
VILLA COAPA

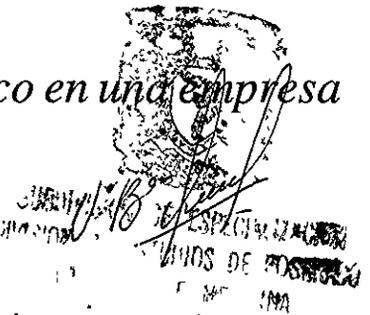


JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA

* Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General de Zona 32 "Villa Coapa", Distrito Federal

Determinación del perfil antropométrico en una empresa metalmeccánica

Dra. Gladys Martínez-Santiago,* Dr. Edgar Millán-Hernández*



Introducción

En agosto del año 2000, la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), definió a la ergonomía, o factores humanos, como la disciplina científica concerniente con el estudio de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos al diseño, en orden de optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema.

La Antropometría es una rama de la Ergonomía, tiene como objetivo el estudio de las proporciones y medidas de las diversas partes del cuerpo humano, teniendo en cuenta la variación de las diversas medidas individuales en torno a un promedio, para reconocer las dimensiones de una población trabajadora y de esta manera, darle diversas aplicaciones para conformar los medios ideales a fin de que se lleve a cabo y se desarrolle el trabajo de manera eficiente.

El estrés físico en el trabajo es la desproporción de tamaño entre el trabajador y el lugar donde labora, el equipo o la maquinaria; dando la desigualdad, posiciones incómodas o viciosas que a largo plazo van creando problemas anatomofisiológicos en la población trabajadora y disminuyen el rendimiento por falta de comodidad a la hora de operación de las máquinas y las herramientas.

El propósito de este estudio (preliminar) es contar con datos antropométricos estáticos de un grupo de trabajadores que resulten comparables para originar una base de datos acumulativa con información que coadyuve a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal de una empresa metalmeccánica.

Material y métodos

Se midieron a 70 trabajadores mexicanos del sexo masculino, de una empresa metalmeccánica, con edades entre 21 y 60 años, sin defectos anatómi-

cos adquiridos o de nacimiento, quienes estuvieron de acuerdo en participar en el estudio después de conocer los detalles del mismo.

Se utilizó antropómetro tipo Martín hecho en México, compuesto de 3 segmentos en tubular cuadrado de aluminio de 3/4", que se articulan fácilmente mediante unos conectores de plástico. Tiene una longitud total de 210 cm y sobre una de sus caras está grabada una escala milimétrica con la precisión de 1 mm, a lo largo del instrumento corre un cursor en el que se inserta una rama recta que sirve para la localización de los puntos antropométricos. Tiene también un tripie que ayuda a mantener la verticalidad mientras se toman las medidas y sirve como base cuando no está en uso.

Una báscula clínica de pesa de corredera Calibrador Pequeño (Tipo Glissier). Consta de una regla metálica de 45 cm de largo, de aluminio, sobre la que está grabada una escala milimétrica con una precisión de 1 mm. En uno de sus extremos posee un brazo fijo de 20 cm de largo, otro igual corre a lo largo de la escala. Calibrador Grande. Calibrador de gran tamaño, similar al Glissier, pero con una amplitud de medición de 70 cm y precisión de 1 mm. Sus brazos son de 25 cm.

Cono de empuñadura de plástico de 65 mm de base por 480 mm de altura con graduaciones perimétricas señalando los diámetros cada milímetro. Cinta métrica Metálica, plana, de 2 m con graduación en mm.

Banco de altura variable. Superficie horizontal completamente plana con mecanismo de elevación. Cédula antropométrica de 51 variables en la cual se anotan los siguientes datos:

- Nombre de la empresa que realiza el estudio
- Número del trabajador (nómina), nombre completo del trabajador, edad en años, sexo, lugar de nacimiento del sujeto y de la madre y el padre, puesto de trabajo

H. G. Z. No. 32
VILLA COAPA



IMSS

JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA

* Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General de Zona 32 "Villa Coapa", Distrito Federal

- Fecha de la medición
- Lugar en que se realizó la medición
- Dimensiones a medir (ver anexo)
- Nombres del medidor y anotador (médico certificado en mediciones antropométricas)

Se aplicó una técnica antropométrica para estudios de aplicación en ergonomía propuesta por el Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara

Se identificaron 3 postas de medición:

Posta No 1: Llenado de datos generales de la cédula, retiro de zapatos y ropa exterior y medida del peso

Posta No 2: Mediciones en posición de pie, de cara, cabeza y manos

Posta No 3: Mediciones en posición sedente y medidas del pie

Se midieron en promedio 2 trabajadores por jornada de trabajo

Al final de la medición de cada sujeto se revisaba la cédula antropométrica a fin de identificar posibles errores obvios y poder repetir alguna medida antes de que el trabajador se retirara

Se estableció un sistema de control de calidad interno el cual consistió que una vez por semana, el equipo de mediciones repitió las medidas a 2 trabajadores medidos durante la semana, tomados al azar y se compararon los datos para observar las posibles desviaciones, localizar las fuentes del error y hacer las correcciones pertinentes. Todas las medidas superiores a los 1,000 mm tienen que presentar una exactitud de ± 4 mm, de 500 a 1,000 mm de ± 2 mm y las inferiores a los 500 mm de ± 1 mm

Los instrumentos de medición se verificaban y daban mantenimiento al terminar la medición cada día

Es un estudio observacional, transversal, descriptivo de fuente proyectiva

Se determinaron las medidas de tendencia central y dispersión de cada una de las variables antropométricas de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 11

Resultados

Los puestos de trabajo analizados fueron administrativo (3), operador de transporte (37), ayudante general (10), supervisor (2), operador calificado (8), técnico de mantenimiento (10). El lugar de nacimiento de los trabajadores más frecuente

fue México, D.F. con 18 casos, lugar de nacimiento del padre fue Hidalgo con 13 casos, lugar de nacimiento de la madre fue Hidalgo con 14 casos. La media de la edad fue de 43.73 años (7.29 DE; índice de masa corporal con promedio de 29.41 (3.29 DE). Las medidas de tendencia central y de dispersión de cada una de las variables antropométricas en sus diferentes posiciones se muestran en los cuadros 1, 2, 3 y 4

Discusión

La ergonomía es una disciplina joven que aún tiene grandes retos y espacios para desarrollarse, y una de las áreas donde aún falta mucho trabajo por realizar es la recolección de datos e información. Contar con datos antropométricos estáticos coadyuvan a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal.

El diseño inadecuado de las condiciones de trabajo puede ocasionar afecciones a la salud de los trabajadores entre ellas se encuentran: fatiga muscular, fatiga visual, monotonía y estrés que en determinado tiempo y espacio generan los accidentes laborales.

En conclusión se propone que se adapten los diseños de vestimenta, espacio laboral y maquinaria, correcta selección del mobiliario basados en datos antropométricos de los trabajadores; para crear condiciones de trabajo adecuadas a ellos, contribuyendo sin duda a aumentar la eficiencia del trabajo promoviendo la salud, satisfacción y bienestar de los trabajadores.

Anexo de variables antropométricas

1. **Peso**: Es la masa total del sujeto medida con báscula clínica en kg y con una precisión de 100 g, debe tomarse en una báscula registrando en kilogramos, con el sujeto erecto mirando hacia el frente y con el peso distribuido en ambos pies.
2. **Estatura**: Distancia vertical máxima del vertex al suelo, estando el sujeto de pie erecto, mirando hacia el frente con el peso distribuido en ambos pies, los cuales deben estar juntos y en posición de firmes. Debe tomarse con la persona desnuda sin zapatos, y registrarse en centímetros.
3. **Altura al ojo**: Se toma cuando el sujeto se encuentra de pie, mirando al frente. Debe tomarse desde el piso hasta el ángulo palpebral externo.

- Fecha de la medición
- Lugar en que se realizó la medición
- Dimensiones a medir (ver anexo)
- Nombres del medidor y anotador (médico certificado en mediciones antropométricas)

Se aplicó una técnica antropométrica para estudios de aplicación en ergonomía propuesta por el Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara

Se identificaron 3 postas de medición:

Posta No 1: Llenado de datos generales de la cédula, retiro de zapatos y ropa exterior y medida del peso

Posta No 2: Mediciones en posición de pie, de cara, cabeza y manos

Posta No 3: Mediciones en posición sedente y medidas del pie

Se midieron en promedio 2 trabajadores por jornada de trabajo

Al final de la medición de cada sujeto se revisaba la cédula antropométrica a fin de identificar posibles errores obvios y poder repetir alguna medida antes de que el trabajador se retirara

Se estableció un sistema de control de calidad interno el cual consistió que una vez por semana, el equipo de mediciones repitió las medidas a 2 trabajadores medidos durante la semana, tomados al azar y se compararon los datos para observar las posibles desviaciones, localizar las fuentes del error y hacer las correcciones pertinentes. Todas las medidas superiores a los 1,000 mm tienen que presentar una exactitud de + 4 mm, de 500 a 1,000 mm de + 2 mm y las inferiores a los 500 mm de + 1 mm

Los instrumentos de medición se verificaban y daban mantenimiento al terminar la medición cada día

Es un estudio observacional, transversal, descriptivo de fuente proyectiva

Se determinaron las medidas de tendencia central y dispersión de cada una de las variables antropométricas de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 11

Resultados

Los puestos de trabajo analizados fueron administrativo (3), operador de transporte (37), ayudante general (10), supervisor (2), operador calificado (8), técnico de mantenimiento (10). El lugar de nacimiento de los trabajadores más frecuente

fue México, D F con 18 casos, lugar de nacimiento del padre fue Hidalgo con 13 casos, lugar de nacimiento de la madre fue Hidalgo con 14 casos. La media de la edad fue de 43.73 años (7.29 DE; índice de masa corporal con promedio de 29.41 (3.29 DE). Las medidas de tendencia central y de dispersión de cada una de las variables antropométricas en sus diferentes posiciones se muestran en los cuadros 1, 2, 3 y 4

Discusión

La ergonomía es una disciplina joven que aún tiene grandes retos y espacios para desarrollarse, y una de las áreas donde aún falta mucho trabajo por realizar es la recolección de datos e información. Contar con datos antropométricos estáticos coadyuvan a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal.

El diseño inadecuado de las condiciones de trabajo puede ocasionar afecciones a la salud de los trabajadores entre ellas se encuentran: fatiga muscular, fatiga visual, monotonía y estrés que en determinado tiempo y espacio generan los accidentes laborales.

En conclusión se propone que se adapten los diseños de vestimenta, espacio laboral y maquinaria, correcta selección del mobiliario basados en datos antropométricos de los trabajadores; para crear condiciones de trabajo adecuadas a ellos, contribuyendo sin duda a aumentar la eficiencia del trabajo promoviendo la salud, satisfacción y bienestar de los trabajadores.

Anexo de variables antropométricas

1. **Peso**: Es la masa total del sujeto medida con báscula clínica en kg y con una precisión de 100 g, debe tomarse en una báscula registrando en kilogramos, con el sujeto erecto mirando hacia el frente y con el peso distribuido en ambos pies.
2. **Estatura**: Distancia vertical máxima del vertex al suelo, estando el sujeto de pie erecto, mirando hacia el frente con el peso distribuido en ambos pies, los cuales deben estar juntos y en posición de firmes. Debe tomarse con la persona desnuda sin zapatos, y registrarse en centímetros.
3. **Altura al ojo**: Se toma cuando el sujeto se encuentra de pie, mirando al frente. Debe tomarse desde el piso hasta el ángulo palpebral externo.

- Fecha de la medición
- Lugar en que se realizó la medición
- Dimensiones a medir (ver anexo)
- Nombres del medidor y anotador (médico certificado en mediciones antropométricas)

Se aplicó una técnica antropométrica para estudios de aplicación en ergonomía propuesta por el Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara

Se identificaron 3 postas de medición:

Posta No 1: Llenado de datos generales de la cédula, retiro de zapatos y ropa exterior y medida del peso

Posta No 2: Mediciones en posición de pie, de cara, cabeza y manos

Posta No 3: Mediciones en posición sedente y medidas del pie

Se midieron en promedio 2 trabajadores por jornada de trabajo

Al final de la medición de cada sujeto se revisaba la cédula antropométrica a fin de identificar posibles errores obvios y poder repetir alguna medida antes de que el trabajador se retirara

Se estableció un sistema de control de calidad interno el cual consistió que una vez por semana, el equipo de mediciones repitió las medidas a 2 trabajadores medidos durante la semana, tomados al azar y se compararon los datos para observar las posibles desviaciones, localizar las fuentes del error y hacer las correcciones pertinentes. Todas las medidas superiores a los 1,000 mm tienen que presentar una exactitud de ± 4 mm, de 500 a 1,000 mm de ± 2 mm y las inferiores a los 500 mm de ± 1 mm

Los instrumentos de medición se verificaban y daban mantenimiento al terminar la medición cada día

Es un estudio observacional, transversal, descriptivo de fuente proyectiva

Se determinaron las medidas de tendencia central y dispersión de cada una de las variables antropométricas de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 11

Resultados

Los puestos de trabajo analizados fueron administrativo (3), operador de transporte (37), ayudante general (10), supervisor (2), operador calificado (8), técnico de mantenimiento (10). El lugar de nacimiento de los trabajadores más frecuente

fue México, D.F. con 18 casos, lugar de nacimiento del padre fue Hidalgo con 13 casos, lugar de nacimiento de la madre fue Hidalgo con 14 casos. La media de la edad fue de 43.73 años (7.29 DE; índice de masa corporal con promedio de 29.41 (3.29 DE). Las medidas de tendencia central y de dispersión de cada una de las variables antropométricas en sus diferentes posiciones se muestran en los cuadros 1, 2, 3 y 4

Discusión

La ergonomía es una disciplina joven que aún tiene grandes retos y espacios para desarrollarse, y una de las áreas donde aún falta mucho trabajo por realizar es la recolección de datos e información. Contar con datos antropométricos estáticos coadyuvan a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal.

El diseño inadecuado de las condiciones de trabajo puede ocasionar afecciones a la salud de los trabajadores entre ellas se encuentran: fatiga muscular, fatiga visual, monotonía y estrés que en determinado tiempo y espacio generan los accidentes laborales.

En conclusión se propone que se adapten los diseños de vestimenta, espacio laboral y maquinaria, correcta selección del mobiliario basados en datos antropométricos de los trabajadores; para crear condiciones de trabajo adecuadas a ellos, contribuyendo sin duda a aumentar la eficiencia del trabajo promoviendo la salud, satisfacción y bienestar de los trabajadores.

Anexo de variables antropométricas

1. **Peso**: Es la masa total del sujeto medida con báscula clínica en kg y con una precisión de 100 g, debe tomarse en una báscula registrando en kilogramos, con el sujeto erecto mirando hacia el frente y con el peso distribuido en ambos pies.
2. **Estatura**: Distancia vertical máxima del vertex al suelo, estando el sujeto de pie erecto, mirando hacia el frente con el peso distribuido en ambos pies, los cuales deben estar juntos y en posición de firmes. Debe tomarse con la persona desnuda sin zapatos, y registrarse en centímetros.
3. **Altura al ojo**: Se toma cuando el sujeto se encuentra de pie, mirando al frente. Debe tomarse desde el piso hasta el ángulo palpebral externo.

- Fecha de la medición
- Lugar en que se realizó la medición
- Dimensiones a medir (ver anexo)
- Nombres del medidor y anotador (médico certificado en mediciones antropométricas)

Se aplicó una técnica antropométrica para estudios de aplicación en ergonomía propuesta por el Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara

Se identificaron 3 postas de medición:

Posta No 1: Llenado de datos generales de la cédula, retiro de zapatos y ropa exterior y medida del peso

Posta No 2: Mediciones en posición de pie, de cara, cabeza y manos

Posta No 3: Mediciones en posición sedente y medidas del pie

Se midieron en promedio 2 trabajadores por jornada de trabajo

Al final de la medición de cada sujeto se revisaba la cédula antropométrica a fin de identificar posibles errores obvios y poder repetir alguna medida antes de que el trabajador se retirara

Se estableció un sistema de control de calidad interno el cual consistió que una vez por semana, el equipo de mediciones repitió las medidas a 2 trabajadores medidos durante la semana, tomados al azar y se compararon los datos para observar las posibles desviaciones, localizar las fuentes del error y hacer las correcciones pertinentes. Todas las medidas superiores a los 1,000 mm tienen que presentar una exactitud de ± 4 mm, de 500 a 1,000 mm de ± 2 mm y las inferiores a los 500 mm de ± 1 mm

Los instrumentos de medición se verificaban y daban mantenimiento al terminar la medición cada día

Es un estudio observacional, transversal, descriptivo de fuente proyectiva

Se determinaron las medidas de tendencia central y dispersión de cada una de las variables antropométricas de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 11

Resultados

Los puestos de trabajo analizados fueron administrativo (3), operador de transporte (37), ayudante general (10), supervisor (2), operador calificado (8), técnico de mantenimiento (10). El lugar de nacimiento de los trabajadores más frecuente

fue México, D.F. con 18 casos, lugar de nacimiento del padre fue Hidalgo con 13 casos, lugar de nacimiento de la madre fue Hidalgo con 14 casos. La media de la edad fue de 43.73 años (7.29 DE; índice de masa corporal con promedio de 29.41 (3.29 DE). Las medidas de tendencia central y de dispersión de cada una de las variables antropométricas en sus diferentes posiciones se muestran en los cuadros 1, 2, 3 y 4

Discusión

La ergonomía es una disciplina joven que aún tiene grandes retos y espacios para desarrollarse, y una de las áreas donde aún falta mucho trabajo por realizar es la recolección de datos e información. Contar con datos antropométricos estáticos coadyuvan a satisfacer los requerimientos ergonómicos en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y equipo de protección personal.

El diseño inadecuado de las condiciones de trabajo puede ocasionar afecciones a la salud de los trabajadores entre ellas se encuentran: fatiga muscular, fatiga visual, monotonía y estrés que en determinado tiempo y espacio generan los accidentes laborales.

En conclusión se propone que se adapten los diseños de vestimenta, espacio laboral y maquinaria, correcta selección del mobiliario basados en datos antropométricos de los trabajadores; para crear condiciones de trabajo adecuadas a ellos, contribuyendo sin duda a aumentar la eficiencia del trabajo promoviendo la salud, satisfacción y bienestar de los trabajadores.

Anexo de variables antropométricas

1. **Peso**: Es la masa total del sujeto medida con báscula clínica en kg y con una precisión de 100 g, debe tomarse en una báscula registrando en kilogramos, con el sujeto erecto mirando hacia el frente y con el peso distribuido en ambos pies.
2. **Estatura**: Distancia vertical máxima del vertex al suelo, estando el sujeto de pie erecto, mirando hacia el frente con el peso distribuido en ambos pies, los cuales deben estar juntos y en posición de firmes. Debe tomarse con la persona desnuda sin zapatos, y registrarse en centímetros.
3. **Altura al ojo**: Se toma cuando el sujeto se encuentra de pie, mirando al frente. Debe tomarse desde el piso hasta el ángulo palpebral externo.

Cuadro 1 Variables antropométricas en posición de pie

Variables antropométricas *	Media	Mediana	Moda	Desv Est **	Percentil 25	Percentil 75
1	82 59	83 00	80 00	10 87	73 00	90 00
2	167 51	166 60	164 10	6 73	163 93	171 93
3	156 94	155 95	158 80	7 03	152 73	160 83
4	140 27	140 00	142 00	7 43	136 00	145 33
5	106 85	107 15	98 80	5 11	102 38	110 83
6	104 86	105 25	102 70	6 71	102 22	109 05
7	77 43	76 65	74 60	5 10	74 50	80 50
8	82 01	83 35	77 00	7 11	79 35	86 20
9	65 08	64 60	66 30	4 80	61 97	67 70
10	172 05	172 10	168 00	11 95	167 95	177 90
11	86 51	86 35	88 30	4 96	84 20	88 78
12	86 88	86 75	78 80	4 57	84 15	90 40
13	76 18	76 40	69 50	4 48	73 95	79 15
14	49 44	48 40	48 00	4 78	46 80	50 48
15	34 82	34 35	35 60	5 56	32 28	35 60
16	35 22	34 95	33 30	5 03	33 45	35 90
17	75 72	75 80	74 80	6 58	74 40	78 88
18	41 42	41 35	41 00	4 19	39 93	43 23
19	105 18	104 25	114 00	11 13	99 88	113 10
20	99 04	99 00	100 00	8 44	93 20	104 20
21	103 52	103 75	102 00	6 69	99 03	106 98

* Ver anexo de variables antropométricas ** Desviación estándar (±)

Cuadro 2. Variables Antropométricas de cabeza y cara

Variables antropométricas *	Media	Mediana	Moda	Desv Est **	Percentil 25	Percentil 75
22	57 13	57 00	57 00	1 54	56 38	58 03
23	37 60	38 00	38 00	1 55	36 50	38 78
24	14 85	14 95	15 00	0 64	14 48	15 30
25	15 87	15 90	15 60	0 55	15 60	16 22
26	25 18	25 40	25 50	0 94	24 40	25 73
27	19 39	19 40	19 60	0 80	18 90	19 80

* Ver anexo de variables antropométricas ** Desviación estándar (±)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cuadro 3. Variables antropométricas de manos y pies

Variables antropométricas *	Media	Mediana	Moda	Desv Est **	Percentil 25	Percentil 75
28	18 47	18 50	18 50	0 84	17 98	18 90
29	10 49	10 50	10 20	0 49	10 18	10 80
30	8 81	8 80	8 40	0 49	8 40	9 10
31	41 39	42 00	42 00	4 12	39 00	44 00
49	25 24	25 15	25 00	1 24	24 68	25 80
50	8 06	8 10	9 00	0 99	7 38	8 93
51	9 60	9 55	9 50	0 63	9 28	10 03

* Ver anexo de variables Antropométricas ** Desviación estándar (±)

Cuadro 4. Variables antropométricas en posición sedente

Variábles antropométricas *	Media	Mediana	Moda	Desv Est **	Percentil 25	Percentil 75
32	33 38	33 20	32 20	2 50	32 08	34 43
33	87 05	86 50	85 60	5 26	84 43	89 13
34	76 78	76 50	73 00	5 42	73 60	78 53
35	59 84	59 20	54 50	5 25	57 28	62 43
36	24 55	24 00	22 80	5 91	21 55	26 43
37	15 17	14 55	14 00	5 00	13 50	16 02
38	131 19	129 90	129 00	8 15	126 50	134 03
39	120 14	119 55	113 20	7 08	116 18	123 75
40	47 85	48 15	47 40	2 99	45 95	49 93
41	59 37	59 35	60 50	3 64	57 33	61 68
42	131 98	132 00	130 50	8 79	130 00	134 53
43	41 84	41 95	40 60	4 10	39 25	44 80
44	53 26	52 95	51 50	3 22	51 40	55 40
45	41 55	41 15	39 80	3 03	39 58	43 85
46	46 55	46 40	46 00	2 22	44 98	48 00
47	43 99	43 60	42 60	2 82	42 30	45 63
48	37 72	37 80	38 50	2 90	36 08	38 83

* Ver anexo de variables antropométricas, ** Desviación estándar (\pm)

- 4 Altura al hombro Con el sujeto de pie, mirando al frente y con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la distancia vertical del piso al acromion (la parte mas alta del hombro)
- 5 Altura al codo Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies y con los brazos a los lados en forma natural, se toma a distancia vertical de la superficie del suelo a la depresión del codo donde se encuentran los huesos del brazo y antebrazo
- 6 Altura a la cintura Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la medición del piso al nivel de la cintura
- 7 Altura al glúteo Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la medición del piso al pliegue glúteo
- 8 Altura a la muñeca Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la distancia vertical de la superficie del piso a la distancia del punto de la muñeca (articulación del carpo y antebrazo)
- 9 Altura al dedo medio Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, con el brazo derecho, mano y dedos en posición extendidos en posición normal, se toma desde la altura del piso hasta la punta del dedo medio
- 10 Ancho de los brazos extendidos lateralmente Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la distancia entre la punta de los dedos medios de la mano derecha e izquierda, con los brazos del sujeto extendidos lateralmente
- 11 Ancho de codos con las manos del centro al pecho Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la distancia entre los codos medidos con los brazos flexionados horizontalmente, las palmas de las manos hacia abajo con los dedos derechos y juntos con los pulgares tocando el pecho
- 12 Largo del brazo respecto a la pared Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, se toma la distancia desde la pared a la punta del dedo medio medido con los hombros del sujeto contra la pared, su brazo derecho, mano y dedos extendidos horizontalmente hacia el frente
- 13 Distancia de la pared al centro del puño Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, y recargado ligeramente contra a la pared, se toma la distancia horizontal desde la pared hasta el centro del puño (agarrar región palmar)
- 14 Ancho de hombros Con el sujeto parado erecto, mirando al frente, con el peso distribuido

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- equitativamente en ambos pies, se toma la distancia horizontal a través de la máxima protuberancia de los músculos deltoides
- 15 Ancho de pecho Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies En hombres el ancho del torso medido en el ámbito de los pezones En mujeres a nivel del cuarto espacio intercostal sobre el esternón
 - 16 Ancho de cadera, parado Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, se mide la anchura máxima de la parte del torso (pelvis)
 - 17 Largo de brazo Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, se toma la distancia horizontal desde la punta del dedo medio hasta el acromio
 - 18 Circunferencia del cuello Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, se toma la máxima circunferencia del cuello incluyendo el cartilago tiroides
 - 19 Circunferencia del pecho Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, sea toma la circunferencia horizontal del pecho al nivel de los pezones
 - 20 Circunferencia de la cintura Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, la toma la circunferencia de la línea horizontal de la última costilla y la cresta iliaca
 - 21 Circunferencia de la cadera Con el sujeto parado, mirando al frente, con el peso distribuido equivalentemente en ambos pies, se toma la circunferencia del cuerpo medida al nivel de la máxima protuberancia posterior de los glúteos (5 cm) por debajo de la cintura
 - 22 Circunferencia de la cabeza Se toma la máxima circunferencia de la cabeza, medida por encima de las cejas
 - 23 Distancia de oído a oído sobre la cabeza Se toma la distancia desde el centro de un oído hacia el centro del otro pasando sobre la cabeza
 - 24 Ancho de la cara a la altura de las patillas Se toma el ancho de la cara medida a través de las proyecciones más laterales de los huesos temporales (arco cigomático)
 - 25 Ancho de la cabeza Se toma la máxima medida horizontal de la cabeza sobre las orejas (parte superior del pabellón auricular)
 - 26 Altura de la barbilla a la parte superior de la cabeza Se toma la distancia del límite inferior del maxilar inferior (gnthion) al nivel superior de la cabeza (vertex)
 - 27 Longitud de la cabeza Se mide la máxima longitud de la cabeza medida de la frente (glabella) a la parte posterior más sobresaliente de la cabeza (occipital)
 - 28 Longitud de la mano Se toma la distancia desde la base de la mano (1er pliegue) a la punta del dedo medio
 - 29 Longitud de la palma Se mide la distancia desde la base de la mano al pliegue donde el dedo medio se une con la palma
 - 30 Ancho de la palma de la mano Es la medida de la máxima anchura de la palma de la mano del borde externo lateral sobre el dedo meñique (región hipotenar) al borde lateral del dedo índice al nivel del nudillo (región tenar) El ancho de la mano se mide a través de los puntos lineales de los huesos metacarpianos
 - 31 Diámetro de agarre (interior) Se mide el máximo diámetro que se puede asir con el dedo pulgar y el dedo medio al nivel más ancho del cono
 - 32 Ancho de los muslos con las rodillas juntas Se mide la máxima anchura a través de los muslos El sujeto se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
 - 33 Altura del asiento a la cabeza Se mide la distancia vertical del asiento a la parte superior de la cabeza (vertex) El sujeto se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
 - 34 Altura del asiento a los ojos Se mide la distancia vertical desde la superficie del asiento al ángulo palpebral externo El sujeto se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
 - 35 Altura del asiento al hombro Se mide la altura al acromio desde el asiento El sujeto se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
 - 36 Altura del asiento al codo a 90° Se mide la distancia vertical desde la superficie del asiento hasta la parte más baja del codo, el sujeto permanece erecto con su brazo colgando relajadamente y el antebrazo y mano estrándose horizontalmente hacia delante
 - 37 Altura al muslo Se mide la altura al punto más alto del muslo desde el asiento El suje-

- to se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 38 Altura del asiento del dedo medio con brazos hacia arriba Se mide la altura horizontal desde el asiento a la punta del dedo medio cuando, el brazo derecho, mano y dedos están extendidos hacia arriba El sujeto permanece sentado, viendo hacia el frente con las rodillas y tobillos en un ángulo de 90°
- 39 Altura del centro del puño con los brazos hacia arriba Se mide la altura horizontal desde el asiento al centro del puño (agarre de la región palmar) Cuando el brazo derecho esté extendido hacia arriba El sujeto permanece sentado viendo hacia el frente con las rodillas y tobillos en un ángulo de 90°
- 40 Longitud de la parte posterior de la rodilla, al respaldo de la silla Se mide la distancia horizontal de la parte más posterior del respaldo a la parte posterior de la rodilla (hueco popíteo) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 41 Longitud de la rodilla al respaldo de la silla Se mide la distancia horizontal desde el respaldo de la silla hacia el frente de la rodilla El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 42 Altura de la cabeza al suelo sentado Se mide de la altura del suelo hasta la parte superior de la cabeza (vertex) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 43 Altura del suelo al asiento Se mide la altura del suelo a la parte superior del asiento El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 44 Altura del suelo a la rodilla Se mide la distancia vertical del piso al punto más alto de la rodilla El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 45 Altura del suelo a la parte posterior de la rodilla Se mide la distancia vertical desde el piso hasta la parte interna del muslo, inmediatamente después de la rodilla (hueco popíteo) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 46 Longitud del codo al dedo medio Se mide la distancia desde la punta del codo a la punta del dedo medio El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 47 Ancho de espalda con los brazos extendidos hacia el frente Se mide la distancia de la espalda en los puntos más laterales en los brazos (músculos deltoides medidos, con el sujeto sentado erecto con los brazos extendidos hacia delante y horizontal) El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 48 Ancho de la cadera sentado Se mide el ancho del cuerpo medido en la porción más ancha de las caderas El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 49 Largo del pie Se mide la distancia desde el talón a la punta del dedo del pie más prominente El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 50 Alto del empeine Se mide la distancia desde el piso a la parte más alta del empeine El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 51 Ancho del pie Se mide el ancho del pie, medido en su porción más ancha La distancia desde el piso a la parte más alta del empeine El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto

Bibliografía

- 1 Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años Importancia de la actividad física *Salud Pública Mex* 1999, 41. 309-316
- 2 Lewis R *Ergonomía y prevención de lesiones laborales* México Editorial Manual Moderno 1999: 45-68
- 3 Martín MJA, Desoille H El trabajo físico En: Martín M *Medicina del trabajo* Segunda edi-

- to se sienta erecto mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 38 Altura del asiento del dedo medio con brazos hacia arriba Se mide la altura horizontal desde el asiento a la punta del dedo medio cuando, el brazo derecho, mano y dedos están extendidos hacia arriba El sujeto permanece sentado, viendo hacia el frente con las rodillas y tobillos en un ángulo de 90°
- 39 Altura del centro del puño con los brazos hacia arriba Se mide la altura horizontal desde el asiento al centro del puño (agarre de la región palmar) Cuando el brazo derecho esté extendido hacia arriba El sujeto permanece sentado viendo hacia el frente con las rodillas y tobillos en un ángulo de 90°
- 40 Longitud de la parte posterior de la rodilla, al respaldo de la silla Se mide la distancia horizontal de la parte más posterior del respaldo a la parte posterior de la rodilla (hueco popíteo) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente, con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 41 Longitud de la rodilla al respaldo de la silla Se mide la distancia horizontal desde el respaldo de la silla hacia el frente de la rodilla El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 42 Altura de la cabeza al suelo sentado Se mide de la altura del suelo hasta la parte superior de la cabeza (vertex) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 43 Altura del suelo al asiento Se mide la altura del suelo a la parte superior del asiento El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 44 Altura del suelo a la rodilla Se mide la distancia vertical del piso al punto más alto de la rodilla El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 45 Altura del suelo a la parte posterior de la rodilla Se mide la distancia vertical desde el piso hasta la parte interna del muslo, inmediatamente después de la rodilla (hueco popíteo) El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto
- 46 Longitud del codo al dedo medio Se mide la distancia desde la punta del codo a la punta del dedo medio El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 47 Ancho de espalda con los brazos extendidos hacia el frente Se mide la distancia de la espalda en los puntos más laterales en los brazos (músculos deltoides medidos, con el sujeto sentado erecto con los brazos extendidos hacia delante y horizontal) El Sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 48 Ancho de la cadera sentado Se mide el ancho del cuerpo medido en la porción más ancha de las caderas El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 49 Largo del pie Se mide la distancia desde el talón a la punta del dedo del pie más prominente El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 50 Alto del empeine Se mide la distancia desde el piso a la parte más alta del empeine El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto y el brazo derecho doblado en ángulo recto
- 51 Ancho del pie Se mide el ancho del pie, medido en su porción más ancha La distancia desde el piso a la parte más alta del empeine El sujeto se sienta erecto, mirando hacia el frente con sus rodillas y tobillos en ángulo recto

Bibliografía

- 1 Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años Importancia de la actividad física *Salud Pública Mex* 1999, 41. 309-316
- 2 Lewis R *Ergonomía y prevención de lesiones laborales* México Editorial Manual Moderno 1999: 45-68
- 3 Martín MJA, Desoille H El trabajo físico En: Martín M *Medicina del trabajo* Segunda edi-

- ción Barcelona, Ed Masson 1993. 73-81, 104-108
- 4 Revista Mexicana del Trabajo *Las ciencias biológicas humanas y sus aplicaciones a la industria* 1970: 171-193
 - 5 Vargas C *Antropometría y salud en el trabajo* México 1975: 77-99
 - 6 Vargas LA *Antropometría Un estudio con criterio ergonómico* 1988: 1-24
 - 7 Velázquez-Alva MC, Castillo-Martínez I, Ingoyen-Camacho E, Zepeda-Zepeda MA, Gutiérrez-Robledo LM y col *Estudio antropométrico en US grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México* *Salud Pública Mex* 1996. 38: 466-474
 - 8 Ávila ChR, Prado L, Lilia R *Propuesta de técnica antropométrica para estudios de aplicación en ergonomía* Centro de Investigaciones en Ergonomía Universidad de Guadalajara www.mundomed.net
 - 9 *Evaluación y diseño de puestos de trabajo de operadores de VDT*

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional

NOMBRE: Gladys Martínez Santiago

FECHA: 03-October-2002

FIRMA: 

Evaluación de poliuretanos basados en polioli/isocianato en daños a la salud por exposición a los mismos en el ensamble y vaciado de cápsulas. En una empresa de ensamble de aparatos o sistemas de telefonía

Dra Adriana Cruz Ramos*

Los sistemas de poliuretanos son básicamente el conjunto de 2 componentes líquidos, polioli e isocianato que mediante una reacción química dan lugar a la espuma de poliuretano. Cuyas características son alta capacidad de aislamiento, resistencia al envejecimiento y resistencia a la transmisión de vapor de agua.

El isocianato y el polioli involucrados en la reacción producen la masa polimérica de poliuretano y el agente soplante al evaporarse da como resultado de la exotermia de las reacciones químicas, provoca que el polímero tome forma de espuma, la cual al solidificar toma de manera definitiva las características físicas que le dan una gran resistencia mecánica y una incomparable capacidad de aislamiento térmico.

Daños a la salud por la exposición

El principal peligro para la salud es la exposición a isocianatos, que pueden llegar a provocar quemaduras en los ojos y en la piel, además de ser altamente sensibilizantes de la piel y provocar dermatitis alérgicas o irritantes. También puede haber sensibilización respiratoria originando opresión torácica y tos (Asma).

Los trabajadores que llegan a presentar sensibilización pueden llegar a tener síntomas a concentraciones muy bajas de exposición.

Una vez identificados los daños a la salud de estas sustancias isocianato y polioli, se hace el reconocimiento previo a la contratación, no siendo candidatos a estas áreas de trabajo personal que padezca o tenga antecedentes de bronquitis, de sensibilización dérmica y antecedentes de haber padecido enfermedades hepáticas.

Uso en la empresa

Para el ensamble y vaciado de cápsulas impresas, las cuales se colocan verticales en unas cuadrículas, para ser llenadas con el dispensador de uretano (contiene el isocianato y el polioli) y posteriormente introducir la tablilla en la cápsula sin contaminar las terminales y evitando derramar el líquido al introducirla, una vez que se han introducido las tablillas en las cápsulas se dejan en un carro para curado por espacio de 6 horas aproximadamente.

Personal expuesto

Operador especial de máquinas (Poteadora), 2-3 operadoras para el encapsulado, materialista y técnico de mantenimiento.

3 mujeres Una operadora especial de máquina poteadora y 2 operadoras de encapsulado.

2 hombres Uno de ellos materialista que dispone de los químicos y el técnico de mantenimiento de la fuente emisora (máquina).

Vigilancia epidemiológica del personal expuesto

Realización de monitoreo ambiental de vapores de isocianatos, se realizan 3 muestreos personales en 8 horas de exposición. No hay límite establecido para el compuesto de metileno disocianato. La concentración encontrada fue de 00002 ppm durante una jornada de trabajo.

Valoración médica de síntomas respiratorios, así como de problemas en la piel, el monitoreo biológico incluye exámenes de sangre, orina, tele de tórax y espirometría.

* Doctora certificada en Medicina del Trabajo