



SEP
SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN
PÚBLICA



INIFED
INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

Volumen 3. Habitabilidad y funcionamiento

Tomo III. Diseño de Mobiliario

Contenido

1. Introducción	2
2. Características del Mobiliario	2
3. Tamaño Correspondiente por Nivel Escolar	3
4. Requerimientos Generales.....	5
5. Factores de Diseño.....	6
5.1. Confort.....	6
5.2. Ambientales.....	7
5.3. Psicológicos.....	8
5.3.1. Colorimetría	8
5.4. De Producción	13
5.5. Pedagógicos	13
6. Interacción del Mobiliario	13
6.1. Interacción Usuario - Mueble	13
6.2. Interacción Mueble - Espacio.....	14
6.3. Superficie Mínima por Usuario.....	17
7. Diseño de Mobiliario por Nivel Educativo	22
7.1. Sillas y Asientos.....	22
7.1.1. Dimensiones	23
7.1.2. Referencia Antropométrica en Asientos.....	26
7.2. Mesas y Escritorios.....	26
7.2.1. Dimensiones	28
7.2.2. Referencia Antropométrica en Mesas y Escritorios.....	31
7.3. Muebles de Guardado.....	32
7.3.1. Dimensiones.....	32
7.3.2. Referencia Antropométrica en Muebles de Guardado	34
8. Estabilidad y Resistencia	35
8.1. Generalidades	35
8.2. Mesas, Escritorios y Superficies de Trabajo	35
8.3. Sillas y Asientos.....	36
9. Criterios y Tolerancias.....	37
10. Bibliografía	37

1. Introducción

El mobiliario, como uno de los componentes básicos necesarios para el correcto desarrollo de las actividades al interior de los planteles educativos, requiere de características particulares que serán determinadas por el nivel educativo, los requerimientos pedagógicos y ergonómicos, así como por el tipo y características del mismo espacio que amueblarán.

Con la finalidad de determinar esas características de manera adecuada, el presente Tomo establece los requisitos mínimos de calidad, seguridad y funcionalidad que deben ser considerados para el diseño, fabricación y selección del mobiliario escolar que será utilizado al interior de la Infraestructura Física Educativa.

El tipo de mobiliario a utilizar en los planteles educativos siempre deberá apegarse a la normatividad correspondiente establecida en Normas Mexicanas y Normas Oficiales aplicables vigentes; así como en las *Guías de equipamiento* y en el *Compendio de Fichas Técnicas de Mobiliario y Equipo* de INIFED.

2. Características del Mobiliario

Las características y requerimientos del mobiliario a utilizar dentro de la Infraestructura Física Educativa estarán determinados por el nivel educativo al que van dirigidos, así como por el tipo de actividades que se realizan. Dentro de estas actividades se enuncian las artísticas y plásticas; de lectura, redacción y comprensión; de planeación, control, integración y dirección; así como las de guardado y almacenaje.

Para que el mobiliario permita cumplir con los objetivos contemplados, es menester conocer los planes y programas de estudio; sin embargo, el mobiliario que debe ser considerado como el mínimo indispensable para el funcionamiento básico de un plantel será el correspondiente a los siguientes locales:

- Aulas didácticas
- Aulas de usos múltiples
- Áreas administrativas
- Ludotecas
- Bibliotecas

Dentro de estos locales, el mobiliario básico será el siguiente:



Figura 2.1 Mobiliario mínimo dentro del funcionamiento básico de un plantel

3. Tamaño Correspondiente por Nivel Escolar

De acuerdo a la antropometría de los usuarios del mobiliario en los planteles escolares, se establecen 5 tamaños diferentes de mobiliario para los distintos niveles educativos.

Tipo educativo	Nivel	Iniciales	Tamaño
Básica	Preescolar	PE	I
	Primaria baja, 1° - 3°	Pr1	II
	Primaria alta, 4° - 6°	Pr2	III
	Secundaria	Sc	IV
Media y Superior		MS	V
Administrativos y docentes		AD	

Tabla 3.1 Relación de tamaño por nivel educativo

Con base en esta división, el mobiliario deberá contar con una identificación legible e indeleble sobre alguna superficie visible; sin embargo, ésta no deberá interferir con la funcionalidad del mueble. Dicha identificación deberá contar con la siguiente información:

1. Ícono distintivo del nivel escolar al que pertenece el mueble de acuerdo a la siguiente tabla:

Nivel	Iniciales	Ícono
Preescolar Mobiliario para alumnos	PE	
Primaria baja 1° - 3° Mobiliario para alumnos	Pr1	
Primaria alta 4° - 6° Mobiliario para alumnos	Pr2	

Tabla 3.2 Íconos de identificación

Nivel	Iniciales	Ícono
Secundaria Mobiliario para alumnos	Sc	Sc
Media y Superior	MS	MS
Administrativos y docentes	AD	AD
Este ícono no deberá tener un diámetro menor a 10 mm		

Tabla 3.2 Íconos de identificación (continuación)

- Nombre del fabricante.
- Fecha y lote de producción.
- Distintivo “Hecho en México” según normatividad vigente y cumpliendo los requisitos que se solicite por parte de la dependencia pertinente. En caso de no estar fabricado en México, deberá contar con la referencia del país en que se fabricó con la leyenda “Fabricado en”.
- La tipografía a utilizar deberá ser Arial con un tamaño mínimo de 9 puntos.



Figura 3.1 Ejemplos de leyendas de identificación

4. Requerimientos Generales

El mobiliario utilizado en los planteles educativos deberá cumplir con los requerimientos expuestos a continuación:

- Todo el mobiliario deberá satisfacer adecuadamente los requerimientos pedagógicos correspondientes al modelo educativo vigente, el cual será convalidado entre el INIFED y la Secretaría de Educación Pública, a través de la Subsecretaría correspondiente.
- El diseño de mobiliario deberá ser incluyente, en los términos que se establece el *Tomo II. Accesibilidad*, del *Volumen 3*, de las *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones*. Del total del mobiliario utilizado por espacio educativo, se deberá considerar como mínimo 1 mueble para el uso por parte de personas con discapacidad; para lo cual todas las superficies de trabajo horizontales de dichos muebles, deberán ser regulables en su altura, debiendo operar sin interferir con la vida útil del mueble y evitando su desplazamiento durante el uso.
- Todo el mobiliario deberá estar diseñado de manera que contemple y permita la colocación de aditamentos y accesorios para acondicionar el mueble a distintas necesidades con la intención de garantizar la inclusión de personas con discapacidad.
- El diseño de la estructura deberá facilitar el apilamiento de sillas y mesas, para el resto de la tipología se deberá garantizar un acomodo que ocupe el menor espacio posible.
- Los muebles no deberán presentar perforaciones, hendiduras, huecos o espacios entre componentes que propicien el atrapamiento de cualquier parte del cuerpo. De la misma manera, no deberán tener puntas, filos, salientes o ángulos que representen un peligro para los usuarios.
- Todos los muebles, salvo los tengan rodajas, deberán contar con regatones que permitan evitar el deslizamiento involuntario, proteger la superficie sobre la que se coloquen y, en su caso, nivelar el mueble. El espesor efectivo del regatón no será menor a 5 mm (Ver Fig. 4.1)

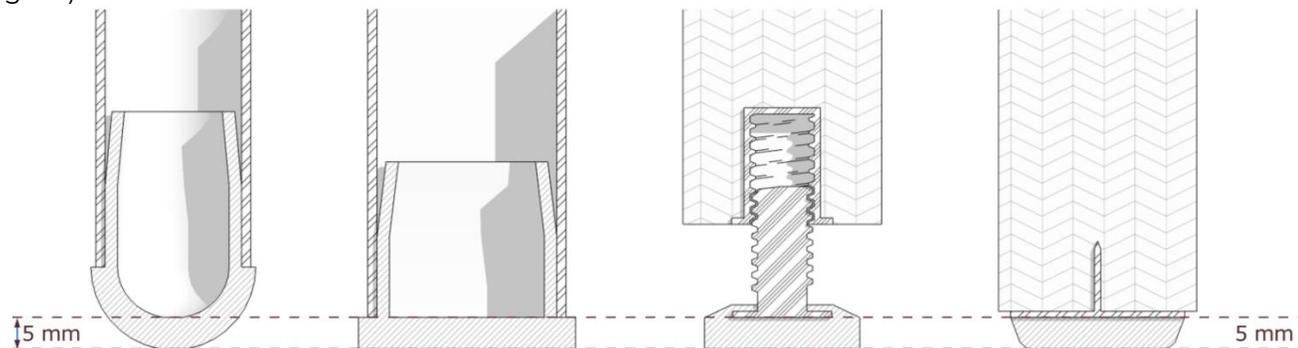


Figura 4.1 Sección efectiva del regatón

- Se deberá evitar el uso de superficies reflejantes, siendo el factor máximo de reflexión 40%.
- Los muebles y sus componentes deberán permitir una fácil limpieza, evitando en todo momento partes que propicien la acumulación de suciedad.
- Los componentes del mobiliario deberán ser resistentes a la limpieza continua y al contacto de agentes de limpieza comerciales.

5. Factores de Diseño

Adicional a lo descrito en los puntos anteriores, el diseño del mobiliario escolar deberá considerar los siguientes factores:

5.1. Confort

Se entenderá como postura confort en sillas y mesas a la posición sedente en la que el usuario descansa totalmente la planta del pie en el piso, sin presiones sobre su rodilla y coloque el antebrazo en la superficie de trabajo, sin levantar los hombros y sin girar el cuerpo (figura 5.1).

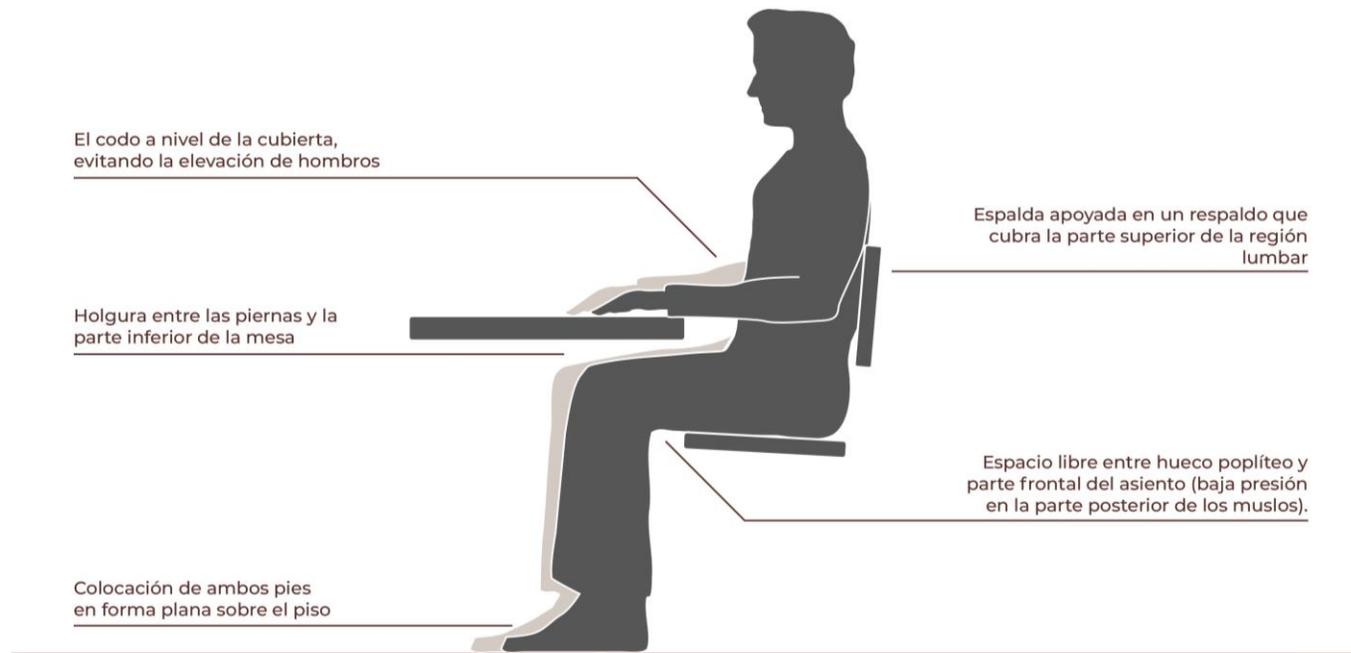


Figura 5.1 Postura de confort

5.2. Ambientales

De acuerdo a las condiciones climáticas del lugar, será necesario adecuar el diseño y características del mobiliario, desde la selección de materiales hasta morfología. Para tales efectos, se identifica en 3 zonas climáticas predominantes en la república:

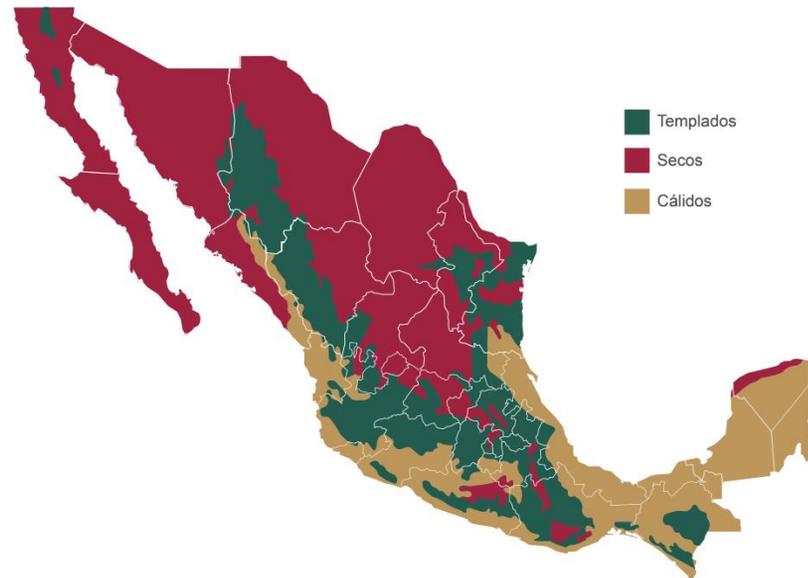


Figura 5.2 Mapa de regionalización del territorio nacional

Tipo	Material	Zona				
		Cálido		Seco	Templado	
		Húmedo	Subhúmedo		Húmedo	Subhúmedo
Virgen	Madera	*	*	•	*	*
	Tableros	*	*	•	*	*
	Plásticos	•	•	•	•	•
	Acero al carbón	*	•	•	*	*
	Acero inoxidable	•	•	•	•	•
Reciclado	Derivado de madera	*	*	•	*	*
	A base de plásticos	•	•	•	•	•
	Metálicos	*	•	•	*	*

• Material óptimo para la región
* Posible de ser utilizado mientras se tomen las medidas necesarias para garantizar la calidad del mobiliario a fabricar, así como el cumplimiento de las especificaciones plasmadas en esta Norma

Tabla 5.1 Regionalización del uso de materiales de acuerdo a zonas climáticas

5.3. Psicológicos

5.3.1. Colorimetría

Se deberá hacer uso de colores agradables a la vista, bajo este término todos los colores utilizados en el mobiliario al interior de la INFE deberán:

- Cumplir con los requerimientos sensoriales que el desarrollo de actividades demanden y evitar la generación de altos contrastes entre las superficies de trabajo y los materiales que se utilicen para el desarrollo de las actividades. Derivado de esto, no se deberá hacer uso de colores blancos puros o grises con una saturación menor al 40%.
- Tener matices con una saturación máxima del 85 % y mínima del 40%, con luminosidad mayor al 50 % pero menor al 85%; salvo en aquellos muebles en que se desarrollen prácticas científicas, en los que el matiz deberá tener una saturación menor al 40% con una luminosidad del 85%.

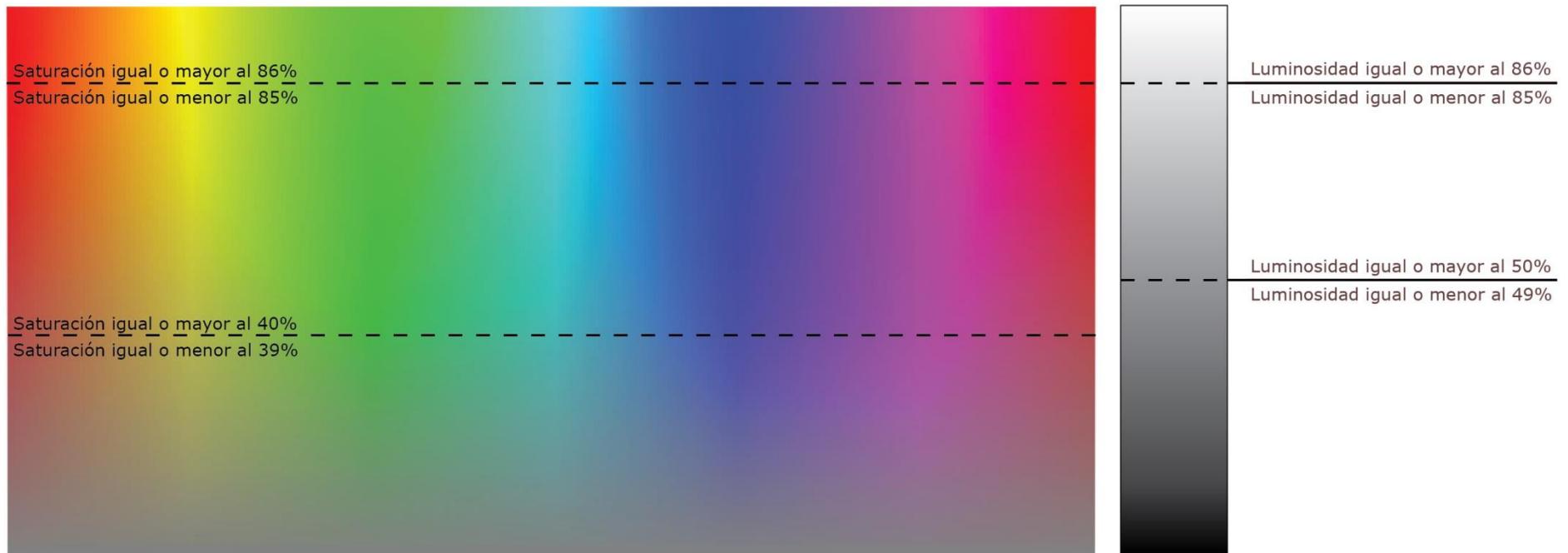


Figura 5.3 Mapa de matices con límites de saturación y luminosidad

- Considerar que, para actividades prácticas y científicas, se hará uso de colores de la gama de fríos y neutros.
- Dar prioridad al uso de colores fríos o neutrales en climas cálidos; mientras que en climas templados o fríos se deberá dar prioridad a la gama de colores cálidos.

No obstante que la diversidad cultural que se presenta el país ofrece diferentes modos de interpretar el color, a continuación se presenta una tabla con matices asociados a conceptos afines basados en los requerimientos pedagógicos determinados por la SEP, a través de la Subsecretaría correspondiente:

Nivel	Actividades	Requerimientos por nivel educativo	Requerimientos sensoriales	Matices	
				Cálidos	Fríos
PE	Artísticas, Plásticas y Lectura	<ul style="list-style-type: none"> - Libre expresión - Diálogo - Disposición para aprender - Convivencia - Razonamiento simple - Observación - Habilidades de coordinación - Control - Manipulación y desplazamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Relajación Creatividad Libertad Sensibilidad Alegría Vitalidad Diversión Enfoque Acogimiento Confort Expresión Exploración Curiosidad Coordinación Extroversión Espontaneidad 	Naranja Marrón Rojo Rosa Amarillo	Azul Violeta Verde Blanco
Pr1 Pr2	Lectura, Redacción y comprensión	<ul style="list-style-type: none"> - Convivencia - Desarrollo de habilidades de lectura y comprensión - Razonamiento - Deductivo - Cambios físicos, químicos y naturales simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Concentración Creatividad Armonía Luminosidad Entendimiento Objetividad Reflexión Comprensión Comodidad Razonamiento Tranquilidad Iniciativa Dinamismo 	Amarillo Marrón Rojo	Azul Blanco Gris Verde

Tabla 7.1 Matices a utilizar en los distintos niveles educativos en función de sus actividades y requerimientos

Nivel	Actividades	Requerimientos por nivel educativo	Requerimientos sensoriales	Matices	
				Cálidos	Fríos
Pr1 Pr2	Artísticas y Plásticas	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de actividades que complementan las condiciones para el desarrollo integral de alumnos 	Relajación Creatividad Libertad Sensibilidad Alegría Vitalidad Diversión Enfoque Acogimiento Confort Expresión Exploración Curiosidad Coordinación Extroversión Espontaneidad	Naranja Marrón Rojo Rosa Amarillo	Azul Violeta Verde Blanco
Sc	Lectura, Redacción y comprensión	<ul style="list-style-type: none"> - Convivencia - Desarrollo de habilidades de lectura, comprensión, redacción y oratoria - Razonamiento deductivo - Comprensión del tránsito a la vida adulta 	Concentración Creatividad Armonía Luminosidad Entendimiento Objetividad Reflexión Comprensión Comodidad Razonamiento Tranquilidad Iniciativa Dinamismo	Amarillo Marrón Rojo	Azul Blanco Gris Verde
	Prácticas científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de cambios físicos, químicos, naturales y psicológicos. 	Precisión Limpieza Entendimiento Concentración Análisis Seguridad Amplitud Técnico Funcional	Amarillo	Gris Azul Blanco Verde

Tabla 7.1 Matices a utilizar en los distintos niveles educativos en función de sus actividades y requerimientos (continuación)

Nivel	Actividades	Requerimientos por nivel educativo	Requerimientos sensoriales	Matices	
				Cálidos	Fríos
MS	Lectura, Redacción y comprensión	<ul style="list-style-type: none"> - Convivencia - Desarrollo de habilidades de lectura, comprensión y redacción - Razonamiento deductivo hacia un campo de estudio en particular 	Concentración Creatividad Armonía Luminosidad Entendimiento Objetividad Reflexión Comprensión Comodidad Razonamiento Tranquilidad Iniciativa Dinamismo	Amarillo Marrón Rojo	Azul Blanco Gris Verde
	Prácticas científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión y prácticas de cambios físicos, químicos, naturales de mayor complejidad. 	Precisión Limpieza Entendimiento Concentración Análisis Seguridad Amplitud Técnico Funcional	Amarillo	Gris Azul Blanco Verde
AD	Lectura, redacción y comprensión Planeación, control, integración y dirección	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación y Fijación de metas corto, mediano y largo plazo - Integración de personal de área, dirección y control de actividades en tiempos establecidos. 	Concentración Creatividad Armonía Luminosidad Entendimiento Objetividad Reflexión Comprensión Comodidad Razonamiento Tranquilidad Iniciativa Dinamismo Liderazgo Planeación Control Paciencia	Amarillo Marrón Rojo	Azul Blanco Gris Verde

Tabla 7.1 Matices a utilizar en los distintos niveles educativos en función de sus actividades y requerimientos (continuación)

Las distintas tonalidades que puedan ofrecer los matices enlistados en la tabla anterior, se encontrarán en función de la saturación y luminosidad (Figura 5.3).

Sustentándose en lo expuesto anteriormente, se muestra la tabla 7.2, la cual ofrece de manera enunciativa más no limitativa, algunos de los tonos de colores expuestos para las actividades principales establecidas en la tabla 7.1

Colores Fríos				Colores Cálidos					
Matiz	Tonos	Matiz	Tonos	Matiz	Tonos	Matiz	Tonos		
Azul	Pantone 3252 C	Gris	Pantone Cool Gray 1C	Rojo	Pantone 704 C	Gris	Pantone Warm Gray 1C		
	Pantone 3242 C				Pantone 1805 C				
	Pantone 284 C				Pantone 1797 C				
	Pantone 279 C				Pantone 1795 C				
	Pantone 285 C				Pantone 703 C			Pantone Warm Gray 2C	
	Pantone 2728 C				Pantone 702 C				
Violeta	Pantone 2592 C		Pantone Cool Gray 2C	Rosa	Pantone 675 C		Pantone Warm Gray 3C		
	Pantone 2582 C				Pantone 674 C				
	Pantone 2665 C				Pantone Cool Gray 3C		Amarillo	Pantone 7407 C	Pantone Warm Gray 4C
								Pantone 2726 C	
Pantone 266 C	Pantone Cool Gray 4C		Naranja	Pantone 619 C					
Pantone 268 C				Pantone 611 C					
Verde	Pantone 360 C	Pantone Cool Gray 5C	Marrón	Pantone 730 C	Pantone Warm Gray 5C				
	Pantone 368 C			Pantone 723 C					
	Pantone 369 C			Pantone 7412 C					
	Pantone 362 C			Pantone 7413 C					
	Pantone 363 C			Pantone 7516 C	Pantone Warm Gray 6C				
	Pantone 370 C			Pantone 7510 C					

Tabla 7.2 Tonos de matiz por familia de color

Los colores que no se encuentren contemplados en la referencia de colores se sujetarán a la aprobación del requirente, apegándose a lo descrito en este apartado.

5.4. De Producción

Los siguientes criterios deberán implementarse para una correcta selección de materiales respecto de durabilidad, ligereza, mantenimiento, control de calidad y costo.

- Se deberán seleccionar adecuadamente los materiales y procesos de fabricación teniendo siempre como base lo establecido en los Requerimientos Generales de Diseño, los factores de diseño psicológicos y los factores de diseño ambientales plasmados en este documento.
- El resultado de la selección de materiales y los procesos de fabricación deberá ser un producto de la calidad referenciada en este documento.
- La selección de materiales deberá tomar en cuenta certificados de calidad y sustentabilidad que correspondan a las normas de calidad aplicables. Por ningún motivo deberán utilizarse materiales tóxicos o cancerígenos.
- El proceso de fabricación deberá garantizar una producción iterativa de los muebles.
- Se deberán utilizar acabados que garanticen la durabilidad del material y la conservación de sus características físicas.

5.5. Pedagógicos

Un ambiente de aprendizaje es definido como un espacio que alude a las condiciones físicas, sociales, culturales, psicológicas y pedagógicas que conforman y posibilitan a los alumnos a experimentar situaciones sociales, culturales y procesos pedagógicos que dan lugar al desarrollo de sus habilidades y competencias.

Como punto de partida para realizar una adecuada definición de mobiliario y equipo, será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Proponer que los muebles tengan formas que se adapten a los espacios disponibles en los planteles educativos.
- Disponer de especificaciones de mobiliario apropiado a las características físicas de los alumnos, que respondan de mejor manera a las actividades didácticas planeadas por el docente para el logro de las finalidades educativas de los distintos niveles escolares.

6. Interacción del Mobiliario

6.1. Interacción Usuario - Mueble

En adición a la postura de confort, se deberá considerar la ventilación de todos los componentes del mobiliario que mantengan contacto directo con el cuerpo del usuario durante un tiempo mayor a 30 minutos.

El mueble debe permitir el cambio de postura por parte del usuario, principalmente en brazos, piernas y tronco.

Los espacios destinados para la cabida de manos o los componentes diseñados para asirse, deberán contar con todas sus aristas y bordes redondeados, los cuales estarán libres al tacto de cualquier conector y no deberán zafarse o romperse durante su uso normal previsible.

Todas las uniones y ensambles del mobiliario no deberán tener puntas, filos, salientes o ángulos que representen un peligro para los usuarios.

6.2. Interacción Mueble - Espacio

Para poder diseñar el puesto de estudio de manera adecuada y satisfacer los requerimientos pedagógicos establecidos en el modelo educativo vigente, se deberán considerar las situaciones de uso del mobiliario y su contexto; para lo cual se ilustran las características dimensionales mínimas que se deben ser consideradas.

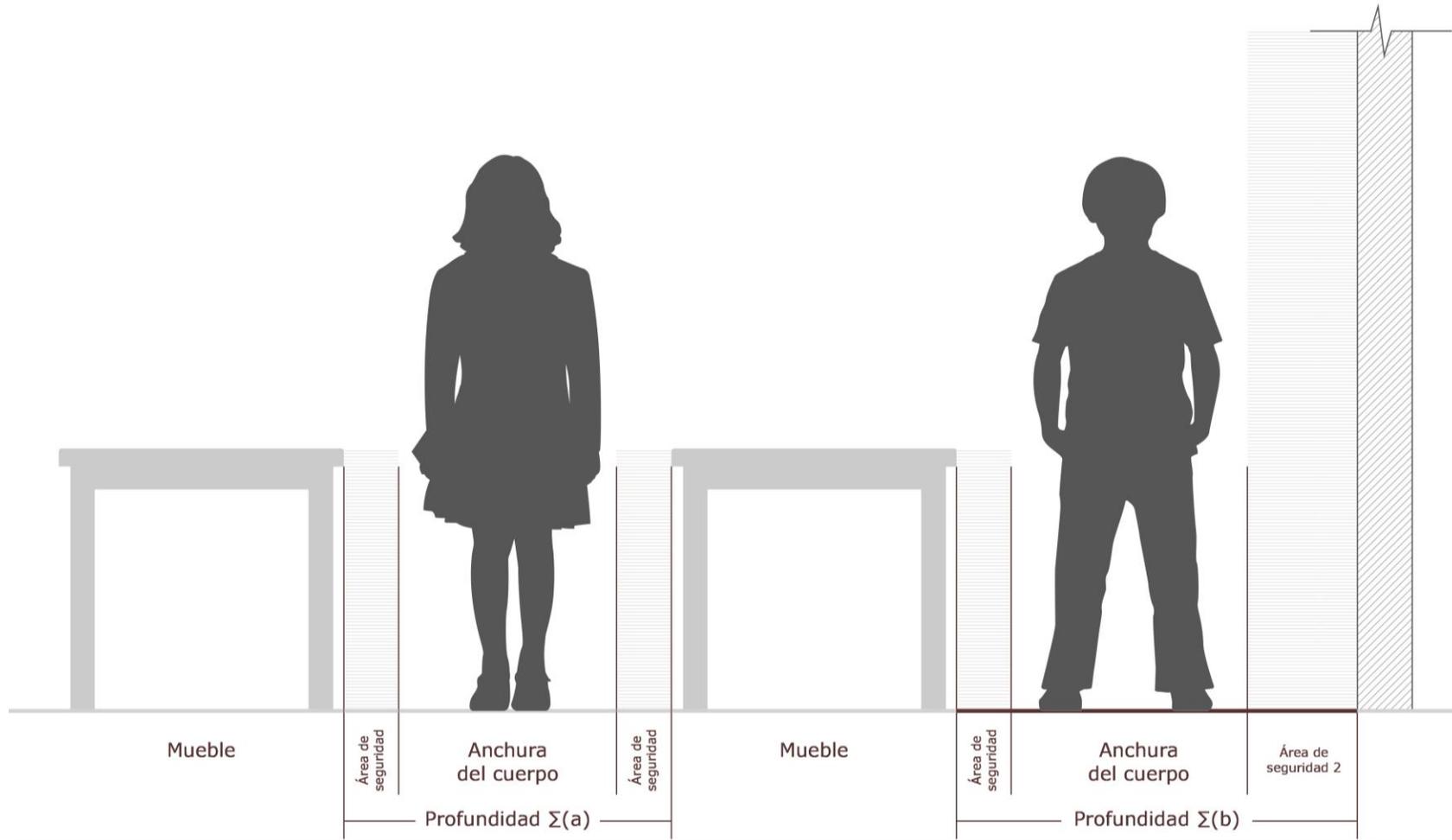


Figura 6.1 Relación de separaciones mínimas entre muebles y mueble – muro

Nivel	Espacio	Profundidad (m)			
		Área de seguridad* Σ	Ancho del cuerpo K95	Área de seguridad 2*	$\Sigma(a)$
					$\Sigma(b)$
PE	Entre muebles (a)	0.200	0.350	-	0.550
	Mueble – muro (b)	0.100		0.300	0.750
Pr1	Entre muebles (a)	0.200	0.406	-	0.606
	Mueble – muro (b)	0.100		0.300	0.806
Pr2	Entre muebles (a)	0.200	0.467	-	0.667
	Mueble – muro (b)	0.100		0.300	0.867
Sc	Entre muebles (a)	0.200	0.525	-	0.725
	Mueble – muro (b)	0.100		0.300	0.925
MS, AD	Entre muebles (a)	0.200	0.596	-	0.796
	Mueble – muro (b)	0.100		0.300	0.996
* Espacio mínimo para evitar golpes fortuitos					

Tabla 6.1 Separaciones mínimas entre muebles y mueble – muro

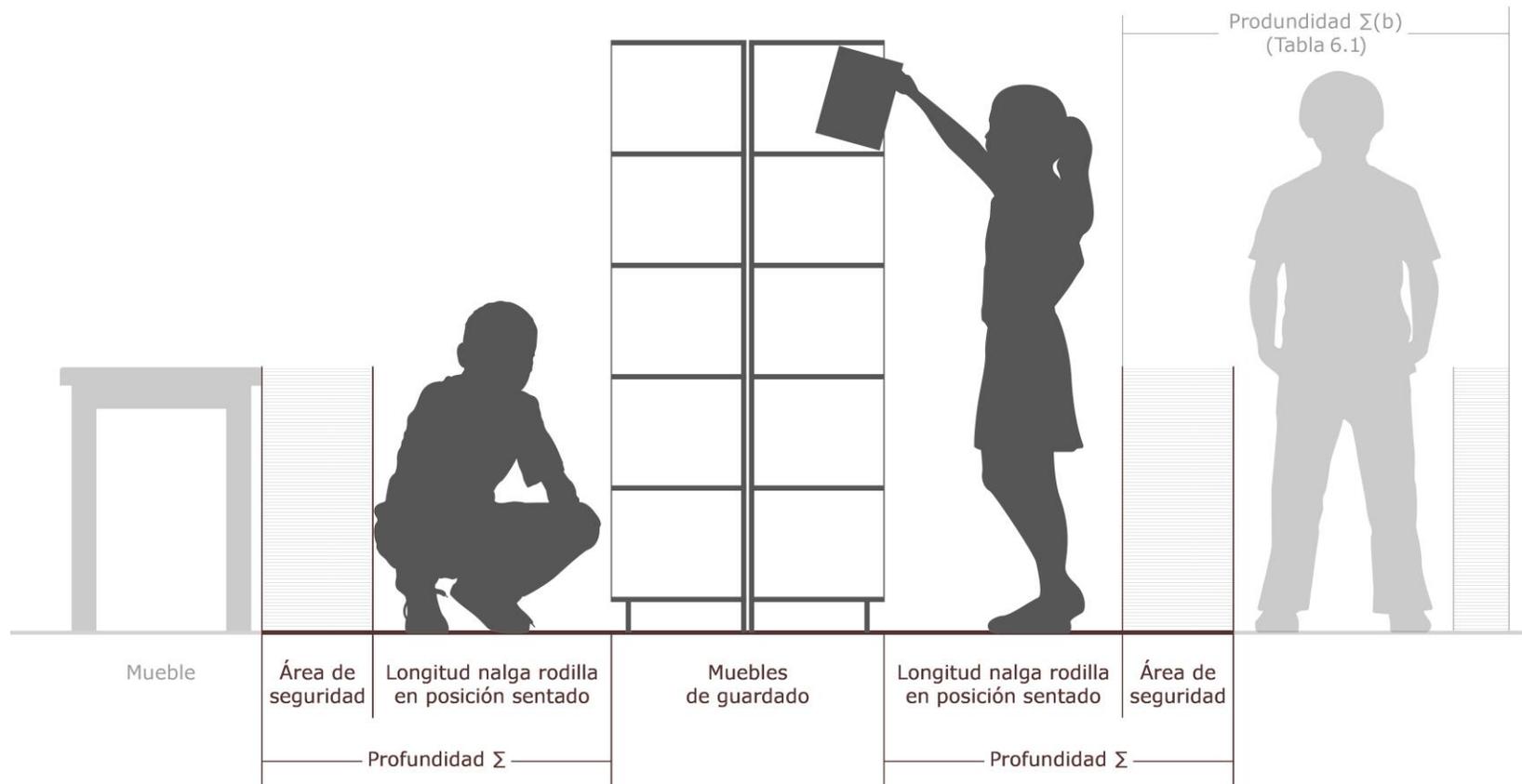


Figura 6.2 Relación de separaciones mínimas para muebles de guardado

Nivel	Área de seguridad*	Longitud nauga rodilla en posición sentado (K95)	Profundidad Σ
PE	0.300	0.395	0.695
Pr1	0.300	0.479	0.779
Pr2	0.300	0.563	0.863
Sc	0.300	0.618	0.918
MS, AD	0.300	0.640	0.940

* Espacio mínimo para evitar golpes fortuitos

Tabla 6.2 Separaciones mínimas para muebles de guardado

6.3. Superficie Mínima por Usuario

De acuerdo con las medias antropométricas referidas en los esquemas (Figs. 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7), se establece la cantidad mínima de superficie requerida por el usuario para la realización de sus actividades con circulaciones laterales al puesto de trabajo (tablas 6.3, 6.4, y 6.5).

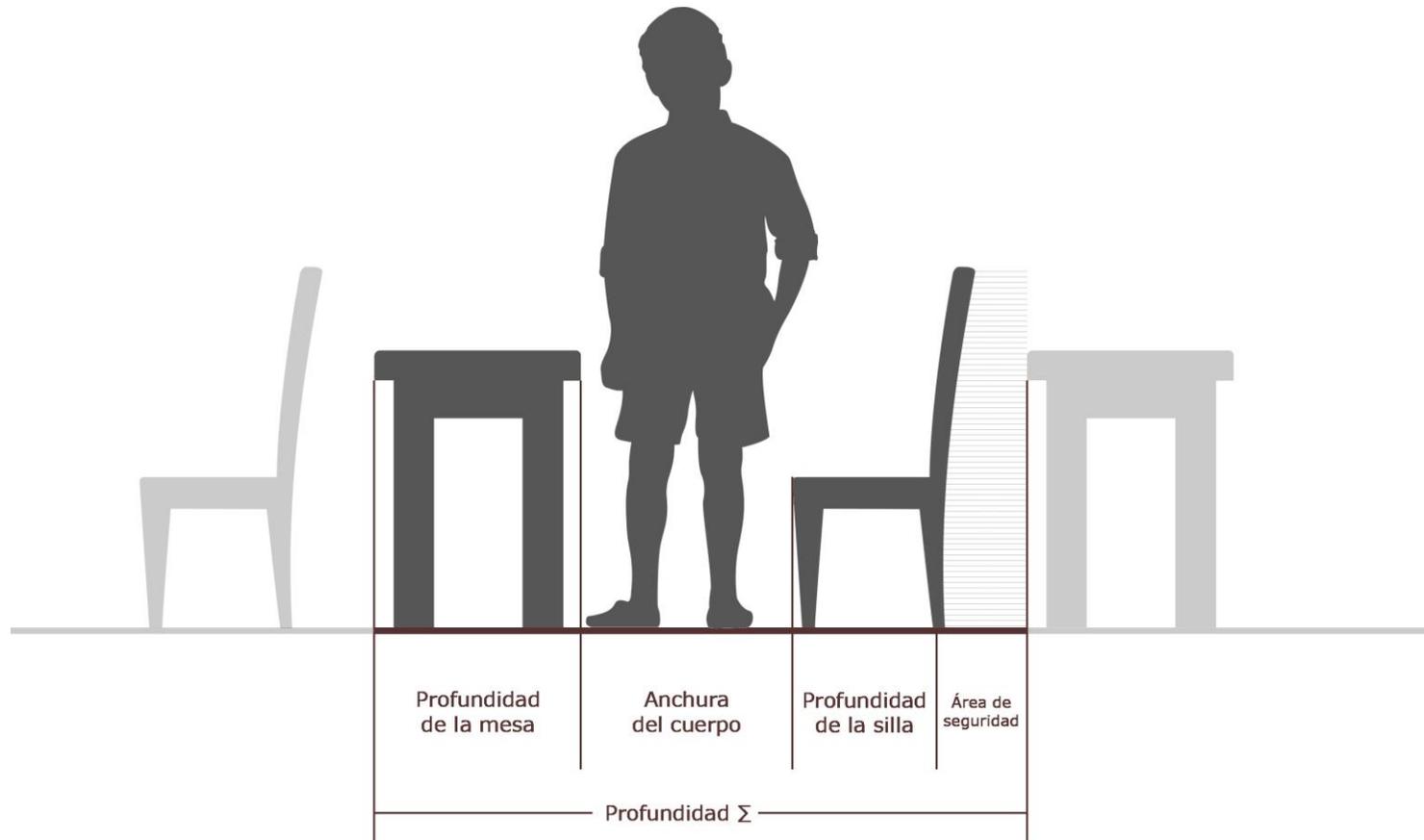


Figura 6.3 Relación dimensiones a considerar para la determinación de la superficie mínima requerida por alumno (vista lateral)

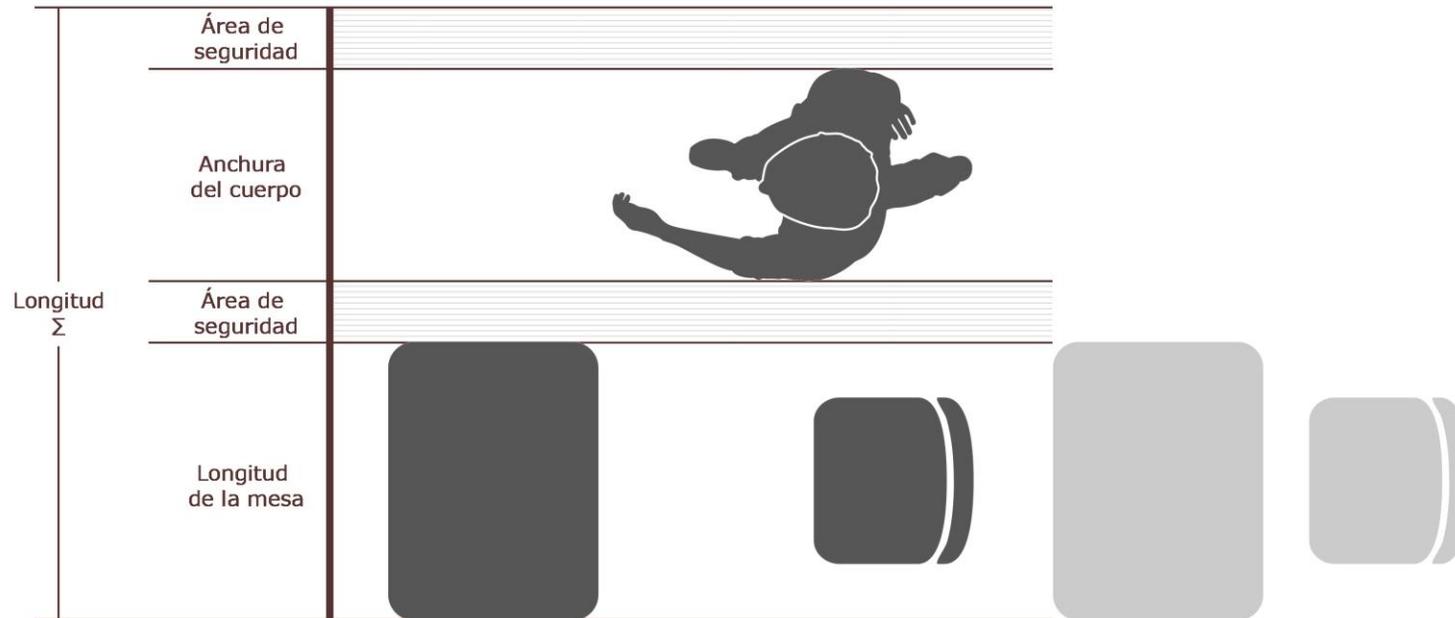


Figura 6.4 Relación de referencias antropométricas y de mobiliario a considerar para la determinación de la superficie mínima requerida por alumno (Vista superior)

Nivel educativo	Profundidad (m)					Longitud / Anchura (m)				m ² requerido por alumno
	Mesa	Ancho del cuerpo k5	Silla	Área de seguridad*	Σ	Mesa	Área de seguridad* Σ	Ancho del cuerpo k5	Σ	
PE	0.342	0.350 (k 95)	0.238	0.150	1.08	0.450	0.200	0.350 (k 95)	1.00	1.08
Pr1	0.402	0.287	0.296	0.150	1.13	0.516	0.200	0.287	1.00	1.14
Pr2	0.473	0.321	0.354	0.150	1.29	0.619	0.200	0.321	1.14	1.47
Sc	0.545	0.378	0.379	0.150	1.45	0.669	0.200	0.378	1.24	1.81
M	0.544	0.389	0.397	0.150	1.48	0.780	0.200	0.389	1.36	2.02
S	0.544	0.434	0.397	0.150	1.52	0.780	0.200	0.434	1.41	2.15

* Espacio mínimo para evitar golpes fortuitos contra muebles

Tabla 6.3 Relación mínima de m² por alumno

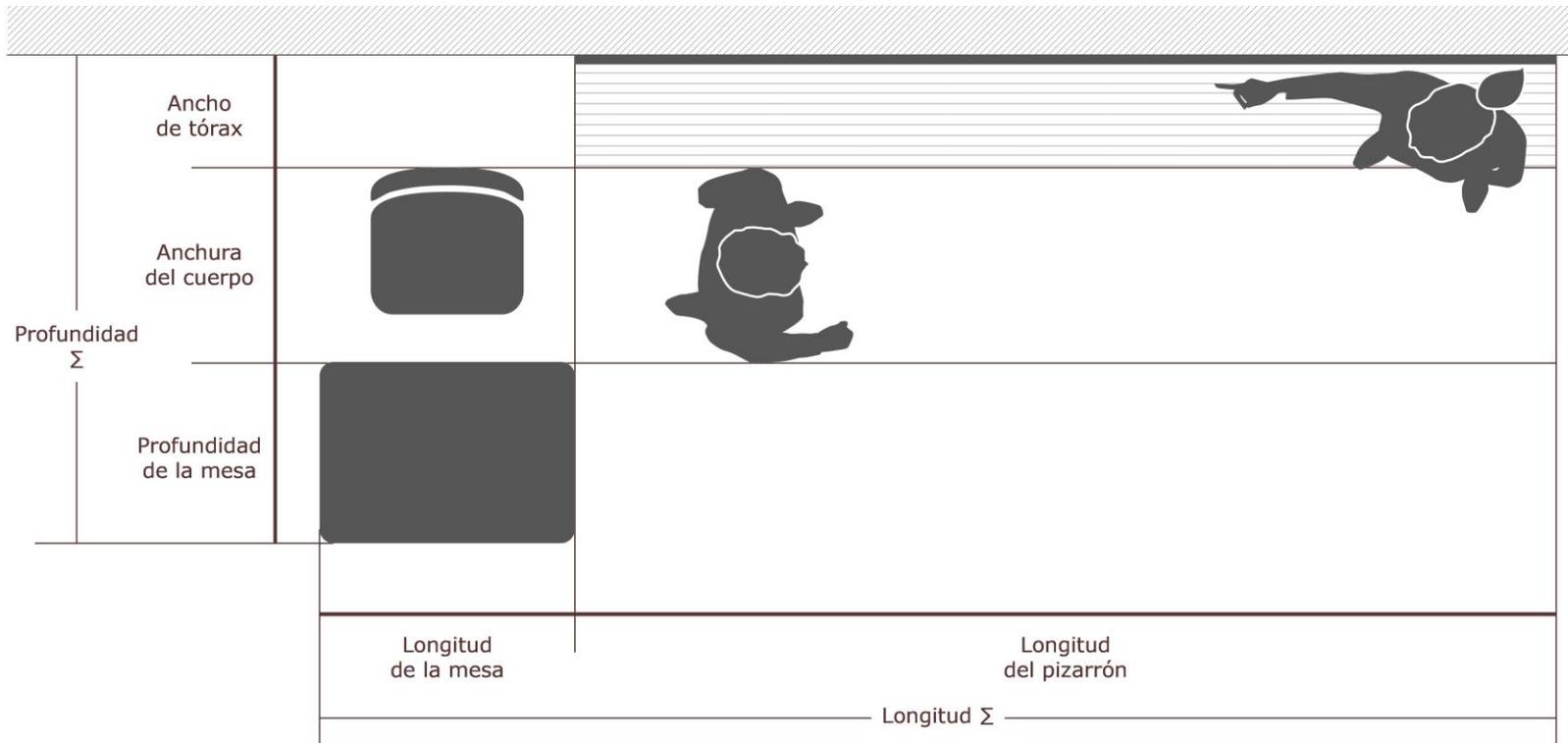


Figura 6.5 Relación de referencias antropométricas y de mobiliario a considerar para la determinación de la superficie mínima requerida por docente

Usuario	Profundidad (m)				Longitud (m)			m ² requerido por docente
	Ancho de tórax K95	Ancho del cuerpo K95	Mesa	Σ	Mesa	Pizarrón	Σ	
Docente	0.344	0.596	0.544	1.484	0.780	3.000	3.78	5.61

* Espacio mínimo para evitar golpes fortuitos contra muebles

Tabla 6.4 Superficie mínima por docente en aula.

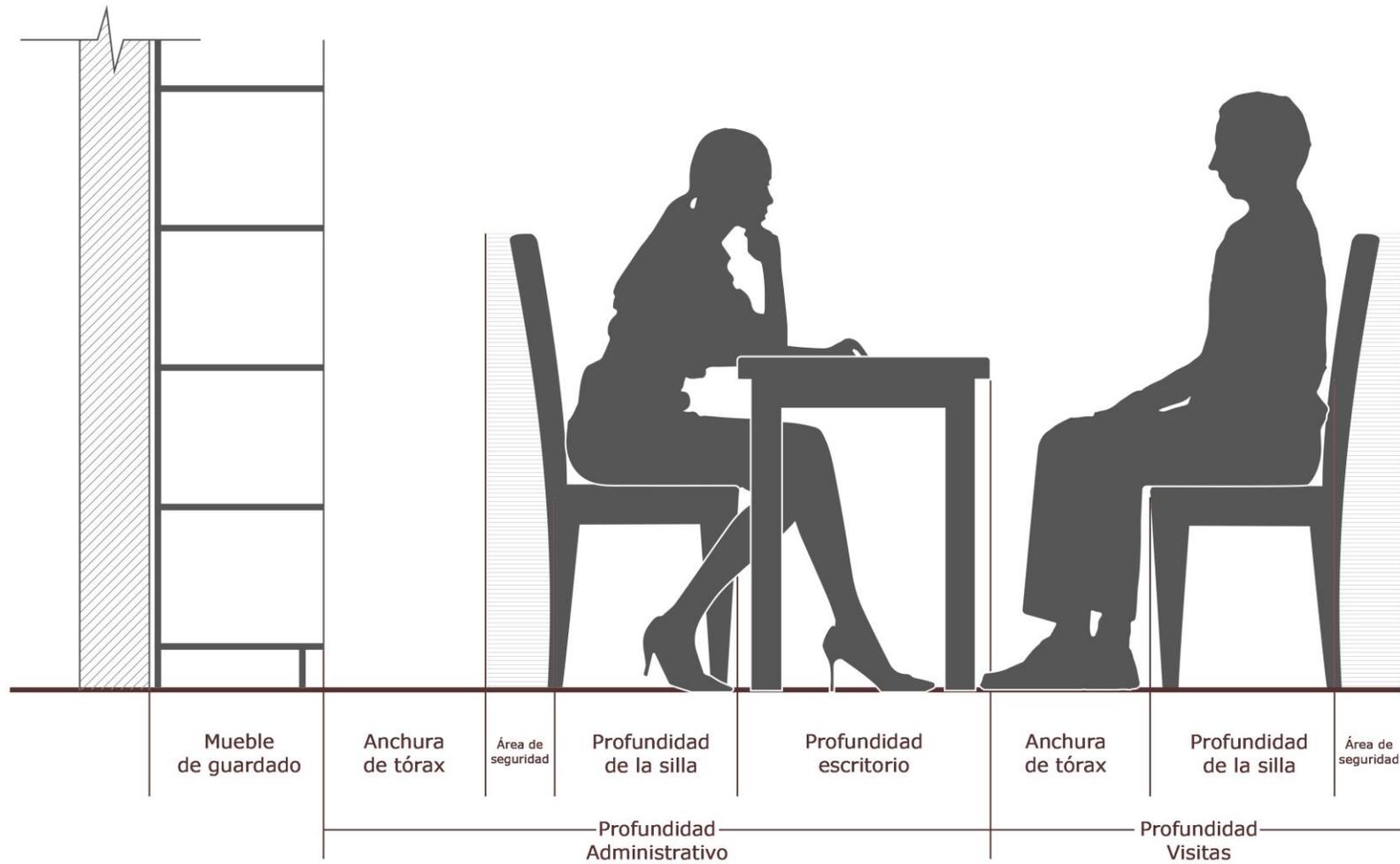


Figura 6.6 Referencias antropométricas y de mobiliario a considerar para la determinación de la superficie mínima requerida para un puesto de trabajo administrativo (vista lateral)

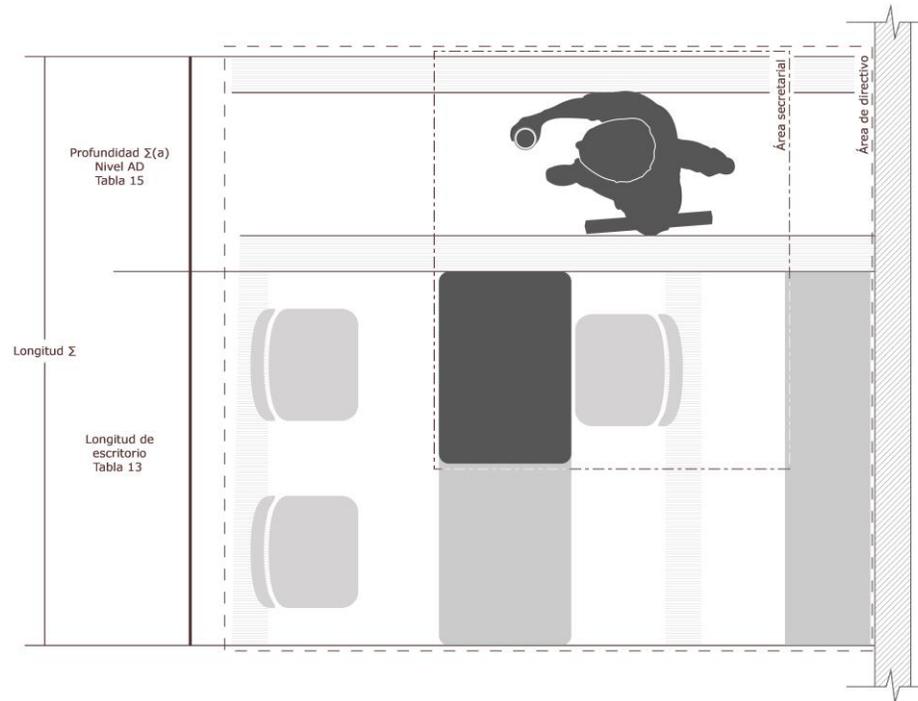


Figura 6.7 Referencias antropométricas y de mobiliario a considerar para la determinación de la superficie mínima requerida un puesto de trabajo administrativo (vista superior)

Usuario	Profundidad Σ						Longitud Σ			m ² requerido
	Mueble de guardado	Ancho tórax	Área de seguridad*	Silla	Escritorio	Σ	Prof. $\Sigma(a)$ Nivel AD Tabla 15	Longitud escritorio Tabla 13	Σ	
Directivo	0.544	0.344(x2) (0.688)	0.15(x2) (0.30)	0.397(x2) (0.794)	0.544	2.87	0.796	1.56 (2 personas)	2.356	6.762
Secretarial	-	0.344	0.15	0.397	0.544	1.43	0.796	0.780	1.576	2.262

* Espacio mínimo para evitar golpes fortuitos contra muebles

Tabla 6.5 Superficie mínima por administrativo

7. Diseño de Mobiliario por Nivel Educativo

Aparte de los requerimientos generales y los factores de diseño ya presentados en los incisos anteriores, se deberá tener en cuenta las siguientes particularidades:

7.1. Sillas y Asientos

- La superficie de contacto de asientos y respaldos deberán contar con una textura que evite deslizamientos sin que ésta resulte incómoda.
- El asiento deberá contar con una inclinación posterior de 4 grados.
- Se deberán evitar cantos agudos en los bordes que por función compriman la región poplítea. Para este efecto, los bordes deberán tener una curvatura con un radio que oscile entre los 5 mm y 12 mm.
- En el caso de asientos para dos o más usuarios, se deberá considerar como distancia mínima la establecida en la siguiente tabla:

Nivel educativo	Nivel
Preescolar	450 mm por cada persona supuesta por lado
Primaria	619 mm por cada persona supuesta por lado
Secundaria	637 mm por cada persona supuesta por lado
Educación Media, Educación Superior, Administrativos y Docentes	637 mm por cada persona supuesta por lado

Tabla 7.1 Distancias mínimas establecidas para asientos para dos o más usuarios

- El ángulo formado entre el respaldo y la horizontal deberá oscilar entre 95 y 100 grados.
- En caso de que el mueble considere un respaldo, éste deberá ajustarse al contorno de la espalda manteniendo la curvatura natural de la columna y tendrá todos los bordes redondeados y las aristas boleadas. El respaldo deberá tener una curvatura cóncava frontal de 400 mm.
- En el caso de Primaria, Secundaria, Educación Media y Educación Superior; las sillas con parrilla porta útiles no deberán ser incómodas para el usuario, por lo que deberán mantener una distancia mínima de 100 mm con respecto al borde frontal del asiento. En el caso de Preescolar, administrativos y docentes, ningún asiento de deberá tener parrilla porta útiles.

7.1.1. Dimensiones

Las medidas de los asientos deberán responder a lo establecido en el siguiente esquema, aplicando sólo a los componentes con los que cuente el diseño del mueble:

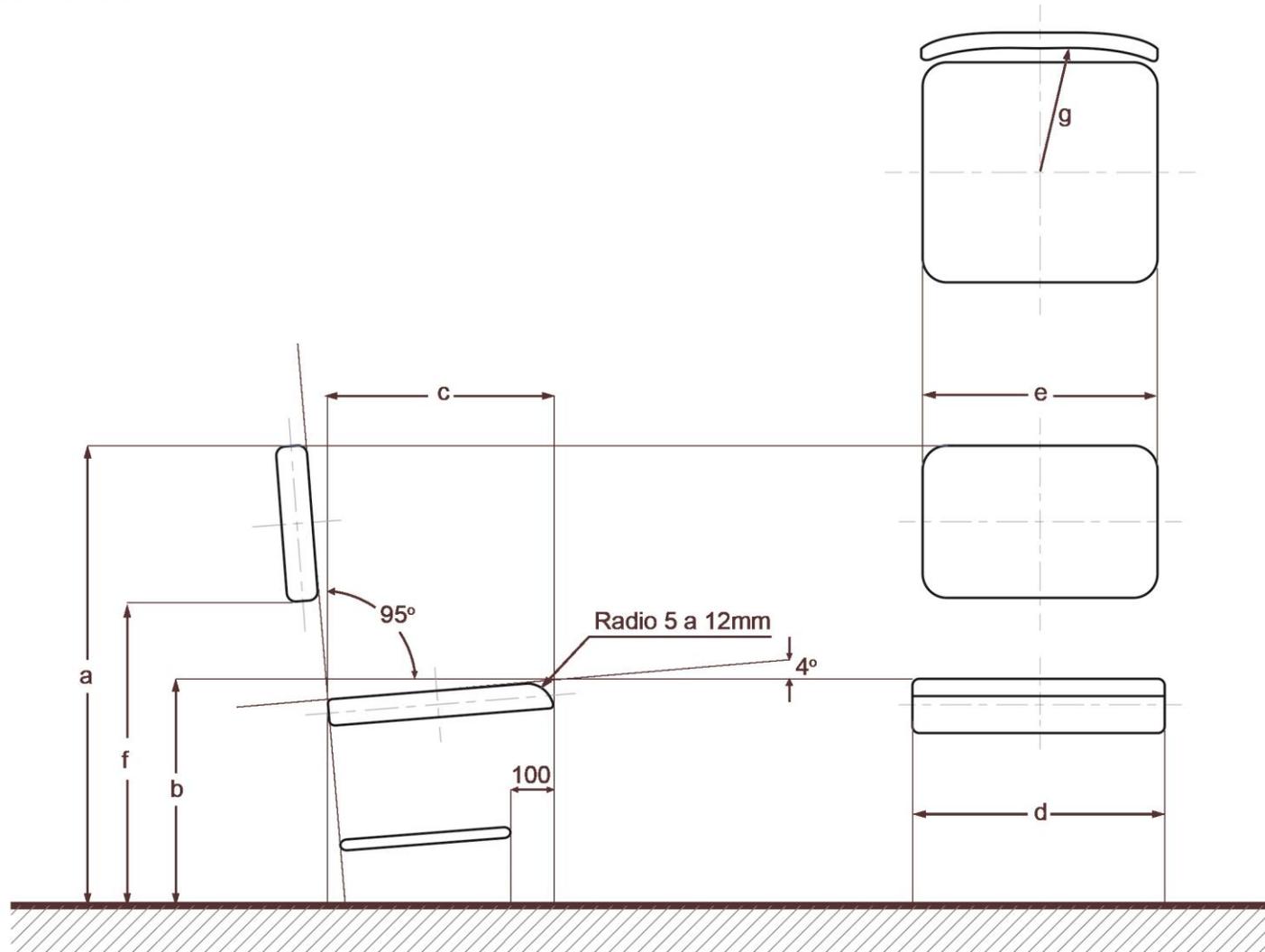


Figura 7.1 Esquema de asientos

Dimensión en esquema		PREESCOLAR			PRIMARIA			
		Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	
							Pr 1	Pr 2
a	Altura máxima del borde superior del respaldo	Altura del punto inferior del omóplato del infante en posición sentado	5	467	Altura del punto inferior del omóplato del infante en posición sentado	5	549	639
b	Altura máxima del asiento	Altura del hueco poplíteo del infante en posición sentado	50	260	Altura del hueco poplíteo del infante en posición sentado	50	312	361
c	Profundidad máxima del asiento	Distancia del glúteo al hueco poplíteo del infante en posición sentado	5	238	Distancia del glúteo al hueco poplíteo del infante en posición sentado	5	296	354
d	Ancho del asiento mínimo	Anchura de cadera en posición sentado	95	262	Anchura de cadera en posición sentado	95	326	357
e	Ancho del respaldo	Anchura de cadera en posición sentado	95	262	Anchura de cadera en posición sentado	95	326	357
f	Altura mínima del borde inferior del respaldo	Altura del codo del infante en posición sentado	5	345	Altura del codo del infante en posición sentado	5	405	474
g	Radio de curvatura del respaldo	NA	NA	400	NA	NA	400	400

Tabla 7.2 Medidas de asientos por nivel educativo y referencia antropométrica

Dimensión en esquema		SECUNDARIA			EDUCACIÓN MEDIA, EDUCACIÓN SUPERIOR, ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES		
		Referencia antropométrica	Medida (mm)	Percentil (%)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)
a	Altura máxima del borde superior del respaldo	Altura del punto inferior del omóplato del individuo en posición sentado	5	711	Altura del punto inferior del omóplato del infante en posición sentado	5	734
b	Altura máxima del asiento	Altura del hueco poplíteo del individuo en posición sentado	50	399	Altura del hueco poplíteo del infante en posición sentado	50	430
c	Profundidad máxima del asiento	Distancia del glúteo al hueco poplíteo del individuo en posición sentado	5	379	Distancia del glúteo al hueco poplíteo del infante en posición sentado	5	397
d	Ancho del asiento mínimo	Anchura de cadera en posición sentado	95	413	Anchura de cadera en posición sentado	95	436
e	Ancho del respaldo	Anchura de cadera en posición sentado	95	417	Anchura de cadera en posición sentado	95	436
f	Altura mínima del borde inferior del respaldo	Altura del codo del individuo en posición sentado	5	537	Altura del codo del infante en posición sentado	5	549
g	Radio de curvatura del respaldo	NA	NA	400	NA	NA	400

Tabla 7.2 Medidas de asientos por nivel educativo y referencia antropométrica (continuación)

7.1.2. Referencia Antropométrica en Asientos

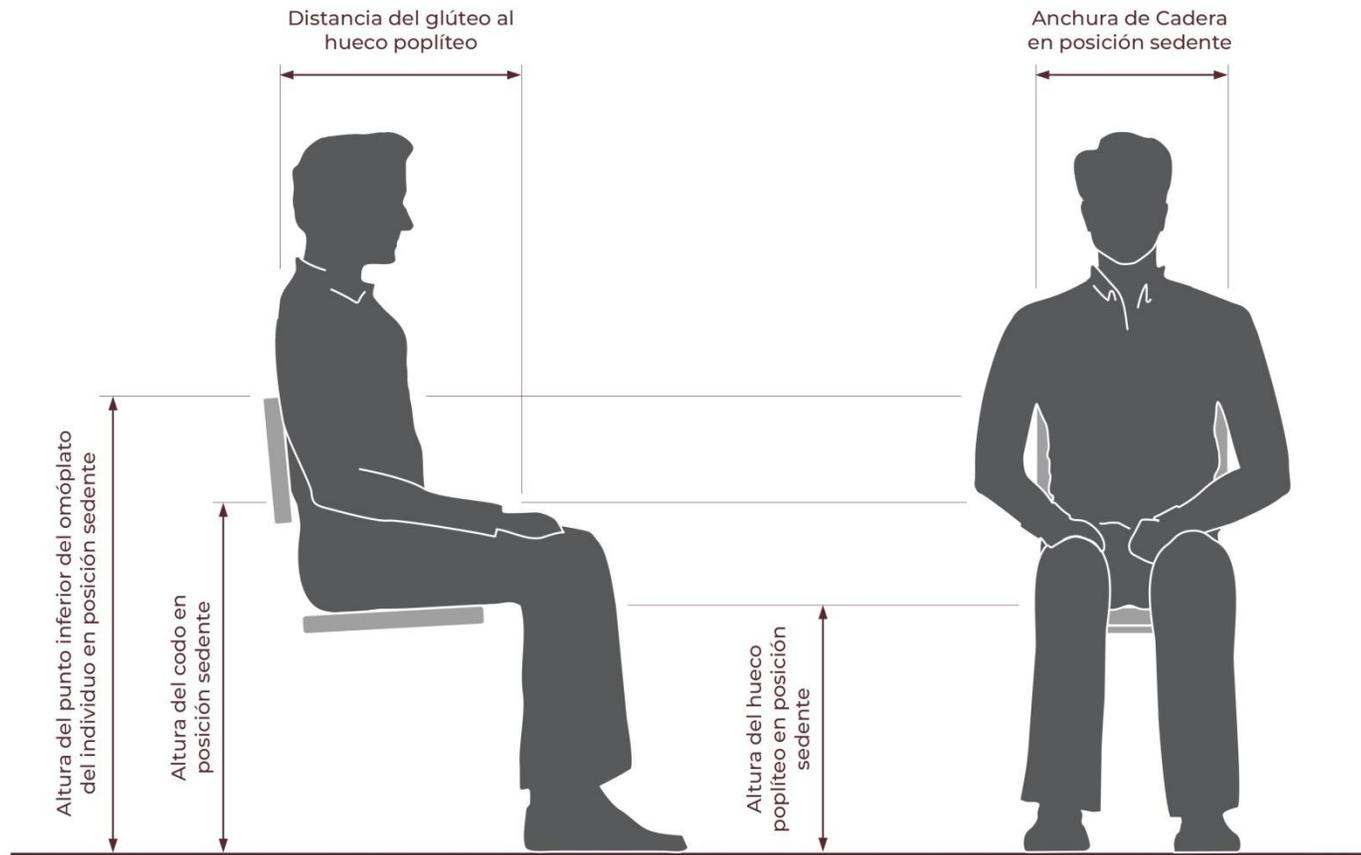


Figura 7.2 Referencia antropométrica en asientos

7.2. Mesas y Escritorios

- Los muebles que se diseñen para actividades en grupo (modulares) deberán contar con elementos de sujeción que permitan unir varios muebles y brinden estabilidad al mobiliario agrupado.
- Las superficies de trabajo deben ser planas, de una sola pieza y continuas, evitando cambios de nivel, hendiduras, salientes o bordes internos que pudieran intervenir con la funcionalidad del mueble.

- Salvo en casos en los que se requiera, las superficies deberán ser de colores claros evitando altos contrastes con los documentos y herramientas de trabajo. (Ver apartado 5.3.1 Colorimetría)
- Todas las esquinas deberán estar redondeadas con un radio de curvatura que oscile entre 10 y 30 mm.
- Todas las aristas que se generen deberán estar redondeadas con un radio de curvatura de entre 3 y 5 mm, o bien, contar con cubrecantos.
- Las medidas interiores debajo del mueble y su estructura deberán garantizar la correcta utilización de asientos (incluyendo silla de ruedas), permitiendo que el asiento pueda ser guardado debajo de la superficie de trabajo. Para tales efectos, la cantidad de asientos será la misma que la cantidad de usuarios definidos por superficie de trabajo.
- En el caso de superficies de trabajo para dos o más usuarios, se deberá considerar como distancia mínima la establecida en la siguiente tabla:

Nivel educativo	Nivel
Preescolar	450 mm por cada persona supuesta por lado
Primaria 1° - 3° (Pr 1)	516 mm por cada persona supuesta por lado
Primaria 4° - 6° (Pr 2)	619 mm por cada persona supuesta por lado
Secundaria	780 mm por cada persona supuesta por lado
Educación Media, Educación Superior, Administrativos y Docentes	780 mm por cada persona supuesta por lado

Tabla 7.3 Distancia mínima para superficies de trabajo para dos o más usuarios

7.2.1. Dimensiones

Las medidas de las mesas y escritorios deberán responder a lo establecido en el siguiente esquema:

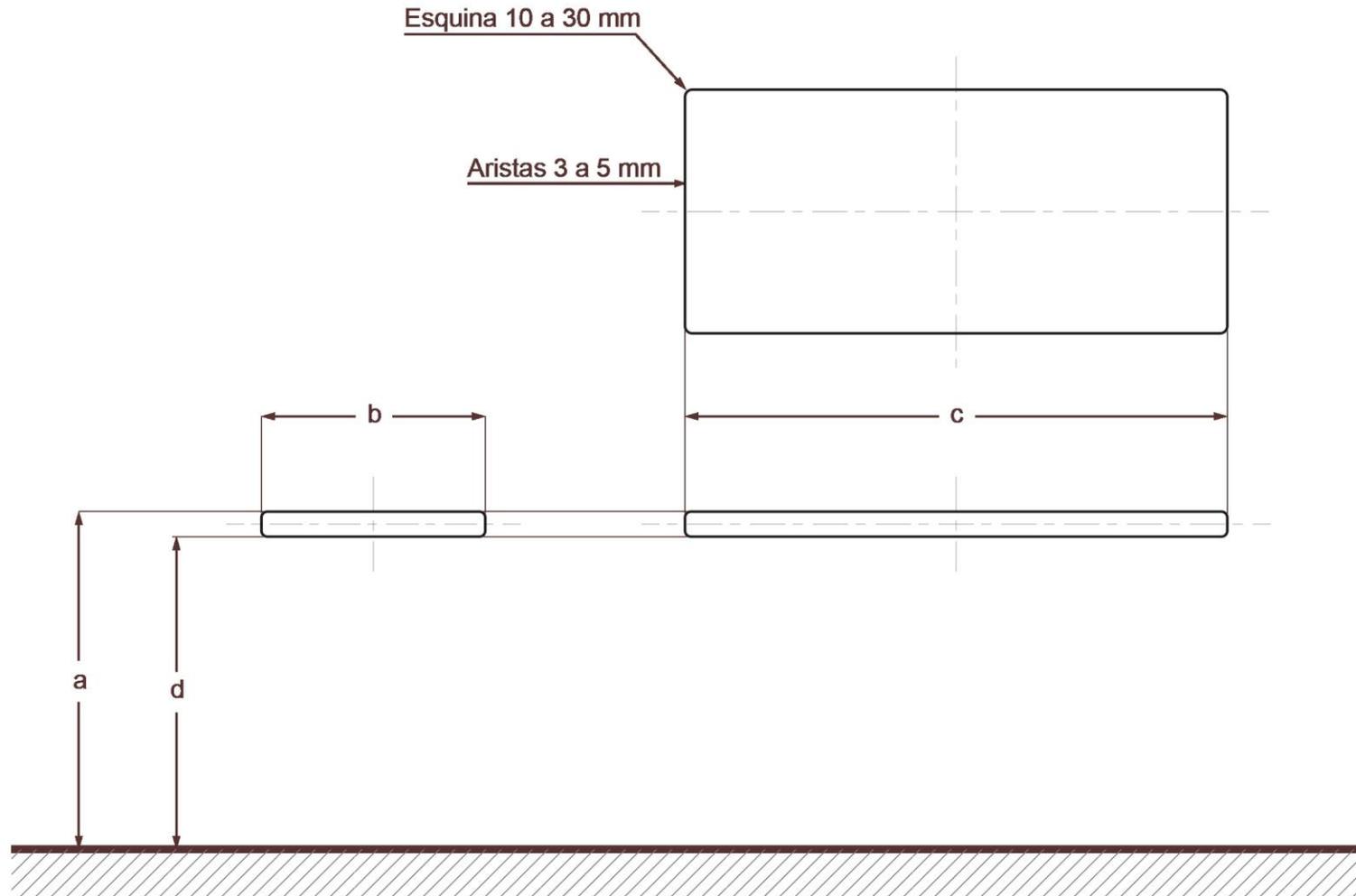


Figura 7.3 Esquema de mesas y escritorios

Dimensión en esquema		PREESCOLAR			PRIMARIA			
		Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	
							Pr 1	Pr 2
a	Altura máxima de la superficie de trabajo	Altura del codo del infante en posición sentado	50	471	Altura del codo del infante en posición sentado	50	534	600
b	Profundidad mínima de la mesa	Alcance frontal del brazo del infante desde el hombro hasta el dedo medio en posición de pie	5	342	Alcance frontal del brazo del infante desde el hombro hasta el dedo medio en posición de pie	5	402	473
c	Longitud mínima de la mesa	Distancia de codo a codo del infante con los dedos enlazados	95	450	Distancia de codo a codo del infante con los dedos enlazados	95	516	619
		En caso de mesas para más de un usuario, deberá considerarse 450 mm por cada persona			En caso de mesas para más de un usuario, deberá considerarse 516 mm por cada persona supuesta en Pr1 y 619 mm por cada persona supuesta en Pr2			
d	Altura libre mínima debajo del mueble	Altura máxima del muslo del infante en posición sentado	50	369	Altura máxima del muslo del infante en posición sentado	50	436	504

Tabla No. 7.4 Medidas de mesas y escritorios por nivel educativo y referencia antropométrica

En caso de superficies de trabajo irregulares, el área mínima requerida será la obtenida de la multiplicación de las dimensiones “b” y “c”.

Dimensión en esquema		SECUNDARIA			MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR, ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES		
		Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)
a	Altura máxima de la superficie de trabajo	Altura del codo del infante en posición sentado	50	656	Altura del codo del infante en posición sentado	50	711
b	Profundidad mínima de la mesa	Alcance frontal del brazo del infante desde el hombro hasta el dedo medio en posición de pie	5	545	Alcance frontal del brazo del infante desde el hombro hasta el dedo medio en posición de pie	5	544
c	Longitud mínima de la mesa	Distancia de codo a codo del infante con los dedos enlazados	95	669	Distancia de codo a codo del infante con los dedos enlazados	95	780
		En caso de mesas para más de un usuario, deberá considerarse 780 mm por cada persona			En caso de mesas para más de un usuario, deberá considerarse 450 mm por cada persona		
d	Altura libre mínima debajo del mueble	Altura máxima del muslo del infante en posición sentado	50	544	Altura máxima del muslo del infante en posición sentado	50	574

Tabla 7.4 Medidas de mesas y escritorios por nivel educativo y referencia antropométrica (continuación)

En caso de superficies de trabajo irregulares, el área mínima requerida será la obtenida de la multiplicación de las dimensiones “b” y “c”.

7.2.2. Referencia Antropométrica en Mesas y Escritorios

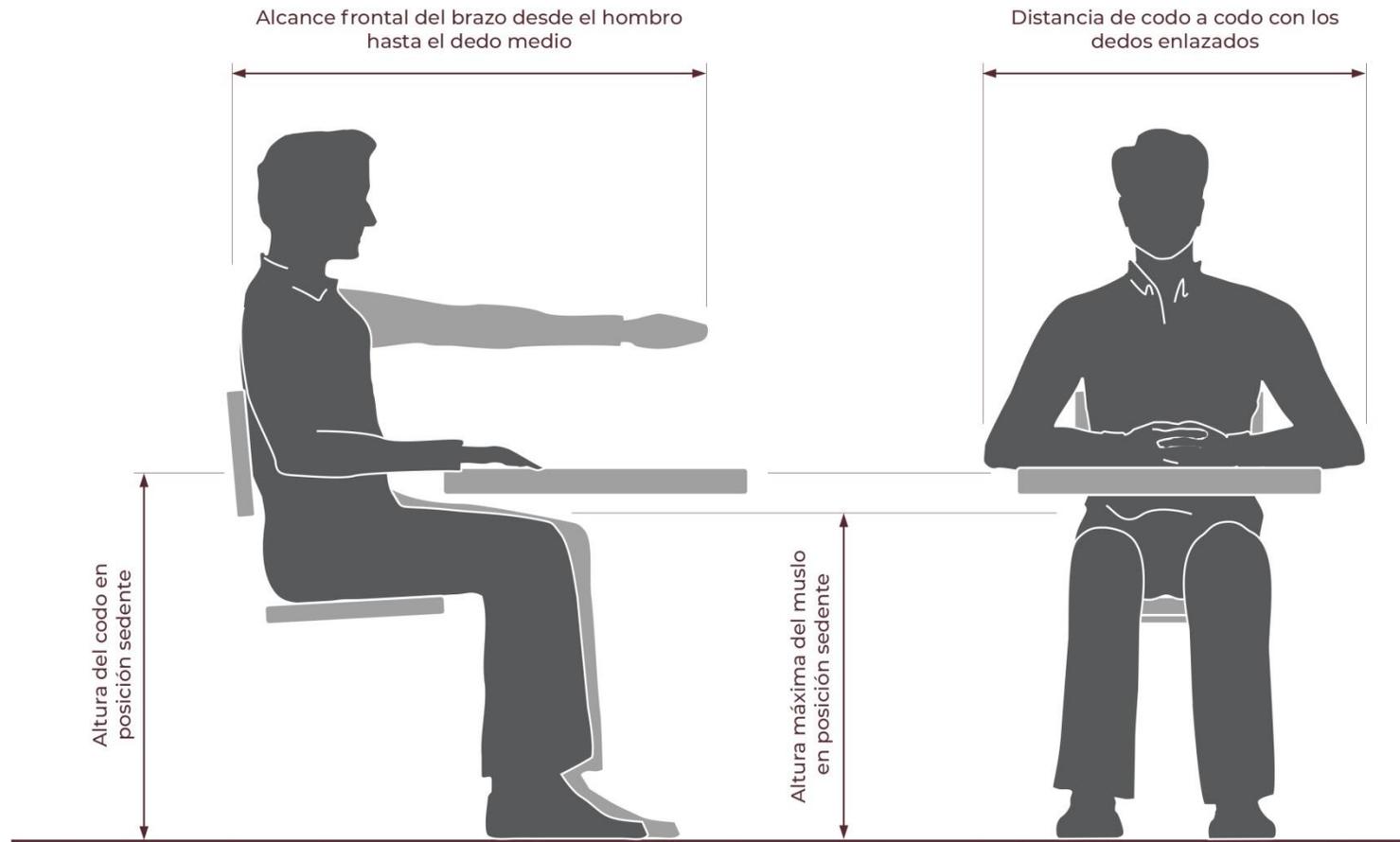


Figura 7.4 Referencia antropométrica en mesas y escritorios

7.3. Muebles de Guardado

- La repisa inferior deberá situarse a una altura de 100 mm del piso.
- La estructura del mueble deberá tener las preparaciones necesarias para sujetar el mueble al piso o a muro.

7.3.1. Dimensiones

Las medidas de las muebles de guardado deberán responder a lo establecido en el siguiente esquema:

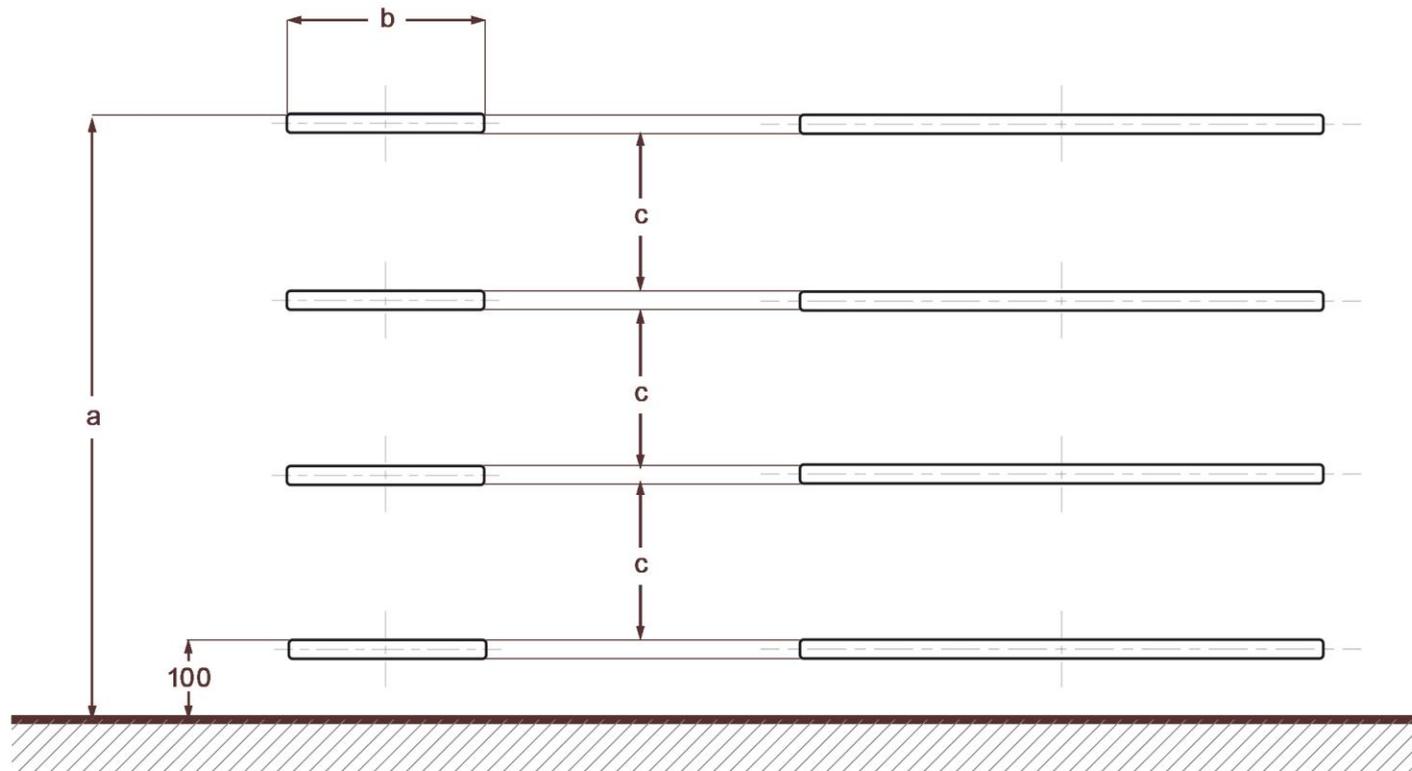


Figura 7.5 Esquema de muebles de guardado

Dimensión en esquema		PREESCOLAR			PRIMARIA			
		Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	
							Pr 1	Pr 2
A	Altura máxima de guardado	Alcance máximo vertical del infante en posición de pie	5	1091	Alcance máximo vertical del infante en posición de pie	5	1321	1545
B	Profundidad máxima de la estantería	Alcance frontal del brazo del infante en posición de pie	5	342	Alcance frontal del brazo del infante en posición de pie	5	402	473
C	Altura de entrepaño o repisa	Sin referencia	NA	300	Sin referencia	NA	300	300

Dimensión en esquema		SECUNDARIA			MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR, ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES		
		Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)	Referencia antropométrica	Percentil (%)	Medida (mm)
A	Altura máxima de guardado	Alcance máximo vertical del individuo en posición de pie	5	1730	Alcance máximo vertical del infante en posición de pie	5	1711
B	Profundidad máxima de la estantería	Alcance frontal del brazo del individuo en posición de pie	5	534	Alcance frontal del brazo del infante en posición de pie	5	544
C	Altura de entrepaño o repisa	Sin referencia	NA	300	Sin referencia	NA	300

Tabla 7.5 Medidas de muebles de guardado por nivel educativo y referencia antropométrica

7.3.2. Referencia Antropométrica en Muebles de Guardado

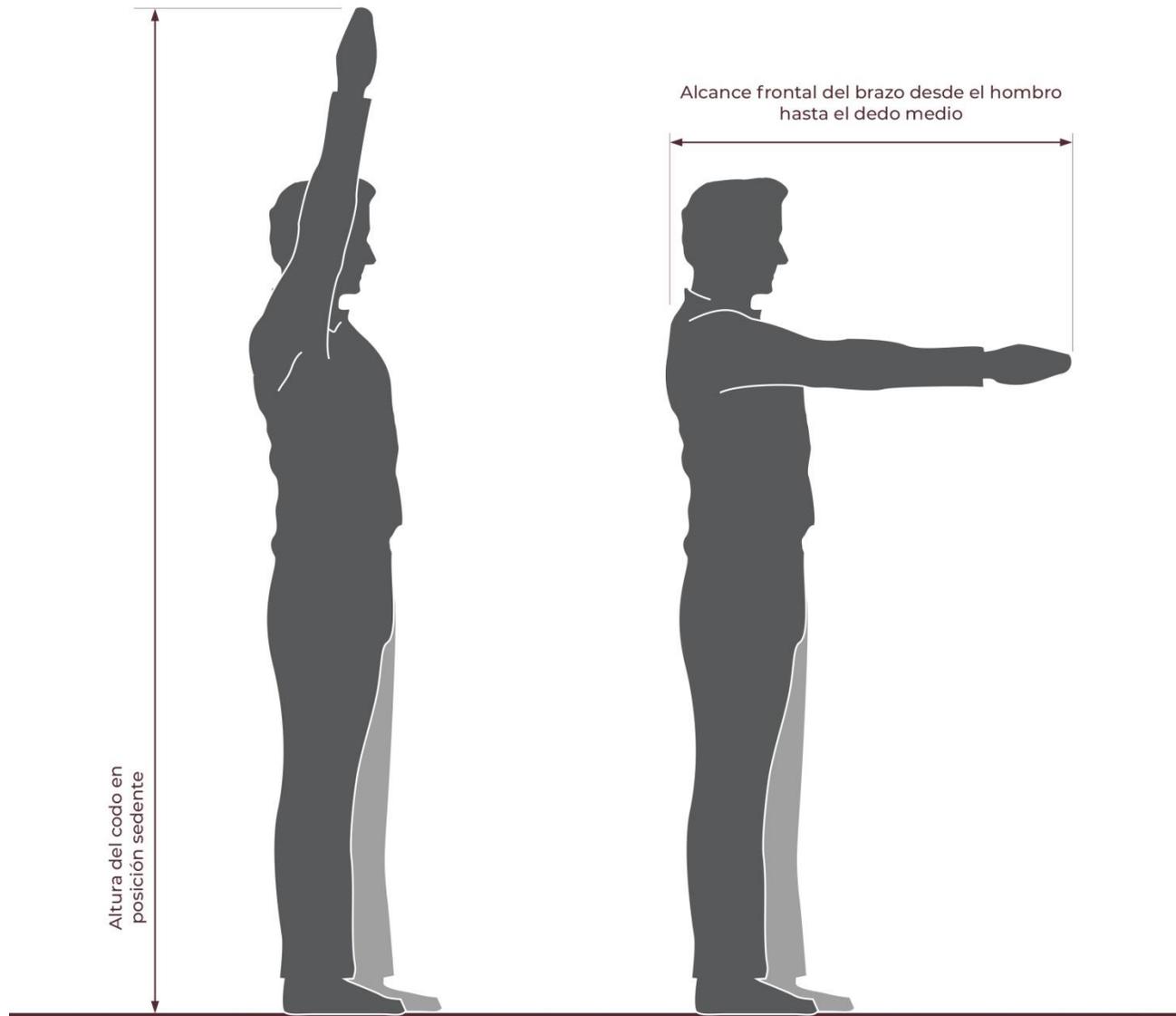


Figura 7.6 Referencia antropométrica en muebles de guardado

8. Estabilidad y Resistencia

8.1. Generalidades

Independientemente del nivel educativo al que va dirigido el mueble, debe cumplir con los siguientes requisitos de estabilidad y resistencia:

- El mobiliario no debe volcarse cuando sea colocado sobre una superficie inclinada 10 grados. Dicha inclinación debe probarse en los sentidos transversal y longitudinal del mueble.
- En caso de que el mueble tenga componentes extensibles o abatibles, estos deben permanecer abiertos y la inclinación de la superficie debe ser de 5 grados sin que éste, por peso propio se vuelque. Dicha inclinación debe probarse en los sentidos transversal y longitudinal del mueble.
- Los materiales con los que se encuentre fabricado el mueble deben ser ignífugos, para lo cual debe acercarse a una distancia de 20 cm la flama de un soplete de gas butano durante un lapso de 20 segundos en una arista del mueble y en el centro geométrico de la superficie más grande. Al terminar la prueba, el material no debe desprenderse por goteo generando posibilidad de quemaduras y la flama no debió propagarse
- Los materiales con los que se encuentre fabricado el mueble deben ser resistentes a la humedad, para lo cual debe colocarse una esponja rectangular húmeda de 6 cm x 10 cm durante un lapso de 24 horas. El mueble no debe mostrar efectos secundarios en la superficie en contacto con la esponja.
- Los materiales con que se encuentre fabricado el mueble deben ser resistentes a la decoloración y al rayado, para lo cual se debe rayar con plumón indeleble negro y una pluma azul o negra la superficie, y después de 10 minutos se debe limpiar con thinner. El mueble no deberá presentar decoloración, la superficie no deberá quedar marcada con relieves y la tinta con la que se rayó deberá despintarse.

8.2. Mesas, Escritorios y Superficies de Trabajo

- Las mesas, escritorios y superficies de trabajo que tengan menos de 950 mm de altura deben soportar la aplicación de una fuerza puntual de 750 N ubicada a 100 mm de los distintos bordes de la superficie de trabajo, sin que el mueble se vuelque.
- Las mesas, escritorios y superficies de trabajo deben soportar como mínimo un peso estático de 1 tonelada, repartida uniformemente sobre la superficie durante un lapso mínimo de 5 minutos sin que el mueble colapse.
- Las superficies horizontales de trabajo de los diferentes muebles, en conjunto con la estructura propia del mueble, deben soportar tres golpes continuos con una fuerza de 6.5 N a una altura de 1000 mm. Dichos golpes deben realizarse en el centro geométrico de la superficie sin que ésta presente rupturas, agrietamientos o deformaciones permanentes.

Posterior a las pruebas sometidas, el mobiliario no debe presentar:

- Fracturas en alguno de sus componentes
- Aflojamiento entre sus componentes
- Deformación permanente de la estructura
- Cambios que puedan afectar la estabilidad del mueble
- Rupturas, agrietamientos o deformaciones permanentes en las superficies de trabajo

8.3. Sillas y Asientos

- Los asientos deben soportar como mínimo un peso estático de 150 kg, repartidos uniformemente en el asiento durante 5 minutos sin que la estructura sufra alguna deformación.
- El asiento debe soportar 10 000 impactos continuos a caída libre de un objeto de 50 kg con una superficie circular de impacto de 30 cm de diámetro, a una altura de 20 cm y a un ritmo de 40 impactos por minuto.
- La superficie horizontal del asiento, en comunión con la estructura, deben soportar tres golpes continuos de un objeto con una fuerza de 6.5 N a una altura de 1000 mm. Dichos golpes deben realizarse en el centro geométrico de la superficie sin que ésta presente rupturas, agrietamientos o deformaciones permanentes.
- El borde frontal de silla debe soportar que se cuelgue un peso mínimo de 27 kg en el borde del asiento sin que el asiento se vuelque.

Posterior a las pruebas sometidas, el mobiliario no debe presentar:

- Fracturas en alguno de sus componentes
- Aflojamiento entre sus componentes
- Deformación permanente de la estructura
- Cambios que puedan afectar la estabilidad del usuario

9. Criterios y Tolerancias

Todas las medidas referidas en la presente podrán tener una tolerancia de fabricación de ± 5 milímetros.

Se podrán aceptar variaciones en las dimensiones, siempre y cuando los requerimientos antropométricos no se vean afectados de manera negativa y se garantice el correcto funcionamiento del mobiliario; lo cual estará sujeto a la aprobación del requirente.

Los cambios y variantes en los diseños que se realicen al mobiliario, no deberán contradecir lo dispuesto en la Norma aplicable vigente.

10. Bibliografía

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y sus reformas.
- Ley General de la Infraestructura Física Educativa, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2008 y sus reformas.
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999 y sus reformas.
- Reglamento de la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2013 y sus reformas.
- Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa. *Normas y Especificaciones para Estudios Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 3 Habitabilidad y Funcionamiento. Tomo II Accesibilidad.* México, 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica?idiom=es>. Fecha de consulta: 31 de enero de 2019.
- Subsecretaría de Educación Básica, Dirección General de Desarrollo Curricular. Informe Sobre los Requerimientos Pedagógicos de Mobiliario y Equipamiento en las Escuelas de Educación Básica. Secretaría de Educación Pública. México, 2016.
- Sin Autor. Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Escolar. Edición especial. Editorial Universitaria. Chile, 1996.
- Ávila, R. et al. Dimensiones Antropométricas Población Latinoamericana. 2ª edición. Universidad de Guadalajara. México, 2007. Págs. 84-104.
- Heller, Eva. Psicología del color. 1ª edición. Gustavo Gili. España, 2008.



2019



**NORMATIVIDAD
E INVESTIGACIÓN**