

**MANUAL PARA LA TOMA Y REGISTRO DE MEDIDAS
ANTROPOMÉTRICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA DEL
DISEÑO DE VESTUARIO**

Fabio Andrés Gaviria Londoño
Karina Fernández
Elizabeth Cardona
Javier Rosique Gracia
Leidy Vega

**MANUAL PARA LA TOMA Y REGISTRO DE MEDIDAS
ANTROPOMÉTRICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA DEL
DISEÑO DE VESTUARIO**

Fernández K, Vega L. (2019) Manual para la toma y registro de medidas antropométricas aplicadas en la industria del diseño de vestuario. Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, SENNOVA. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Medellín, Colombia: Editorial Sena. 2019.

SENA
Grupo de Investigación INAMOD, SENNOVA
Centro de Formación en Diseño, Confección y Moda
Itagüí, Antioquia
Tel. +574 5149290
www.sena.edu.co
ISBN

Editora

Comité editorial

© Publicaciones SENA

El SENA, SENNOVA y el Centro de Formación en Diseño, Confección y Moda, Sena, Regional Antioquia, autorizan la reproducción y uso del material de este manual únicamente con fines investigativos y académicos. Para hacerlo, ya sea parcial o totalmente, se deben respetar los derechos de autor y citar los créditos correspondientes.

Esta publicación ha sido producto del Grupo de Investigación INAMOD del Centro de Formación en Diseño, Confección y Moda, 2019.

Impreso por

Tabla de Contenido	
Lista de figuras, fotos, tablas y formatos	1
Introducción	3
Justificación	4
Objetivo	4
Normativas de referencia	4
1. Términos y definiciones	5
1.1 Anatomía básica	5
1.1.1 Puntos anatómicos	5
1.1.2 Pliegues cutáneos	6
1.1.3 Planos del cuerpo	8
1.2 Otras definiciones	8
2. Condiciones de medidas y equipos	9
2.1 Consideraciones básicas	9
2.2 Condiciones del espacio para la toma de medidas	9
2.3 Rol del antropometrista/medidor y del anotador	9
2.4 Condiciones y posición del sujeto para la toma de medidas	11
2.5 Equipos y suministros	11
2.5.1 Báscula digital	11
2.5.2 Cinta métrica o antropométrica	12
2.5.3 Tallímetro	12
2.5.4 Lápiz dermatográfico	13
3. Procedimiento de medición	13
3.1 Estatura (Height)	14
3.2 Peso (Weight)	15
3.3 Contorno de cuello medio (Mid-Neck Girth)	15
3.4 Contorno completo de hombro a hombro –bandeja (Shoulder Girth)	15
3.5 Separación de busto (Bust to bust)	16
3.6 Contorno Submamario (Under-Bust Girth)	17
3.7 Contorno pecho (Chest Girth)	17
3.8 Contorno de busto (Chest Bust Girth)	18
3.9 Ancho de espalda de hombro a hombro (Across Back Shoulder Width)	18
3.10 Ancho frente de hombro a hombro (Across Front Shoulder Width)	19
3.11 Longitud de hombro (Shoulder Length)	19
3.12 Ancho de pecho de axila a axila (Across Chest Length)	20
3.13 Altura de busto (Side Neck to Bust Length)	20
3.14 Longitud de busto a cintura (Bust to Waist Length)	21
3.15 Longitud central frontal (Center Back Waist Length)	21
3.16 Longitud del centro de la espalda (Center Back Waist Length)	22
3.17 Longitud del brazo (Arm Length)	22

3.18	Contorno de Bíceps (Upper Arm Girth)	23
3.19	Contorno completo de bíceps a bíceps -sobre brazos- (Shoulder Girth)	23
3.20	Contorno de muñeca (Wrist Girth)	24
3.21	Contorno de cintura (Waist Girth)	24
3.22	Perímetro abdominal	25
3.23	Contorno de cadera alta (High-Hip Girth)	25
3.24	Contorno de cadera o glúteo (Hip Seat Girth)	26
3.25	Altura de la cintura (ombligo a piso) (Waist Height)	27
3.26	Altura de cadera de la parte posterior (Waist to Seat Back)	27
3.27	Pierna costura externa (cintura lateral) Piso (Outseam)	28
3.28	Longitud de la entrepierna (Crotch Length)	28
3.29	Tiro completo	29
3.30	Contorno de muslo (Pliegue) (Thigh Girth)	29
3.31	Contorno de muslo medio (Mid-Thigh Girth)	30
3.32	Contorno de rodilla (Knee Girth)	30
3.33	Contorno de pantorrilla (Calf Girth)	31
3.34	Contorno de tobillo (Ankle Girth)	31
4.	Errores en la medición de variables antropométricas	32
4.1	Error técnico de la medida	33
4.2	Coeficiente de confiabilidad	35
4.3	Tolerancia en cada medida	35
	Formato de Registro de datos	36
	Referencias	0



Lista de figuras, fotos, tablas y formatos

Figuras

Figura. 1. Puntos anatómicos	6
Figura. 2. Pliegues cutáneos	8
Figura. 3. Planos del cuerpo humano	
Figura. 4. Lectura correcta de la cinta métrica	11

Fotos

Foto 1 Estatura (Height).....	
Foto 2 Estatura (Height) (2)	
Foto 3 Peso (Weight).....	
Foto 4 Contorno de cuello medio (Mid-Neck Girth).....	
Foto 5 Contorno completo de hombro a hombro –bandeja (Shoulder Girth).....	
Foto 6 Separación de busto (Bust to bust).....	
Foto 7 Contorno Submamario (Under-Bust Girth).....	
Foto 8 Contorno pecho (Chest Girth).....	
Foto 9 Contorno de busto (Chest Bust Girth).....	
Foto 10 Ancho de espalda de hombro a hombro (Across Back Shoulder Width).....	
Foto 11 Ancho frente de hombro a hombro (Across Front Shoulder Width).....	
Foto 12 Longitud de hombro (Shoulder Length).....	
Foto 13 Ancho de pecho de axila a axila (Across Chest Length).....	
Foto 14 Altura de busto (Side Neck to Bust Length).....	
Foto 15 Longitud de busto a cintura (Bust to Waist Length).....	
Foto 16 Longitud central frontal (Center Back Waist Length).....	
Foto 17 Longitud del centro de la espalda (Center Back Waist Length).....	
Foto 18 Longitud del brazo (Arm Length).....	
Foto 19 Contorno de Bíceps (Upper Arm Girth).....	
Foto 20 Contorno completo de bíceps a bíceps -sobre brazos- (Shoulder Girth).....	
Foto 21 Contorno de muñeca (Wrist Girth).....	
Foto 22 Contorno de cintura (Waist Girth).....	
Foto 23 Perímetro abdominal.....	
Foto 24 Contorno de cadera alta (High-Hip Girth).....	
Foto 25 Contorno de cadera o glúteo (Hip Seat Girth).....	
Foto 26 Altura de la cintura (ombligo a piso) (Waist Height).....	
Foto 27 Altura de cadera de la parte posterior (Waist to Seat Back).....	

Foto 28 Pierna costura externa (cintura lateral) Piso (Outseam).....	
Foto 29 Longitud de la entrepierna (Crotch Length).....	
Foto 30 Tiro completo.....	
Foto 31 Contorno de muslo (Pliegue) (Thigh Girth).....	
Foto 32 Contorno de muslo medio (Mid-Thigh Girth).....	
Foto 33 Contorno de rodilla (Knee Girth).....	
Foto 34 Contorno de pantorrilla (Call Girth).....	
Foto 35 Contorno de tobillo (Ankle Girth).....	

Tablas	
Tabla 1. Tolerancia permitida para diferentes variables antropométricas.	36
Formatos	
Formato 1. Registro de Medidas Antropométricas	0

Introducción

La curiosidad de conocer el cuerpo, en términos de composición y dimensiones, existe desde tiempos remotos al ser competencia de diferentes disciplinas, como arte, antropología física, nutrición, pediatría, deporte, ergonomía, diseño de vestuario, entre otras, las cuales han permitido entender el cuerpo y la interacción del hombre con el mundo que le rodea.

La antropometría es la sub-rama de la antropología que examina las medidas del cuerpo humano. Los primeros estudios se remontan a los inicios de la historia, cuando las antiguas civilizaciones utilizaban estas medidas para la selección de las personas aptas para la guerra o el trabajo, así como para representaciones estéticas y artísticas. La descripción de las medidas suele ser cuantitativa y se realiza tanto en posiciones estáticas como dinámicas, tomando como referente las estructuras anatómicas, lo que permite conocer forma, fuerza y capacidad de trabajo del individuo.

Se han utilizado diferentes métodos y tecnologías para la adquisición de medidas antropométricas. En general, cada método captura un rango de datos expresados en términos de puntos, longitudes, superficies, formas o volumen. Tradicionalmente, la toma de medidas se ha hecho manualmente utilizando herramientas simples como pinzas, reglas o cintas de medición, que permiten medir distancias lineales entre puntos de referencia ubicados específicamente en el cuerpo. Este método es de lectura directa, no invasivo, económico, y requiere de personal entrenado.

Este manual tiene como propósito dar a conocer la técnica correcta para la toma de medidas antropométricas aplicable al diseño de vestuario, de manera que se minimicen los errores asociados a la medición, lo cual se evidencia en la satisfacción del público objetivo, en términos de ajuste y confort.

Justificación

La variabilidad en las mediciones corporales de un individuo puede ser el resultado de una serie de influencias: el entorno en el que se toman las medidas: la variación diurna en cuanto a longitud/altura, la exactitud y precisión de los instrumentos, la capacidad técnica del antropometrista (entrenamiento, experiencia y confiabilidad), la condición física del individuo y estado de ánimo, y los métodos de registro de datos (lectura, anotación).

La diversidad de aplicaciones en la que es utilizada la antropometría ha hecho complejas la estandarización para la identificación de los sitios de mediciones y la técnica de medición, lo que dificulta la comparación a través del tiempo y el espacio. Con la intención de minimizar los errores y la variabilidad en los resultados, se detallan las técnicas antropométricas requeridas para obtener un completo perfil sobre una persona; por ello se especifican los equipos y suministros a utilizar, las medidas a tomar y el cálculo de los errores derivado de cada medida.

La pertinencia de este manual radica en la utilidad de la técnica antropométrica en el diseño de vestuario, partiendo de la necesidad de homologar la forma de medir el cuerpo e identificar sus dimensiones que son críticas para el diseño de una prenda en particular (contorno de busto para la camisa, contorno de cadera para pantalones, ancho de la mano para guantes, etc.).

Objetivos

Describir los pasos para realizar correctamente la toma y registro de medidas antropométricas de adultos, aplicables al diseño de vestuario.

Normativas de referencia

Para la elaboración de este manual antropométrico se tuvieron en cuenta las normas estándares internacionales que a continuación se mencionan:

ISO 8559-1:2017 → Size designation of clothes. Part 1: Anthropometric definitions for body measurement

ASTM D5219-15 → Standard Terminology Relating to Body Dimensions for Apparel Sizing

Así mismo, se tomaron como referencia algunos estudios relacionados con antropometría:

ISAK 2001 → Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica

NHANES 2007 → Anthropometry Procedures Manual

1. Términos y definiciones

Para el propósito de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones.

1.1 Anatomía básica

1.1.1 Puntos anatómicos

Acromiale® (Punto del hombro). Punto más lateral del borde lateral de la columna (proceso acromial) de la escápula, proyectado verticalmente a la superficie de la piel.

Glabela (Punto central de la saliente de la frente). Punto más anterior de la frente entre las crestas de la ceja en el plano medio sagital.

Iliocristale®. Punto más alto del hueso de la cadera.

Iliospinale®. La parte más inferior o más interna de la punta de la espina ilíaca anterosuperior.

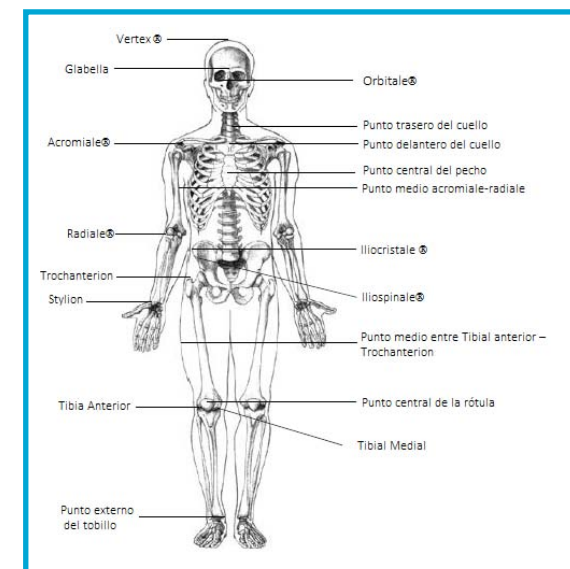


Figura. 1. Puntos anatómicos

Mesosternale (Punto central del pecho). Punto medio en la unión de la tercera y cuarta vertebra, es decir, al nivel del centro de la articulación de la cuarta costilla con el esternón (articulación condroesternal).

Orbitale®. Punto más bajo del borde inferior del margen orbital (borde inferior de la cuenca del ojo).

Punto central de la rótula. Centro de la rótula cuando los músculos del muslo están relajados.

Punto delantero del cuello. Punto de cruce de la línea que conecta los internos mediales superiores de las clavículas izquierda y derecha y la línea media delantera.

Punto externo del tobillo. Punto más lateral del hueso externo del tobillo (maléolo lateral).

Punto medio acromiale-radiale. Punto equidistante entre acromiale y radiale. Esta línea se requiere para localizar los sitios de pliegues cutáneos del tríceps® y del bíceps.

Punto medio entre tibial anterior – trochanterion. Punto equidistante entre tibial anterior y trochanterion.

Punto trasero del cuello (cervical). Punta del hueso prominente en la base de la parte posterior del cuello (apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical) en el plano medio sagital, y proyectado posteriormente a la superficie de la piel.

Radiale®. El punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio.

Stylian. Consiste en el final del proceso estiloide del radio llamado también estiloideoide.

Tibial anterior. Punto más superior en el borde lateral de la cabeza de la tibia.

Tibial medial. Punto más superior en el borde medio de la cabeza de la tibia.

Trochanterion. Punto más superior en el trocánter mayor del fémur, no el punto más lateral.

Vertex®. Punto más superior en el cráneo cuando la cabeza se coloca en el plano de Frankfort.

1.1.2 Pliegues cutáneos

Abdominal. Se define como un sitio ubicado a cinco centímetros a la derecha del ombligo (desde el punto medio del ombligo).

Bíceps↯. Se define como la parte de máxima protusión del bíceps, que se aprecia cuando el codo se flexiona

90°, se aprieta y los bíceps se contraen fuertemente.

Cresta Iliaca. Es el sitio sobre la línea central del pliegue que se levanta inmediatamente por encima de la marca Iliocristale.

Muslo delantero. Es el sitio en el punto medio de la distancia entre el pliegue inguinal® y el margen superior de

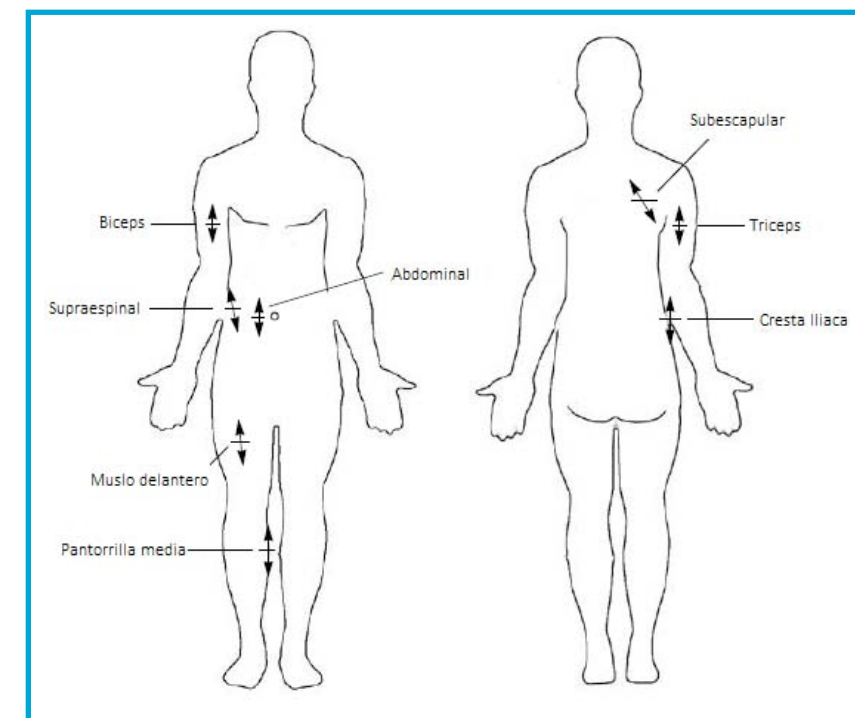


Figura. 2. Pliegues cutáneos

Pantorrilla medial. El sitio en la región medial de la pantorrilla a nivel de la máxima circunferencia.

Subescapular. Es un punto que coincide con el ángulo inferior del omóplato. Se define como una marca que se ubica a dos centímetros del punto Subescapulare, partiendo desde ese punto en línea oblicua hacia abajo, a 45° y lateralmente.

Supraespinal. Lugar de intersección de dos líneas: (1) La línea que va desde la marca Ilioespinal® hasta el borde anterior de la axila, y (2) La línea horizontal que se marca hacia la región anterior del tronco, a nivel del punto Iliocristal.

Tríceps. Parte posterior del tríceps, en la línea media a nivel de la marca Media Acromiale Radiale®.

1.1.3 Planos del cuerpo

El cuerpo puede ser dividido en varios planos:

Plano frontal o coronal. Divide el cuerpo en dos mitades: delantera y trasera.

Plano sagital. Divide el cuerpo simétricamente en fracción derecha e izquierda.

Plano transversal u horizontal. Divide el cuerpo en dos mitades no simétricas: parte superior y parte inferior.

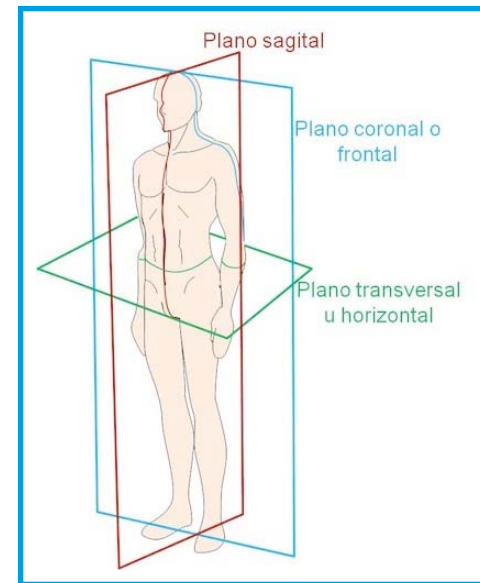


Figura. 3. Planos del cuerpo humano

1.2 Otras definiciones

Cineantropometría

Es el estudio del tamaño, la forma y la composición del cuerpo humano, que se ven directamente afectados por distintas variables como: la actividad física, la alimentación, el crecimiento, la ascendencia, entre otras. Dentro de la cineantropometría se encuentra la técnica antropométrica, la cual es utilizada como herramienta para la medición de peso, talla, pliegues cutáneos, diámetros, longitudes y perímetros para estimar la composición corporal.

Antropometría

Palabra que proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida). Se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y tiene como objetivo describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, la nutrición y los efectos de la actividad física. Se basa en cuatro pilares básicos: las medidas corporales, el estudio del somatotipo, el estudio de la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal.

Somatotipo

Es la diferencia entre lo físico o somático. El llamado tipo físico es considerado como el camino por el que pasa el individuo desde el nacimiento hasta la edad adulta, bajo condiciones nutricionales y

ambientales adecuadas y sin presencia de enfermedades graves. Es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, y con él se obtiene un análisis cuantitativo del físico.

2. Condiciones de medidas y equipos

2.1 Consideraciones básicas

Para la toma de los parámetros antropométricos hay que tener en cuenta una serie de consideraciones que den fiabilidad a los datos a obtener:

- Las medidas de peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable realizarlas a primera hora de la mañana. Si esto no es posible, conviene indicar la hora del día y las condiciones del momento, como ingesta de alimentos o entrenamiento previo.
- Con el objetivo de permitir comparaciones de medidas en cualquier grupo de población, se realizarán en hemicuerpo derecho. Sin embargo, en casos de limitación física o predominio en el desarrollo de alguna extremidad, se tomarán en hemicuerpo no dismórfico*.
- Los equipos deben ser calibrados y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de medidas.
- Las mediciones deben repetirse al menos dos veces, y tomarse una tercera si fuera necesario. En el primer caso, se utiliza la media; y en el segundo, la mediana.

2.2 Condiciones del espacio para la toma de medidas

El lugar donde se tomen las medidas debe ser agradable para propiciar que el sujeto tenga una disposición de participación voluntaria; brindar privacidad, para generar confianza en el sujeto; y contar con condiciones ambientales confortables de iluminación, ventilación y temperatura.

Además, el espacio debe ser amplio para que el sujeto experimental, el antropometrista (persona que realiza las mediciones) y las personas de apoyo técnico puedan realizar los movimientos necesarios.

2.3 Rol del antropometrista/medidor y del anotador

El antropometrista debe proporcionar una breve introducción al sujeto acerca de las mediciones que se le efectuarán, para qué sirven y la importancia de su colaboración, especialmente en cuanto a las posiciones que se le indique para realizar cada medición. Lógicamente, el sujeto deberá llenar un formulario de consentimiento informado, el cual es muy aconsejable; sin embargo, se reserva la posibilidad de interrumpir la evaluación en el momento que lo considere oportuno.

Es fundamental que el antropometrista pueda moverse fácilmente alrededor del sujeto y manipular el equipo,

por lo que, como ya se mencionó, es necesario amplitud en el espacio. Esto promueve la eficiencia durante el examen, pues ahorra tiempo, evita movimientos innecesarios por parte del sujeto y conserva una distancia prudente sujeto-antropometrista.

Es necesario que el antropometrista marque previamente los puntos antropométricos o somatométricos, los cuales señalan el inicio o el final de cada dimensión. Estos deben situarse con precisión, de manera que se facilite encontrar el sitio a medir. Para determinar estos puntos hay que seguir las normas de palpación de relieves óseos, que pueden ser cóndilos, apófisis, etc.

El antropometrista debe ubicarse al lado derecho del sujeto y debe tener el instrumento con la mano más hábil. Por ejemplo, un antropometrista diestro debe tomar la cinta métrica por el punto cero en la mano izquierda y el extremo libre en la derecha. Para mantener la cinta métrica en posición correcta debe ayudarse con los dedos, tratando de conservar el ángulo recto con el eje del segmento que se mida. Para los contornos, la cinta métrica se pasa alrededor de la zona que se va a medir, sin comprimir los tejidos blancos; la lectura se hace en el lugar en que la cinta se juxtapone sobre sí misma, como se aprecia en la 4.

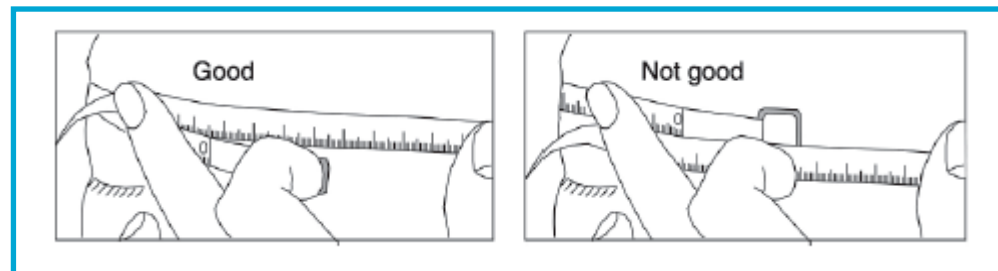


Figura. 3. Planos del cuerpo humano

El antropometrista casi siempre estará ubicado a suficiente distancia, de tal forma que no moleste al sujeto y que le permita observar con facilidad y claridad el valor de la medición. Se debe evitar la paralaje al tomar lecturas de medición, es decir, evitar que el observador lea un valor diferente en un dispositivo de medición según el ángulo desde el que se ve. Este fenómeno es a menudo una causa de error de datos, especialmente para las mediciones obtenidas con los calibradores de pliegues cutáneos y la cinta de medición.

El antropometrista debe leer la medición con su línea de visión directamente en frente del valor, en lugar de hacerlo en ángulo o incluso ligeramente hacia un lado.

Por otro lado, es recomendable que un anotador apoye con la tarea del registro de los datos tomados por el evaluador. Lo ideal es que este tenga conocimientos de medidas antropométricas, de manera que pueda comprobar la postura del sujeto que no es visible para el medidor (orientación de la cabeza, rotación del torso, etc.), verificar la precisión de la ubicación del sitio de marcación y la orientación del antropometrista (debe ser vertical), sujetar la cinta métrica en la parte posterior del sujeto y corroborar las medidas tomadas por el evaluador.

El equipo de trabajo antropometrista-anotador debe colaborar mutuamente, con el fin de que se minimicen los errores de medición; por lo anterior, es necesario que el evaluador pronuncie correctamente la medida y que el anotador repita el valor que está registrando. Se debe repetir la medida en caso de que algunos de los dos consideren el valor dudoso o erróneo.

Por último y no menos importante, el antropometrista debe mantener la ética profesional y no debería tomar cualquier medición que comprometa el físico o el bienestar emocional del sujeto. Debería también estimar que todas las personas poseen un área alrededor de su cuerpo conocida como “espacio personal” y que cuando esta área es invadida, los sujetos se sentirán incómodos o intimidados. En ocasiones, algunos sujetos pueden sentirse más cómodos siendo medidos por una persona de su mismo género. Preferiblemente, el evaluador y el anotador deben ser mujeres cuando los sujetos son mujeres.

2.4 Condiciones y posición del sujeto para la toma de medidas

Para la sesión de marcación y toma de medidas, el sujeto debe estar desnudo o vestir ropa ligera. Los trajes de baño (de dos piezas para mujeres) son ideales y facilitan el acceso a todos los sitios de mediciones, en especial la región abdominal; los hombres pueden usar pantalones cortos holgados o traje de baño de velocidad. La persona no debe portar zapatos, calcetines ni ningún tipo de accesorio que entorpezca o introduzca variaciones en las mediciones (collares, pulseras, relojes, diademas, monedas etc.)

Debe asumirse una postura erguida, con los segmentos del cuerpo en 0, o 90 o 180 entre sí, de pie (bipedestación), con la cabeza orientada en el plano de Frankfort (vista al frente, con la cabeza y los ojos dirigidos hacia el punto de fijación), las extremidades superiores relajadas y ubicadas a los costados y con los dedos extendidos y rectos y apuntando hacia abajo (las palmas de las manos se colocan tocando ligeramente la parte lateral de los muslos), los pies levemente separados o con los talones juntos formando un ángulo de 45° y con los dedos dirigidos hacia el frente, apoyando el peso del cuerpo por igual en ambas piernas.

Se debe mantener un estado de relajación muscular, evitando rigidez en los sectores corporales que serán medidos; con los hombros relajados y sin hundir el pecho. Esta posición puede variar dependiendo de cada medida.

Para el pecho y otras medidas que puedan verse afectadas por la respiración, es necesario que se mantenga una respiración reposada y controlada.

2.5 Equipos y suministros

Se utilizan diferentes equipos de medición dependiendo de los sitios o variables antropométricas a ser medidos.

2.5.1 Báscula digital

Se utiliza para determinar el peso corporal. Mide la fuerza con la que un sujeto es atraído por la tierra y no la masa corporal. Generalmente, es electrónica y de piso.

Debe tener una capacidad de al menos 150kg y una precisión de 100g. Se usa para la toma del peso en personas mayores de dos años y que puedan estar de pie.

Ocasionalmente, es fundamental su calibración, la cual debe llevarse a cabo usando pesos calibrados, certificados por un departamento gubernamental de pesos y medidas y que sumen por lo menos 150 kg.



2.5.2 Cinta métrica o antropométrica

La cinta métrica o antropométrica debe ser flexible, pero no elástica ni extensible; con una anchura inferior a 7mm, con un espacio sin graduar antes del cero de al menos 4 cm.

Debe tener una escala de fácil lectura, que permita una clara identificación de los números; estar calibrada en centímetros y milímetros, tener al menos 1,5 m de longitud y una precisión de 1mm.



Se utiliza para medir perímetros y también es requerida para localizar con exactitud cierto número de sitios para pliegues y marcar distancias desde sitios anatómicos.

Se recomienda que la cinta esté adosada a una caja con mecanismo retráctil, con un sistema de recogida y extensión que mantenga una tensión constante y permita su fácil manejo.

2.5.3 Tallímetro

Instrumento usado para medir la estatura, con una precisión de 1mm. Posee una pieza deslizante de al menos 6 cm de longitud que se baja hasta el punto llamado vértex o vértice de la cabeza.

Generalmente se encuentra fijado a una pared de modo que el sujeto pueda alinearse verticalmente de forma apropiada, es decir, que permita un buen contacto del individuo medido con las superficies horizontal (el

piso) y vertical (pared, tabla, etc.).

Se debe escoger una pared que no tenga zócalo y que no presente desnivel en la parte horizontal o vertical de contacto con el sujeto. Debe ser transportable y fácil de manejar.

La calibración debe hacerse periódicamente, mediante la comprobación con otra cinta métrica certificada.

Cuando no se cuenta con un instrumento especial para medir la estatura (tallímetro o estadiómetro), se recomienda que esta se mida contra una pared y sea chequeada en su altura y posición vertical, utilizando una cinta métrica invertida, con una precisión de 1mm.



En este caso, el antropometrista puede ayudarse con una escuadra de 90° para la cabeza.



2.5.4. Lápiz Dermográficos

Lápiz húmedo que permite marcaciones sobre la piel, relacionadas con la señalización de los puntos y referencias antropométricas.

3. Procedimiento de medición

La toma de las medidas se inicia con la ubicación de los puntos antropométricos. Para ello, se debe:

- Identificar y localizar el lugar exacto de cada marca
- Palpar con el lóbulo del dedo índice o pulgar.
- Relocalizar, liberando la presión del lóbulo para evitar cualquier deformación de la piel y tratar de remarcar con la uña de otro dedo (pulgar o dedo medio) a modo de comprobación.
- Marcar el punto localizado con el lápiz demográfico, con una pequeña cruz, fina pero bien visible.
- Confirmar que la marca se encuentra en el punto correcto, que no haya habido desplazamiento de la piel con relación al hueso subyacente.

Para la medición de los perímetros, se utiliza la técnica de manos cruzadas, es decir, con la mano izquierda se toma el extremo de la cinta y se pasa alrededor del segmento a medir. La lectura de la medida se hace manteniendo en ángulo recto al segmento o miembro que se está midiendo y la tensión de la cinta debe ser constante, de manera que no se deforme la piel y manteniendo la cinta sobre el lugar designado. Para posicionar la cinta, sostenga la caja en la mano derecha y el extremo en la izquierda. Mirando la región del

cuerpo que va a ser medida, pase el extremo alrededor de la parte posterior del miembro y tome el extremo con la mano derecha, que ahora sostiene tanto la caja como el extremo de la cinta. En este punto, la mano izquierda queda liberada para manipular la cinta hasta el nivel correcto.

Los dedos medios de ambas manos están libres para localizar la cinta con exactitud en la marca para medir y orientar la cinta hasta que el cero sea leído fácilmente. La lectura se toma donde la marca 0 interseca con el valor de la cinta yuxtapuesta.

Cuando lea la cinta, los ojos del evaluador deben estar al mismo nivel que esta, para evitar cualquier error de paralelismo.

Se recomienda que la medición sea hecha por un mismo antropómetra y los apuntes sean tomados por un mismo anotador. A continuación, se hace la descripción del procedimiento de medición de cada medida (longitudes y perímetros). Seguir procedimientos estandarizados incrementa la precisión, exactitud y validez de los datos tomados.

3.1 Estatura (Height)

Descripción: Distancia vertical desde el suelo hasta el vertex o vértice craneal del sujeto (parte superior y más prominente de la cabeza).

Posición del SE: El sujeto debe estar descalzo, en posición de atención antropométrica, manteniendo el plano Frankfort. Cuando la cabeza se ubica en el plano de Frankfort no necesita estar tocando el tallímetro.

Los talones, pantorrillas, glúteos, espalda y región occipital deben estar apoyados en el tallímetro; los brazos deben colgar libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos.

Método: El tallímetro es ubicado de tal manera que sea posible leer desde el cero; estirando desde la parte superior de la caja la lengüeta que sujeta la cinta métrica en dirección vertical hasta llegar a los dos metros, se sujeta la lengüeta a la pared con un clavo (preferiblemente) o con cinta adhesiva.

El sujeto es instruido para que tome una respiración profunda y mientras mantiene la cabeza en el plano Frankfort, el evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del sujeto con los dedos tomando los procesos



Foto 1.

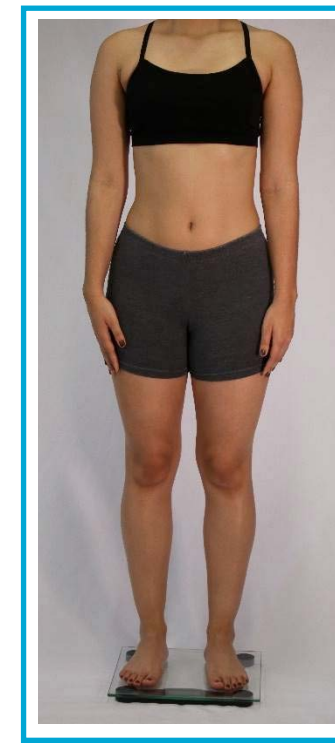
mastoideos, aplicando una suave presión hacia arriba.

El anotador apoya firmemente una escuadra móvil, de al menos 6 cm. de ancho, en ángulo recto, sobre el vértex, mientras se fija al estadiómetro, aplastando el pelo tanto como sea posible. El anotador ayuda observando que los pies no se despeguen del suelo y que la posición de la cabeza se mantenga en el plano Frankfort.

La medición se toma al final de una profunda expiración. Se registra la estatura al 0.1 cm más cercano. Se toman dos medidas; si las 2 medidas difieren en más de 0,4 cm, se repiten los pasos anteriores. Recordar que hay variaciones considerables de la estatura al transcurrir el día; por lo general, los sujetos son más altos en la mañana y más bajos en el atardecer.

Instrumento: Tallímetro o estadiómetro, ubicado en una superficie dura y nivelada.

Foto 3.



Instrumento: Báscula con una precisión de 100g, con unidades en kilogramo (kg).

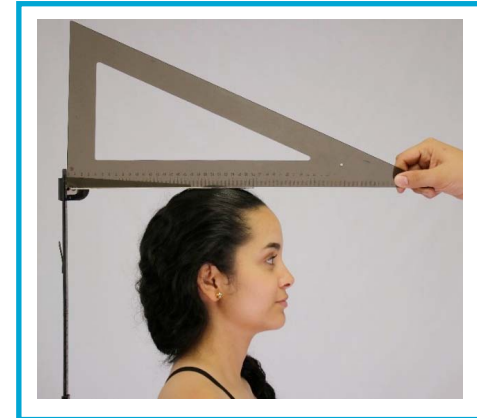


Foto 2.

3.2 Peso (Weight)

Descripción: Fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por la aceleración de la gravedad cuando actúa sobre la masa del cuerpo.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. Debe estar con la mínima ropa posible y descalzo.

Método: Verifique que la balanza esté en el registro cero. El sujeto se debe ubicar en el centro de la báscula y sin apoyo. Se registra la masa corporal en los 0.1 kg más cercanos. Se toman dos medidas; si estas difieren en más de 0,4 kg, tomar una tercera medida. Recordar que el peso muestra una variación diurna de aproximadamente 2 kg en adultos y 1 kg en niños.

3.3 Contorno de cuello medio (Mid-Neck Girth)

Descripción: Perímetro del cuello al colocar la cinta inmediatamente por debajo de la nuez de Adán.

Posición del SE: El sujeto debe estar en plano Frankfort, conservando la postura antropométrica. Puede estar sentado con el tronco erguido o de pie.

Método: La cinta es posicionada en forma perpendicular al eje longitudinal de la cabeza, ubicada en el plano de Frankfort, el cual puede no necesariamente estar en el plano horizontal. Los dedos índices y medios garantizan adhesión de la cinta al contorno. Es importante no tensionar demasiado la cinta en esta región, ya que los tejidos son compresibles.

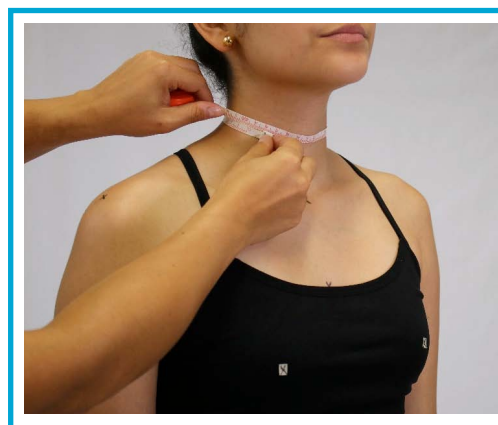


Foto 4.

3.4 Contorno completo de hombro a hombro –bandeja (Shoulder Girth)

Descripción: Es el contorno del perímetro tomado al nivel de la parte superior del húmero (cabeza), donde se ubica el tubérculo mayor, de ambos brazos.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: El antropometrista se para de frente, o

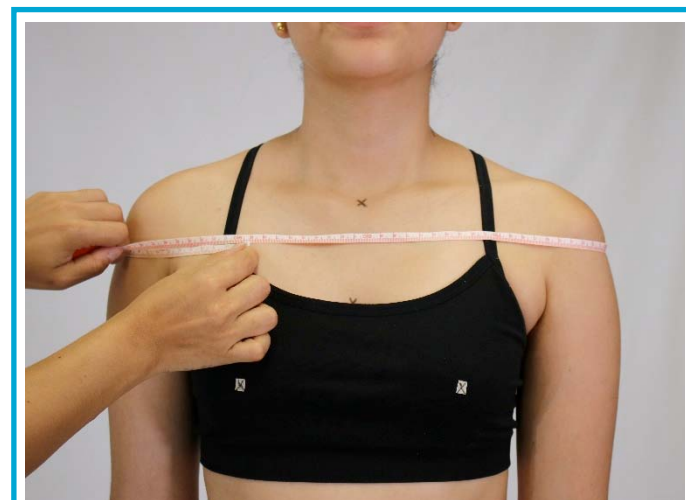


Foto 5.

ligeramente a la derecha del sujeto, y rodea los hombros tres centímetros hacia abajo del punto acromial. Es necesario tener cuidado para que la cinta no se desvíe del plano horizontal, particularmente en la espalda.

Instrumento: cinta métrica

3.5 Separación de busto (Bust to bust)

Descripción: Distancia horizontal existente de busto a busto, en el centro (de pezón a pezón).

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Se toma desde el punto más prominente del busto izquierdo hasta el punto más prominente del busto derecho. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.



Foto 6.

Instrumento: Cinta métrica

3.6 Contorno Submamario (Under-Bust Girth)

Descripción: Medida de la circunferencia justo debajo del busto.

Posición del SE: Conservar la posición antropométrica, con las extremidades superiores relajadas.

Método: La medida se toma colocando la cinta alrededor del cuerpo justo debajo de la curva del busto. Es necesario asegurarse de que la cinta no esté demasiado apretada o demasiado suelta, quede plana sobre la piel y esté en posición horizontal, especialmente alrededor de la parte posterior.

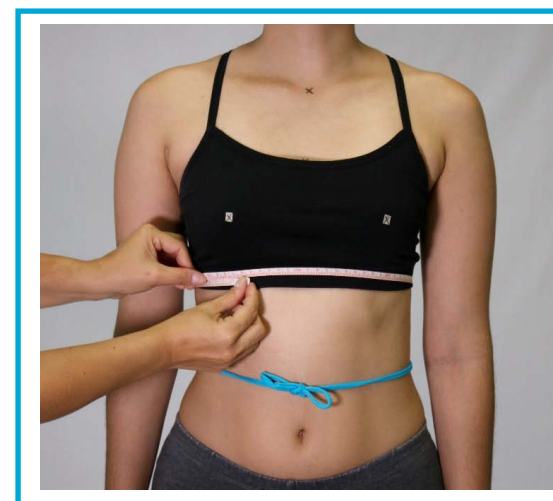


Foto 7.

Instrumento: Cinta métrica

3.7 Contorno pecho (Chest Girth)

Descripción: Medida de la circunferencia que rodea el tórax a nivel de la cuarta articulación condroesternal.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo, es decir, ligeramente elevados y en leve abducción.

Método: El perímetro es tomado al nivel de la marca



Foto 8.

Mesoesternal. El antropometrista se ubica al lado derecho del evaluado, quien separará sus brazos hasta llevarlos a la posición horizontal, permitiendo que la cinta sea pasada alrededor del tórax, manteniéndola perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.

El extremo de la cinta y la caja son sostenidos en la mano derecha mientras el antropometrista utiliza su mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda, de modo que coincida con la marca mesoesternal. Se le pide al sujeto que baje sus brazos hasta una posición relajada, manteniéndolos levemente abducidos. La cinta debe ser reajustada para asegurar que no se resbale por la espalda y no se ajuste de más sobre la piel.

El sujeto debe respirar normalmente y se debe tomar la medición al final de una expiración normal o forzada.



Foto 9.

3.8 Contorno de busto (Chest Bust Girth)

Descripción: Perímetro horizontal máximo del busto.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo, es decir, ligeramente elevados y en leve abducción, pasar la cinta por detrás.

Método: El perímetro es tomado en la parte más prominente del busto, pasando alrededor de la parte posterior y manteniéndola perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.

La medida es tomada al final de una respiración

normal. Se rodea el busto en la parte más prominente pasando por el pibo o ápex.

Instrumento: Cinta métrica

3.9 Ancho de espalda de hombro a hombro (Across Back Shoulder Width)

Descripción: Distancia horizontal desde los puntos más laterales de los brazos (máxima protuberancia de los músculos deltoides), por la parte posterior.

Posición del SE: Sujeto en posición sedente, erecta,

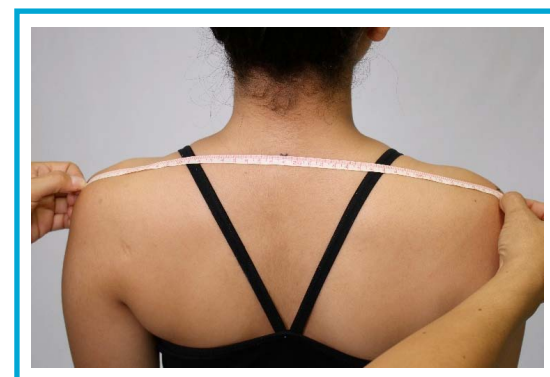


Foto 10.

mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto y los miembros superiores extendidos hacia delante.

Método: Se toma en la parte posterior del sujeto desde el punto acromial izquierdo hasta el punto acromial derecho. Debe pasar por la séptima cervical. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.10 Ancho frente de hombro a hombro (Across Front Shoulder Width)

Descripción: Distancia horizontal desde los puntos más laterales de los brazos (máxima protuberancia de los músculos deltoides), por la parte frontal.

Posición del SE: Sujeto en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto, y los miembros superiores ubicados a los costados.

Método: Se toma en la parte anterior del sujeto desde

el punto acromial izquierdo hasta el punto acromial derecho. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.11 Longitud de hombro (Shoulder Length)

Descripción: Medida desde el vértice de la unión del cuello hasta la punta del hombro, específicamente hasta el acromion

Posición del SE: Sujeto en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto, y los miembros superiores ubicados a los costados.

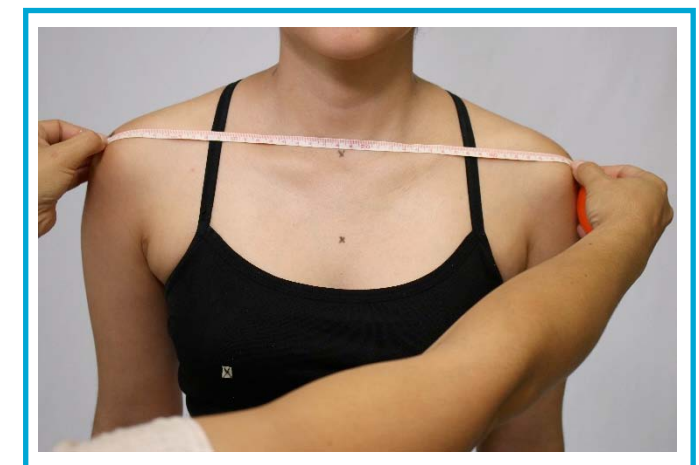


Foto 11.

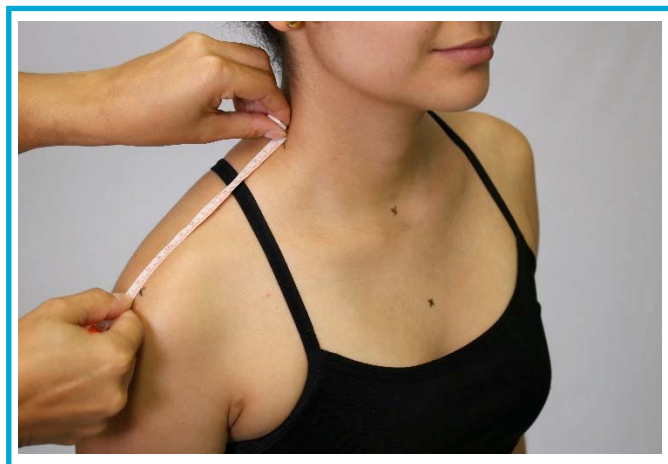


Foto 12.

Método: Se toma desde la línea base del cuello hasta el punto acromial.

El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

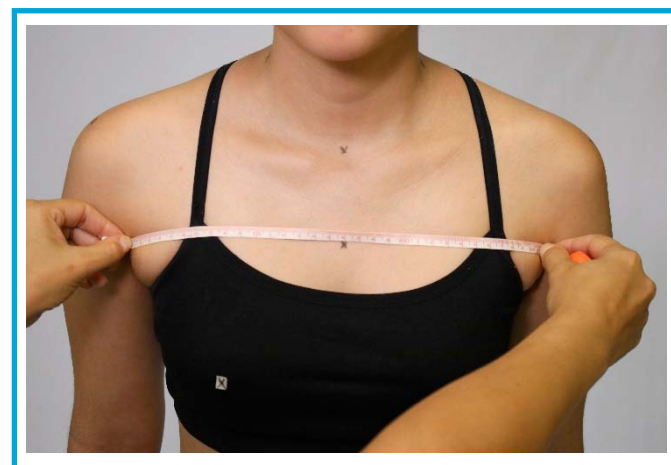


Foto 13.

3.12 Ancho de pecho de axila a axila (Across Chest Length)

Descripción: Distancia horizontal entre los extremos del pecho, a nivel del cuarto espacio intercostal sobre el esternón.

Posición del SE: Sujeto en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto, y los miembros superiores ubicados a los costados y relajados.

Método: La medida se toma en la parte anterior del sujeto, desde el comienzo de la axila, pasando por el esternón, hasta el mismo punto del otro lado. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.13 Altura de busto (Side Neck to Bust Length)

Descripción: Distancia vertical desde el nacimiento del hombro en el vértice en donde se encuentra el cuello con el hombro hasta la parte más prominente del busto.

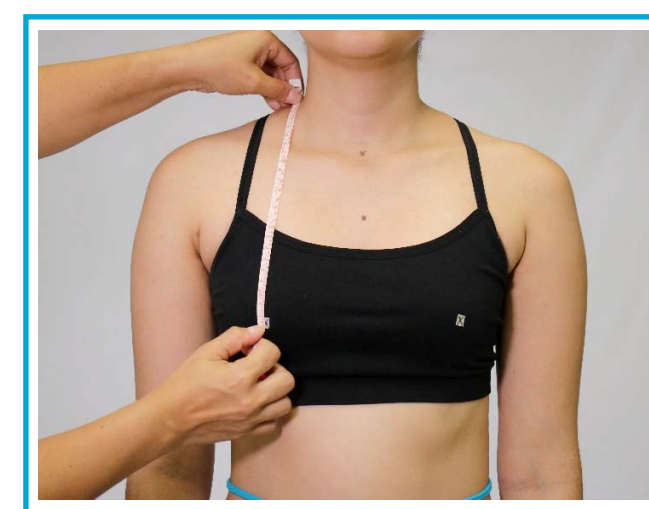


Foto 14.

Posición del SE: Sujeto en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto, y los miembros superiores ubicados a los costados y relajados.

Método: Se toma desde la línea base del cuello hasta el punto más prominente del busto. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.14 Longitud de busto a cintura (Bust to Waist Length)

Descripción: Distancia vertical desde la parte más prominente del busto hasta la cintura.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Se toma desde el punto más prominente del busto hasta la línea de cintura, de manera vertical. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

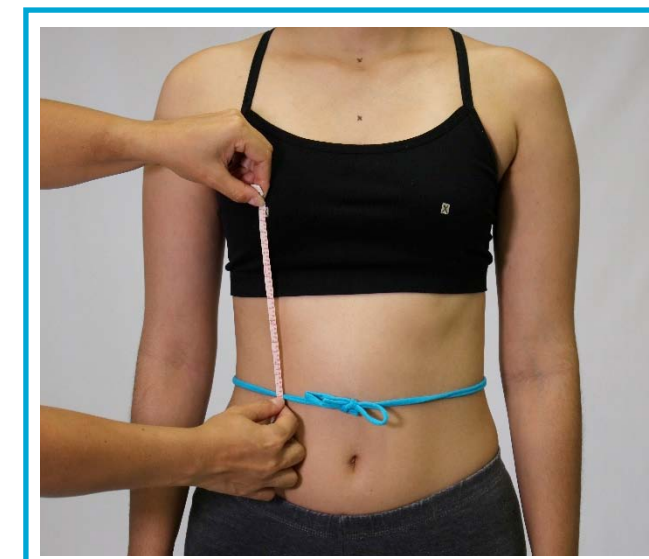


Foto 15.

3.15 Longitud central frontal (Center Back Waist Length)

Descripción: Distancia vertical entre el esternón hasta el nivel de la cintura.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Se toma desde el la línea base del cuello (entre clavículas), pasando por la línea central del pecho, hasta la línea de la cintura. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

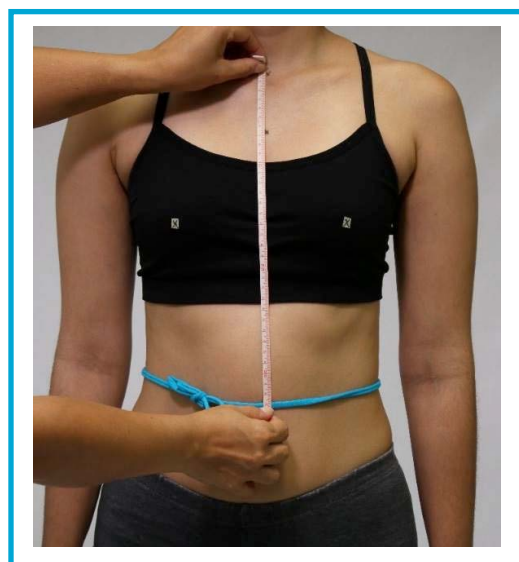


Foto 16.

3.16 Longitud del centro de la espalda (Center Back Waist Length)

Descripción: Distancia vertical tomada desde el centro del punto posterior del cuello (vértebra cervical o C7) hasta el nivel de la cintura.

Posición del SE: Posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Se toma desde el la línea base del cuello, pasando por la línea central de la espalda, hasta la línea de la cintura. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

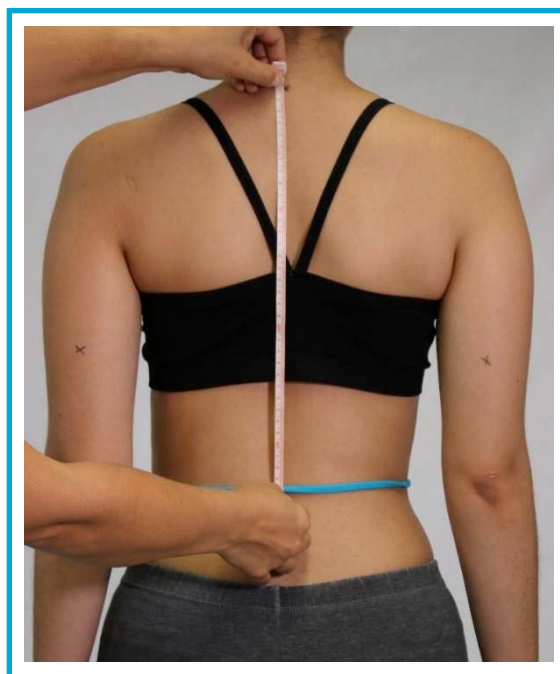


Foto 17.

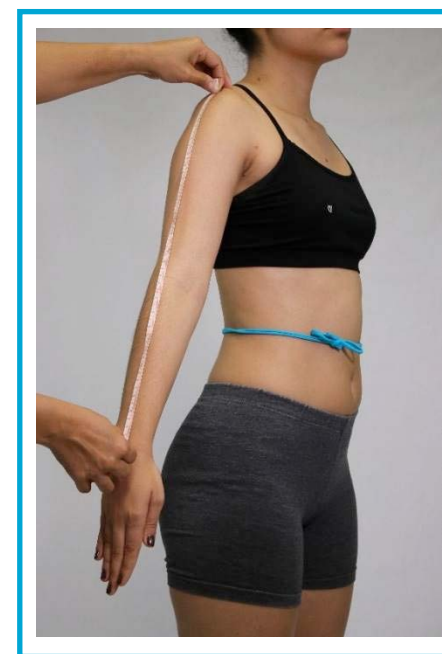


Foto 18.

3.17 Longitud del brazo (Arm Length)

Descripción: Distancia vertical desde punto acromial (en el hombro) hasta el punto estilóideo del cúbito (en la muñeca).

Posición del SE: El sujeto debe mantenerse relajado, con el brazo derecho colgando. En posición erecta, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Partiendo desde el punto más exterior del hombro (acromial), mismo punto utilizado para la medida de la anchura del hombro, mida hacia abajo hasta la muñeca. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica



Foto 19.

3.18 Contorno de Bíceps (Upper Arm Girth)

Descripción: Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromiale-radiale.

Posición del SE: El sujeto se mantiene en posición erecta y relajada, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, con los brazos colgando a los lados. El brazo derecho es abducido suavemente para permitir que la cinta pase a su alrededor.

Método: Se requiere dos puntos antropométricos para la determinación de esta medida: la primera es el acromion en su punto más superior y externo; la segunda es el radiale en su punto más próximo de la parte lateral de la cabeza. El perímetro del brazo se mide a nivel de la línea media acromial radial*. La cinta se coloca perpendicular al eje longitudinal del brazo. El

antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.19 Contorno completo de bíceps a bíceps -sobre brazos- (Shoulder Girth)

Descripción: Es el perímetro de bíceps a bíceps, pasando por el busto

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo. Las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación.

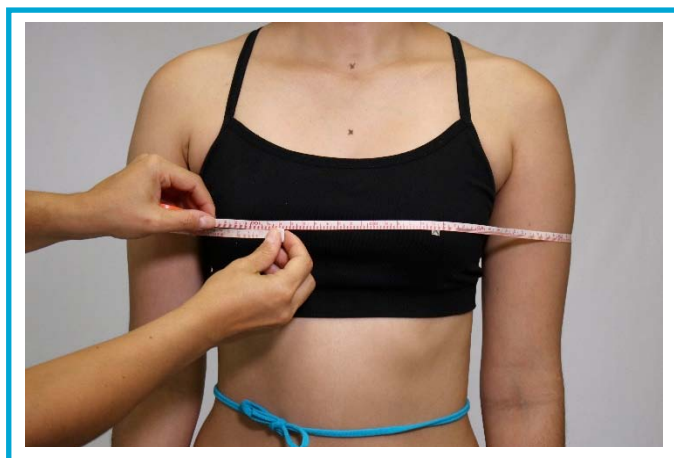


Foto 20.

Método: Con las extremidades superiores relajadas, se rodea el tórax y los brazos por su parte media (aproximada), pasando por la parte más prominente del pecho y por encima del busto. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.20 Contorno de muñeca (Wrist Girth)

Descripción: Es el perímetro de la muñeca, tomado distalmente al proceso estiloideo, en un nivel perpendicular al eje longitudinal del brazo y antebrazo. Coincide con la mínima circunferencia del antebrazo.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando al costado del cuerpo. El brazo derecho del sujeto se flexiona levemente a la altura del hombro, el codo se mantiene flexionado, el antebrazo supinado y la mano relajada, en supinación, con la palma de la mano hacia arriba.

Método: El antropometrista se ubica al frente del sujeto y sitúa la cinta perpendicular al eje del antebrazo. El perímetro se toma de la región distal

de los apéndices estiloideos. Se rodea la muñeca pasando por el punto estiloideo del cúbito y del radio. Este se corresponde con el perímetro mínimo en esta región.

Se requiere la manipulación de la cinta antropométrica para asegurar que se ha obtenido el perímetro mínimo. El tejido no debe comprimirse con una excesiva tensión.

Instrumento: Cinta métrica

3.21 Contorno de cintura (Waist Girth)

Descripción: Puede ser llamado también abdominal
1. Es el perímetro tomado a nivel de la región más estrecha entre el punto medio de la distancia entre el borde costal (último arco costal (10ª costilla)) y la cresta iliaca.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo. Las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación.

Método: El antropometrista se ubica frente al sujeto, quien abduce levemente los brazos permitiendo que la cinta pase alrededor del abdomen.



Foto 21.

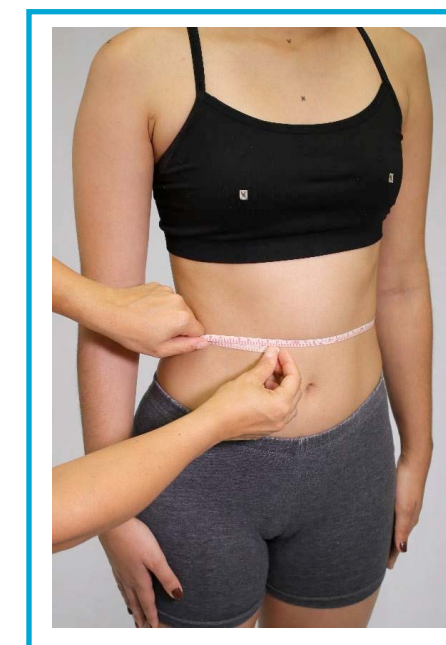


Foto 22.

El extremo y la caja de la cinta son sostenidas en la mano derecha mientras el antropometrista utiliza su mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda sobre el sitio más estrecho de la región. Se le pide al sujeto que baje sus brazos hasta una posición relajada. La cinta se ajusta luego como sea necesario para asegurarse que no se ha deslizado y no está excesivamente tensionada sobre la piel.

En sujetos en los que este punto no es apreciable, la medida se toma arbitrariamente en el nivel descrito previamente. Si la persona es más baja que el antropometrista, este debe sentarse para quedar a la altura de la cintura y si es más alta, debe hacerlo desde un apoyo (cajón).

Instrumento: Cinta métrica

3.22 *Perímetro abdominal*

Descripción: Medida de la circunferencia que pasa por debajo del ombligo.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo. Las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación.

Método: Se pasa por la parte más prominente del abdomen por debajo del ombligo. El antropometrista toma el extremo y la caja de la cinta con la mano derecha mientras utiliza su mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda sobre el sitio.

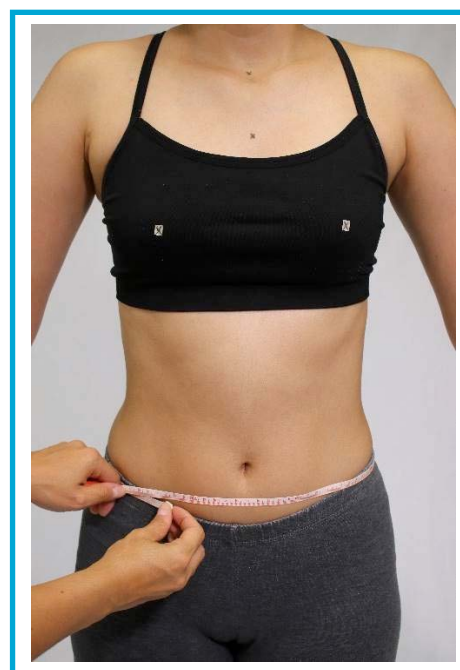


Foto 23.

Instrumento: Cinta métrica

3.23 *Contorno de cadera alta (High-Hip Girth)*

Descripción: Es el perímetro de la cadera, a nivel del máximo relieve de los músculos glúteos, casi siempre coincidente con el nivel de la sínfisis pubiana en la parte frontal del sujeto.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo. Las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con los pies

juntos y la masa glútea completamente relajada.

Método: Se rodea la cadera por el punto donde comienza la prominencia del glúteo. El antropometrista toma el extremo y la caja de la cinta con la mano derecha mientras utiliza su mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda sobre el sitio.

Instrumento: Cinta métrica

3.24 *Contorno de cadera o glúteo (Hip Seat Girth)*

Descripción: También conocido como perímetro pélvico. Perímetro tomado desde el nivel de la máxima protuberancia de las nalgas, que usualmente corresponde en la región anterior aproximadamente al nivel de la sínfisis pubiana.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los brazos plegados alrededor del tórax o ligeramente separados hacia adelante, mirando hacia el frente, en bipedestación, con pies juntos y los músculos glúteos relajados.

Método: Se rodea la mayor circunferencia glútea, aproximadamente por encima de la sínfisis púbica (Punto más prominente). El antropometrista pasa la cinta alrededor de la cadera, desde el lateral. El extremo y la caja de la cinta son sostenidas en la mano derecha mientras el medidor usa su mano izquierda para ajustar la cinta sobre el nivel de máxima protuberancia de las nalgas. La cinta es luego reajustada como sea necesario para asegurar que no se deslice y no esté excesivamente apretada contra la piel.

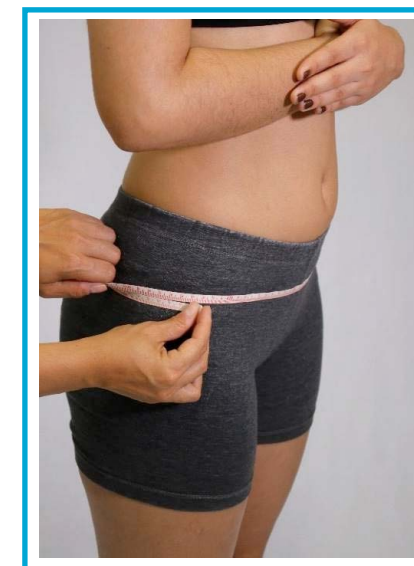


Foto 24.



Foto 25.

Instrumento: Cinta métrica

3.25 *Altura de la cintura (ombligo a piso) (Waist Height)*



Foto 26.

Descripción: Distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el nivel de la cintura.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, los cuales deben mantenerse juntos.

Método: Se toma en la parte media desde la línea de cintura hasta el suelo. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.26 *Altura de cadera de la parte posterior (Waist to Seat Back)*



Foto 27.

Descripción: Distancia vertical entre la cintura y la parte más prominente del glúteo.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los brazos plegados alrededor del tórax o ligeramente separados hacia adelante, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. Los glúteos deben mantenerse relajados.

Método: Se toma en la parte posterior, desde la línea de

cintura hasta la parte más prominente del glúteo.

El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado

Instrumento: Cinta métrica

3.27 *Pierna costura externa (cintura lateral) Piso (Outseam)*

Descripción: Distancia lateral desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el nivel de la cadera.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con el brazo derecho en el eje perpendicular al cuerpo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Método: Se toma en la parte lateral desde la línea de cintura hasta el suelo. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3. 28 *Longitud de la entrepierna (Crotch Length)*

Descripción: Distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el pliegue glúteo (marca en que la curva glútea intercepta al muslo).

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con



Foto 28.

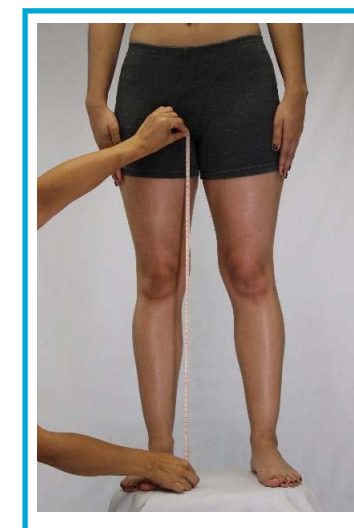


Foto 29.

el peso distribuido equitativamente en ambos pies, los cuales deben mantenerse juntos.

Método: El antropometrista se ubica al frente del sujeto y localiza la ingle, que es la parte que queda cerca de la unión de las dos piernas. Por la cara interior de la pierna, se coloca un extremo de la cinta, tomando la distancia entre la ingle hasta antes de 2,5 cm del suelo, por la línea del plano sagital medio.

El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.



Foto 30.

Instrumento: Cinta métrica
3.29 Tiro completo

Descripción: Distancia desde el centro de la cintura en la espalda hasta el centro delantero, pasando por la entrepierna.

Posición del SE: Sujeto en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. Debe realizar una apertura de las extremidades inferiores, permitiendo que la cinta sea pasada entre la entrepierna.

Método: Se toma desde la línea de cintura en la parte anterior, pasando la cinta métrica por la entrepierna, llegando a la línea de cintura posterior. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.30 Contorno de muslo (Pliegue) (Thigh Girth)

Descripción: Conocido como Muslo 1. Es el perímetro del muslo, tomando un centímetro por debajo del pliegue del glúteo.

Posición del SE: El sujeto parado erecto con los pies ligeramente separados y el peso corporal distribuido entre ambos miembros inferiores, equilibradamente. Usualmente es útil que el sujeto se pare sobre una caja o un taburete para tomar esta medida.

Método: La cinta es ubicada 1 a 2 cm debajo del pliegue glúteo o en una zona arbitraria de continuidad entre el glúteo y muslo en el caso de no existir el pliegue. Se debe garantizar que la medida sea perpendicular al eje longitudinal del fémur, situándose al lado derecho. Se usa la técnica de las manos cruzadas; El antropometrista pasa la cinta sobre la parte baja del muslo y luego desliza la misma hacia arriba hasta encontrar el plano correcto.

Debe controlarse el nivel de la cinta en la cara interior del muslo (entre las piernas) donde suele desnivelarse. Los dedos índices y pulgares son usados para manipular y fijar la cinta, a fin de que el nivel de la misma esté perpendicular al eje longitudinal del fémur.

Instrumento: Cinta métrica

3.31 Contorno de muslo medio (Mid-Thigh Girth)

Descripción: Perímetro situado en el punto medio Trochanterion-Tibial Lateral, es decir, en el punto medio entre el pliegue inguinal y la parte superior de la rótula. Generalmente se ubica a 15 cm de la parte superior de la rótula.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados alrededor del tórax. Los pies del sujeto deben estar separados y con el peso corporal distribuido de manera uniforme. Es

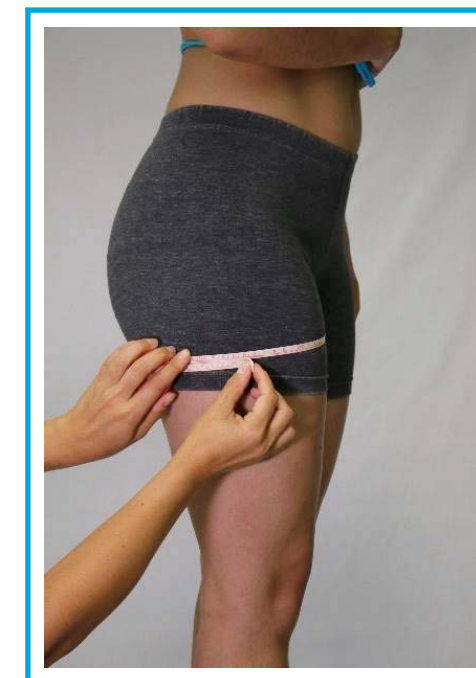


Foto 31.



Foto 32.

normalmente útil que el sujeto se ponga de pie sobre la caja antropométrica para esta medición.

Método: El punto antropométrico Trochanterion-Tibial Lateral se suele marcar con la rodilla flexionada 90°. El antropometrista pasa la cinta por detrás en la región inferior del muslo y luego la desliza hacia arriba hasta alcanzar el plano correcto.

El extremo y la caja de la cinta son sostenidas por la mano derecha mientras el antropometrista usa su mano izquierda para ajustarla al nivel buscado. Luego retoma el control del extremo de la cinta con su mano izquierda y, usando la técnica de manos cruzadas, ubica la misma hasta que esté en un plano perpendicular.

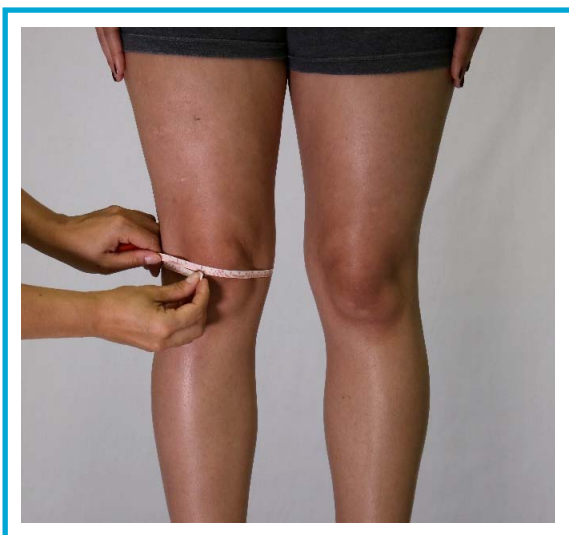


Foto 33.

Instrumento: Cinta métrica

3.32 Contorno de rodilla (Knee Girth)

Descripción: Perímetro máximo de la rodilla, a nivel de la rótula.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados alrededor del tórax. Los pies del sujeto deben estar separados y con el peso corporal distribuido de manera uniforme. Es normalmente útil que el sujeto se ponga de pie sobre la caja antropométrica para esta medición.

Método: El antropometrista se ubica al frente del sujeto y rodea la rodilla con la cinta métrica por la parte media más prominente. El antropometrista pasa la cinta por detrás en la región inferior del muslo y luego la desliza hacia abajo hasta alcanzar el plano correcto. El antropometrista debe sujetar la cinta con las dos manos: con la mano derecha sostiene el extremo y la caja de la cinta, y con la mano izquierda ajusta esta al nivel buscado.

Instrumento: Cinta métrica

3.33 Contorno de pantorrilla (Calf Girth)

Descripción: Perímetro máximo de la pantorrilla a nivel de la marca del pliegue de Pantorrilla medial®.

Posición del SE: El sujeto debe tener una posición relajada, con los brazos colgando a los lados. Los pies deben separarse y el peso debe estar equitativamente distribuido. Es normalmente útil que el sujeto se ponga de pie sobre la caja antropométrica para esta medición.

Método: El sujeto se ubica sobre un banco elevado. La posición elevada hará más fácil para el medidor alinear sus ojos con la cinta. La cinta es maniobrada de arriba hacia abajo, en la búsqueda del máximo perímetro de la pantorrilla.

Las posiciones sucesivas en la búsqueda del máximo diámetro son 3 o 4, aflojando y tensando la cinta sucesivamente, cuidando de no dejar vacíos o comprimir el contorno. Controlar la perpendicularidad de la cinta al eje longitudinal de la pantorrilla.

Instrumento: Cinta métrica

3.34 Contorno de tobillo (Ankle Girth)

Descripción: El mínimo perímetro del tobillo es tomado en el punto más estrecho por encima del maléolo tibial lateral y medial, considerado el menor perímetro de la parte inferior de la pantorrilla.

Posición del SE: El sujeto asume una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados. Los pies deben estar separados y con el peso corporal distribuido de manera uniforme.



Foto 34.



Foto 35.

Método: Se ubica la cinta por encima de los maléolos tibial y peroneo. Se usa la misma técnica que con el perímetro de la pantorrilla, pero, en este caso, aflojando y ajustando la cinta en sucesivas mediciones de abajo hacia arriba (2-3 repeticiones).

El antropometrista pasa la cinta alrededor del tobillo y manipula hacia arriba y hacia abajo de la región para asegurarse que ha ubicado el perímetro mínimo. La cinta debe ubicarse perpendicular al eje longitudinal de la pierna y el antropometrista se ubica lateralmente en la derecha, evitando el error visual.

Instrumento: Cinta métrica

Al finalizar la toma de medidas, se debe remover el residuo de lápiz de la piel del sujeto.

4. Errores en la medición de variables antropométricas

Al momento de tomar una medida, se está sujeto a múltiples factores que pueden afectar la validez, la exactitud y precisión de las dimensiones antropométricas, por lo que se deben conocer las fuentes de variabilidad y de error, reconociendo que el cuerpo humano es altamente impredecible, tanto como una estructura estática como dinámica.

El error de una medida es definido como la diferencia entre el valor medido y el valor verdadero del ítem que se está midiendo. Los errores se pueden catalogar como aleatorios (error de precisión) o sistemático (error de sesgo). La precisión se define como la diferencia en los valores obtenidos al medir repetidamente el mismo objeto. El error de sesgo ocurre de la misma manera en cada medición, afecta la exactitud de la medida y requiere la comparación de las mediciones con un método/instrumento más preciso. Esto es difícil de hacer en antropometría, dado que el mejor método disponible, es decir, las medidas tradicionales tomadas por medidores altamente capacitados, es uno de los que contiene errores no despreciables.

El método tradicional de toma de medidas requiere una cuidadosa palpación, realizada por un operador capacitado, lo que es crucial para la precisión de los resultados de medición. Las posiciones del punto de referencia del cuerpo indicadas manualmente no siempre son totalmente consistentes y pueden variar según el antropometrista. En este orden de ideas, los errores en la toma de medidas pueden ser atribuidos al antropometrista (error al ubicar el punto de referencia y al estandarizar la postura del sujeto), al equipo de medición (falta de calibración, baja precisión) o al sujeto experimental (cambios de postura durante la medición). Como ya se mencionó anteriormente, se debe considerar que la hora de toma de medidas y la ropa usada al momento de medir el cuerpo también afectan las dimensiones de manera significativa.

Dada la necesidad de garantizar la calidad y confiabilidad de las medidas tomadas, se sugiere:

- Una metodología estandarizada de recopilación de datos;
- Capacitación y monitoreo riguroso del antropometrista;
- Instrumentos calibrados con alta precisión y rigurosidad;
- Repeticiones de las mediciones, que permitan hacer un tratamiento estadístico y evaluación periódica de la confiabilidad de la medición antropométrica.

Si se tienen en cuenta los criterios anteriores y se tienen las condiciones ambientales controladas, la estimación de la calidad en la antropometría se basa en la fiabilidad y precisión.

La fiabilidad es la posibilidad que tiene una medida de estar muy cerca al valor verdadero; se comparan las medidas obtenidas por un antropometrista nuevo con las de un experto. La precisión es una característica de un medidor específico que ejecuta una técnica de medición específica en una dimensión corporal específica, para obtener un valor de medición cercano a algún valor de referencia o estándar aceptado.

4.1 Error técnico de la medida

Para evaluar la calidad de la medida, expresada como el margen de error, se puede utilizar el error técnico de medición, el cual permite verificar el grado de precisión al realizar y repetir mediciones antropométricas (intra-evaluación) y al comparar su medición con mediciones de otros antropometristas (inter-evaluación). El error intra-observador se estima a partir de las diferencias entre mediciones repetidas tomadas por un mismo observador, mientras que el error inter-observadores se estima a partir de medidas únicas y similares tomadas por dos o más observadores.

El error técnico de medición (ETM) es una medida de la variabilidad del error que lleva las mismas unidades de medida que la variable medida (cm, mm). Para ello, es preciso fusionar sujetos varones y mujeres de distinta constitución física y, de esta manera, obtener los errores máximos que se cometen al medir. Adicionalmente, se debe considerar lo siguiente:

- Se aplica solo a la medición realizada y al equipo utilizado (es decir, pliegue del tríceps o perímetro del brazo, realizado con un modelo y etiqueta de dispositivo determinados).
- Se aplica solo en poblaciones similares.
- Se deben considerar al menos 20 mediciones, que se deben realizar en el mismo momento (mañana o tarde).

La fórmula para calcular el error intra-observador es descrita a continuación:

$$ETM_{intra} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (M_{i1} - M_{i2})^2}{2 * N}}$$

Donde son las mediciones duplicadas registradas por un observador dado para el i-ésimo sujeto evaluado, y N es el número de sujetos evaluados. (o número de pares de medidas).

Su interpretación es que las diferencias entre las mediciones repetidas estarán dentro de ± 2 veces el ETM del experto, es decir, se espera que el 95% de las diferencias entre las mediciones replicadas estén dentro de $\pm 2 \times ETM_{experto}$, que se conoce como el margen de precisión del 5%.

El error inter-observador se calcula cuando intervienen varios antropometristas en la misma investigación, que se encargan de medir las mismas dimensiones. Se puede estimar de varias formas: la forma más sencilla es la comparación de los ET de cada evaluador, en forma de porcentaje, así:

$$\%ETM = 100 * \left(\frac{ETM_{intra}}{\bar{X}} \right)$$

Donde \bar{X} es el valor promedio de variable, es decir, la media aritmética de la media entre ambas mediciones obtenidas de cada evaluador para la misma medición antropométrica.

Cuanto menor sea el TEM obtenido, mejor será la precisión del evaluador para realizar la medición. Se recomienda un ETM hasta del 5% para pliegues cutáneos y menor del 2% para las demás medidas.

Si se quiere ser más riguroso, se debería aplicar la siguiente fórmula, para datos estandarizados:

$$ETM_{inter} = \left\{ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{(K_i - 1)} \left[\sum_{j=1}^{K_i} Y_{ij}^2 - \frac{(\sum_{j=1}^{K_i} Y_{ij})^2}{K_i} \right] \right\}^{1/2}$$

Donde Y_{ij} es una de las medidas duplicadas tomadas por el observador j para el sujeto i (para simplificar el análisis, se puede seleccionar la primera medida registrada), K_i es el número de observadores que midieron el sujeto i y N es la cantidad de sujetos involucrados.

Por lo general, el error inter-observador es más grande que el error intra-observador debido al sesgo sistemático entre los dos medidores.

4.2 Coeficiente de confiabilidad

El coeficiente de confiabilidad, R, estima la proporción de la varianza de efectos aleatorios, donde los efectos del medidor se anidan dentro de los efectos del sujeto, proporcionando así resultados relacionados con la proporción libre de error de la varianza. En otras palabras, este coeficiente muestra la proporción de varianza entre sujetos (varianza de medida total) libre de error de medición.

Un coeficiente de fiabilidad $R=0,8$ significa que el 80% de la variabilidad total es la variación verdadera, mientras que la proporción restante (20%) es atribuible al error de medición. WHO propone la siguiente fórmula para el cálculo de R.

$$R = 1 - \left[\frac{(ETM_{inter})^2}{SD^2} \right]$$

Donde se refiere al error inter-observador, calculado previamente, y los valores de desviación estándar, SD, son la varianza intra-sujeto total para el estudio, incluido el error de medición. Los valores de R pueden oscilar entre 0 y 1, donde un valor de 0 indica que toda variación entre sujetos se debió a un error de medición y un valor de 1 indica que no hubo error de medición. Los valores de R más altos indican una mayor precisión de medición; se considera que los valores R mayores a 0.95 son lo suficientemente precisos.

4.3 Tolerancia en cada medida

Bajo el criterio de tolerancia, se conoce el límite permitido de variación de una medida, es decir, el intervalo de valores en el que debe encontrarse dicha magnitud para que se acepte como válida. Se considera la máxima diferencia que se admite entre el valor nominal y el valor real o efectivo.

Una práctica comúnmente recomendada es obtener tres mediciones. El antropometrista podrá comprobar que dos repeticiones son suficientes para cada medida cuando la diferencia entre ellas se encuentra dentro

del rango de tolerancia, obteniendo así una mayor precisión en los datos. En la siguiente tabla se resume la tolerancia permitida para cada medida antropométrica.

Tabla 1. Tolerancia permitida para diferentes variables antropométricas.

Variable antropométrica		Tolerancia
Peso		0,5 kg
Estatura		3 mm
Alturas	Acromial	2 mm
	Radial	2 mm
	Estiloidea	2 mm
	Dactilea	2 mm
	Trocantérea	2 mm
	Espinal	2 mm
	Tibial	1-2 mm
	Talla sentada	2 mm
Diámetros	Biepocondileo Húmero	1 mm
	Diestiloideo	1-2 mm
	Biepocondileo Fémur	1 mm
	Biacromial	1-2 mm
	Transverso Tórax	2-3 mm
	A-P Tórax	1-2 mm
Perímetros	Cefálico	1 mm
	Cuello	2 mm
	Brazo relajado/contraído	2 mm
	Antebrazo	2 mm
	Muñeca	1 mm
	Muslo	1mm
	Pierna	1 mm
	Tobillo	1 mm
	Cintura	2-3%
	Abdominal	1 mm
Pliegues cutáneos		5%

Tomando en consideración que “El cuerpo humano tiene muy pocos bordes afilados -sus contornos son redondeados y generalmente es aplastante e inestable”, los valores verdaderos son muy difíciles de obtener y

calcular. En consecuencia, es imposible lograr una precisión superior a 5 mm en la mayoría de las medidas antropométricas (aunque en otras dimensiones, los errores son superiores, como el caso de la altura de codo sentado). Así, una precisión de ±5 mm es más que adecuada para la mayoría de aplicaciones de diseño.

Formato de Registro de datos

Para la recolección de los datos se propone el siguiente formato, el cual contempla información básica del sujeto evaluado y las medidas tomadas en el estudio antropométrico.



MANUAL PARA LA TOMA Y REGISTRO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA DEL DISEÑO DE VESTUARIO

Centro de Formación en Diseño Confección y Moda
Regional - Antioquia



MANUAL PARA LA TOMA Y REGISTRO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA DEL DISEÑO DE VESTUARIO

Centro de Formación en Diseño Confección y Moda
Regional - Antioquia



Nombre Antropometrista		Nombre Anotador			
Medidas Básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
Perímetros-Contornos (cm)					
Cintura media (Mid-Neck Girth)					
Cintura completa de hombro a hombro –bandeja (th)					
Cintura busto (Bust to bust)					
Cintura mamario (Under-Bust Girth)					
Cintura pecho (Chest Girth)					
Cintura espalda de hombro a hombro (Across Back th)					
Cintura de hombro a hombro (Across Front Shoulder)					
Cintura hombro (Shoulder Length)					
Cintura de axila a axila (Across Chest Length)					
Cintura lateral (Side Neck to Bust Length)					
Cintura ajusto a cintura (Bust to Waist Length)					
Cintura al frontal frontal (Center Back Waist Length)					
Cintura centro de la espalda (Center Back Waist)					
Cintura brazo (Arm Length)					
Cintura cintura (Waist Girth)					
Cintura nominal					
Cintura cadera alta (High-Hip Girth)					

Registro de medidas antropométricas				
Continuación				
Nombre completo	Fecha de evaluación			
Fecha de Nacimiento	Nombre Antropometrista			
Sexo	Nombre Anotador			
	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
Contorno de cadera o glúteo (Hip Seat Girth)				
Altura de la cintura (ombligo a piso) (Waist Height)				
Altura de cadera de la parte posterior (Waist to Seat Back)				
Pierna costura externa (cintura lateral) piso (Outseam)				
Longitud de la entrepierna (Crotch Length)				
Tiro completo				
Contorno de muslo (pliegue) (Thigh Girth)				
Contorno de muslo medio (Mid-Thigh Girth)				
Contorno de rodilla (Knee Girth)				
Contorno de pantorrilla (Calf Girth)				
Contorno de tobillo (Ankle Girth)				
Observaciones:				

Arroyo, M., Freire, M., Ansotegui, L., & Rocandio, A. M. (2010). Intraobserver error associated with anthropometric measurements made by dietitians. *Nutrición Hospitalaria*, 25(6), 1053-1056, doi: 10.3305/nh.2010.25.6.4854.

Bragança, S., Arezes, P., Carvalho, M., & Ashdown, S. P. (2016). Current state of the art and enduring issues in anthropometric data collection. *Dyna*, 83(197), 22-30. doi: 10.15446/dyna.v83n197.57586.

Carmenate, L., Federico, M., Moncada, A., Engels, C., & Leiva, W. B. (2014). Manual de Medidas Antropométricas. *Manual de Medidas Antropométricas* (Primera ed). Costa Rica: SALTRA / IRET-UNA.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). (2007). *Anthropometry Procedures Manual*.

Department of Nutrition World Health Organization. (2006). Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica*, 95, 38–46. doi: 10.1080/08035320500494464.

Eston, R., & Reilly, T. (2009). *Kinanthropometry and Exercise physiology Laboratory Manual. Tests, procedures and data. Volume 1. Anthropometry* (Third edit). Oxon: Taylor & Francis Group.

Gupta, D., & Zakaria, N. (2014). *Anthropometry, apparel sizing and design*. United Kingdom: Woodhead Publishing Limited and The Textile Institute.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 5649. Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones e indicaciones importantes para mediciones corporales (2008).

International Society for the Advancement of Kinanthropometry, I. (2001). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica*. (Traducido por: Arcodia J.L, Ed.).

Kouchi, M., & Mochimaru, M. (2011). Errors in landmarking and the evaluation of the accuracy of traditional and 3D anthropometry. *Applied Ergonomics*, 42(3), 518-527. doi: 10.1016/j.apergo.2010.09.011.

Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. J., & Kroemer-Elbert, K. E. (2010). Engineering Anthropometry. *Engineering Physiology: Bases of Human Factors Engineering/Ergonomics*, (4th. Edition, pp. 265-330). London: Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-12883-7_11.

Londoño, F. A. G., Sanmartín, K. F., & Beltrán, M. O. (2017). Análisis comparativo de tecnologías, métodos y herramientas para la toma de medidas en diseño de vestuario. En *IV Simposio Nacional Formación Con Calidad y Pertinencia*. Sena, Medellín.

Norton, K., & Olds, T. (2000). *Anthropometrica*. (J. C. Mazza, Ed.) Argentina: BioSystem.

Perini, T. a, de Oliveira, G. L., Ornelia, J. S., & de Oliveira, F. P. (2005). Technical error of measurement in anthropometry. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11, 81-85. doi: 10.1590/S1517-86922005000100009

Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2015). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. Boca Ratón, Florida: Taylor & Francis Group.

Rosique Gracia, J. (2002). *Dimensiones del cuerpo humano procedimientos de medida y análisis de datos en antropometría*.

Sirvent Belando, J. E., & Garrido Chamorro, R. P. (2009). Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría. Alicante, España: Universidad de Alicante.

Viviani, C., Arezes, P. M., Bragança, S., Molenbroek, J., Dianat, I., & Castellucci, H. I. (2018). Accuracy, precision and reliability in anthropometric surveys for ergonomics purposes in adult working populations: A literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 65, 1–16. doi: 10.1016/j.ergon.2018.01.012