

Republic of Ecuador

👉 EDICT OF GOVERNMENT 👈

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2583 (2011) (Spanish): Muebles Escolares. Pupitre con Silla para Alumnos. Requisitos e Inspección.

BLANK PAGE





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2583:2011

MUEBLES ESCOLARES. PUPITRE CON SILLA PARA ALUMNOS. REQUISITOS E INSPECCIÓN.

Primera Edición

SCHOOL FURNITURES. DESK WITH CHAIR FOR STUDENTS. REQUERIMENTS AND INSPECTION.

First Edition

DESCRIPTORES: Muebles escolares. Pupitres con sillas para estudiantes. Requisitos
CDU: 371.6
CIU: 3320
ICS: 97.140
CO.03.07-411

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p align="center">MUEBLES ESCOLARES PUPITRE CON SILLA PARA ALUMNOS REQUISITOS E INSPECCIÓN</p>	<p align="center">NTE INEN 2583:2011 2011-07</p>
--	---	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los que se deben someter los pupitres y las sillas de madera, de metal, de plástico y mixtos, destinados al uso de los estudiantes en el aula de clase.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

2.1 Definiciones. Para efectos de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

2.1.1 Acanaladura. Ranura localizada en la parte frontal de la tabla superior de la mesa que sirve para colocar bolígrafos y lápices.

2.1.2 Apilabilidad. Calidad del mueble que le permite ser colocado uno sobre otro para formar una pila que se mantenga estable.

2.1.3 Asiento. Parte componente de la silla donde se apoya la región de la cadera.

2.1.4 Espacio para las piernas. Espacio (frontal, vertical y lateral) que se debe mantener en el pupitre para que el movimiento de las piernas no interfiera con el uso del mismo.

2.1.5 Espaldar. Parte componente de la silla donde se apoya la región lumbar.

2.1.6 Manipulabilidad. Calidad del mueble que le permite ser manejado a mano.

2.1.7 Punto de referencia de la posición del asiento. Aquel punto que sirve de referencia para medir la altura, la profundidad y el ancho de la superficie del asiento de una silla, corresponde al punto medio de la línea que conecta la cadera, en la postura de sentado, obtenidas por B2 en la figura 2.

2.1.8 Tabla superior. Parte del pupitre que se usa como superficie de trabajo.

2.1.9 Talla compatible. La que corresponde al número del tipo de silla.

2.1.10 Talla estándar. La normalizada que se obtiene del rango de tallas compatibles, que le corresponde una clase de pupitre y de silla.

2.1.11 Ergonómico. Cualquier artefacto que cumple con las cualidades que dicta la ergonomía.

2.1.12 Ergonomía. Disciplina que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc. en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas.

2.1.13 Anatómico. De la anatomía o relativo a ella: Objeto que se adapta perfectamente al cuerpo humano. (ej. Silla anatómica).

2.1.14 Geometría matrizada. Extremo de la estructura metálica del mueble diseñado mediante un proceso mecánico, prensándolo dentro de un molde.

2.1.15 Soldadura tipo TIG. (Tungsten Inert Gas), se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o zirconio en porcentajes no superiores a un 2%.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Muebles escolares, pupitres con sillas para estudiantes, requisitos.

2.1.16 Soldadura tipo MIG. (Metal Inert Gas). En la soldadura MIG, como su nombre indica, el gas es inerte; no participa en modo alguno en la reacción de soldadura. Su función es proteger la zona crítica de la soldadura de oxidaciones e impurezas exteriores. Se emplean usualmente los mismos gases que en el caso de electrodo no consumible, argón, menos frecuentemente helio, y mezcla de ambos.

2.1.17 Gubia. Formón de media caña que usan los carpinteros pero especialmente los tallistas y otros profesionales de la madera para las obras delicadas.

2.2 Clasificación. Los pupitres y las sillas se clasifican como se indica en la tabla 1.

TABLA 1. Clasificación

Edad (años)	Grado de escolaridad	Pupitre y silla Tipo	Rango tallas compatibles (cm)
6 a 7	2do de básica	1	100 a 115
7 a 8	3ro de básica	2	116 a 125
8 a 9	4to de básica	2	116 a 125
9 a 10	5to de básica	3	126 a 130
10 a 11	6to de básica	3	131 a 140
11 a 12	7mo de básica	4	141 a 145
12 a 13	8vo de básica	4	146 a 155
13 a 14	9no de básica	5	156 o más
14 a 15	10mo de básica	5	
16 a 18	1ro, 2do, 3ro de Bachillerato	5	

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 La apariencia del pupitre y de la silla debe ser como se indica a continuación :

3.1.1 Estar libre de defectos, grietas y deformaciones.

3.1.2 Ninguna parte del mueble debe presentar protuberancias ni rebabas.

3.1.3 La superficie de trabajo del pupitre debe ser plana y lisa, las superficies del asiento y del espaldar de la silla deben ser anatómicos y de apariencia uniforme e impedir que el usuario resbale.

3.1.4 Las superficies de trabajo del pupitre y del asiento de la silla deben ser uniformes en brillo y tono del color, sin defectos tales como pintura dispareja, irregularidades y poros. La superficie de trabajo debe tener bajo índice de reflexión.

3.1.5 El mueble terminado no debe presentar defectos como desviaciones, grietas, aristas vivas ni elementos que afecten la seguridad del usuario, igualmente todos los bordes y las esquinas de las superficies deben ser redondeadas.

3.1.6 El ensamble de la estructura metálica del mueble debe ser con extremos matrizados y debe hacerse mínimo con soldaduras TIG, MIG o con otro método que la supere.

3.1.7 Si se emplean tornillos u otros accesorios metálicos se deben asegurar de forma tal que las uniones no se aflojen.

3.1.8 La superficie de trabajo del pupitre debe estar asegurada de tal forma que permanezca firme cuando esté en uso.

3.1.9 Cualquier elemento de ensamble que una la estructura con el tablero superior, debe estar hecho de tal forma que sus extremos no sobresalgan de los bordes de la misma.

(Continúa)

3.1.10 Los extremos de las patas deben tener un tratamiento adecuado para que al mover el pupitre no queden marcas ni rayones en el piso ni ocasionen ruido excesivo. En el caso de estructuras metálicas, los extremos de las patas deben tener tapones internos a presión. Los terminales de los tubos deben estar totalmente protegidos.

3.1.11 Los materiales utilizados en la fabricación de este tipo de muebles deben ser tratados para evitar la propagación del fuego y la emisión de gases tóxicos.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos específicos

4.1.1 El mueble escolar debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2 cuando se someten a los ensayos indicados en el numeral 5.

TABLA 2. Requisitos específicos

	Ítem	Requisito	Ensayo		
(1)(2)	Dimensiones	El pupitre y la silla deben cumplir con las dimensiones de las Tablas 5 y 6.	6.2		
(1)	Apilabilidad	El mueble debe permitir su apilabilidad.	6.3		
(1)	Manipulabilidad	La silla debe ser manipulable por una persona en pilas de mínimo cinco (5) unidades y se deben manejar sin tener que adoptar posiciones no aceptables por la ergonomía. Su peso no debe superar los 25 kg.	6.3		
(2)	Estabilidad	El pupitre no debe inclinarse ni volcarse cuando se coloquen en cada esquina pesos de 45 kg.	6.4		
(2)	Curvatura y alabeo de la superficie de la tabla superior	El espacio mínimo entre la regla y la tabla superior debe ser ≤ 2 mm / m	6.5		
(1)(2)	Resistencia a una carga estática	La silla debe soportar una carga estática de 136 kg \pm 1,4 kg y el pupitre una carga estática de 100 kg \pm 1,4 kg sin que se deformen ni presenten roturas ni cambios estructurales	6.6		
(2)	Resistencia del pupitre al impacto repetido	Todas las partes del pupitre deben quedar libres de defectos que afecten su uso, como daños, deformaciones, juntas dañadas o aflojamientos.	6.7		
(1)	Resistencia de la silla al impacto repetido	Todas las partes de la silla deben quedar libres de defectos que afecten su uso, como daños, deformaciones, juntas dañadas o aflojamientos.	6.8		
(1)	Resistencia de la bandeja portalibros al impacto repetido	Todas las partes de la bandeja portalibros deben quedar libres de daños que afecten su uso, cuando se deje caer una masa de 15 kg.	6.9		
(3)	Espesor de la película del recubrimiento del mueble	El espesor de la película del recubrimiento del mueble como se indica a continuación; en : μm	6.10		
		División		Partes constituyentes	Espesor del recubrimiento
		Pupitre		Parte superior del tablero	20 μm mín.
				Parte inferior del tablero	10 μm mín.
Silla	Espaldar y superficie superior del asiento. Superficie inferior del asiento.	20 μm mín. 10 μm mín.			

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

	Ítem	Requisito	Ensayo
	Adhesión de la pintura a las partes de madera	Las partes de madera que son rayadas con una gubia, deben quedar libres de película de pintura una vez peladas	6.11
	Espesor de la pared del tubo de acero laminado en frío	Mínimo 1,5 mm	6.12
	Resistencia a los líquidos a temperatura ambiente	El mueble al ser sometido al ensayo no debe presentar anormalidades	6.13
	Adhesión de la película de pintura sobre el metal	La película de pintura sobre las partes metálicas debe presentar una adherencia superior al 95%	6.14
	Resistencia de la película de pintura al óxido sobre metal	La película de pintura sobre las partes metálicas no debe presentar ampollas ni óxido en un espacio de 3 mm a cada lado de un rayón	6.15
	Dureza de la película de pintura sobre metal	No inferior a la dureza del lápiz 2H	6.16
(4)	Requisitos para superficies plásticas	Los establecidos en la norma ASTM F 1561-03 2008.	
(5)		Notas : (1) Aplicable a sillas (2) Aplicable a pupitres (3) Aplicable a superficies de madera (4) Aplicable a superficies metálicas (5) Aplicable a superficies plásticas.	

4.1.2 Materiales

4.1.2.1 Partes principales. Los materiales para las partes principales deben ser los que se indican en la tabla 3 o de calidad equivalente o superior.

TABLA 3. Materiales

Tipo de material	Norma técnica de control
Madera prefabricada	NTE INEN 900 Tableros de madera contrachapada. Requisitos, Tipo I, grado A (ver nota 6)
Maderas prefabricadas con recubrimientos de películas decorativas.	NTE INEN 2 342 Tableros de madera contrachapada. Chapas. Requisitos. NTC 2809 Maderas. Tableros melamínicos termofundidos NTE INEN 895 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibra de madera (MDF). Determinación de las dimensiones de las probetas NTE INEN 896 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibras de madera (MDF). Determinación del contenido de humedad NTE INEN 897 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibras de madera (MDF). Determinación de la densidad aparente
Metal	NTE INEN 2 492 Láminas de acero recubiertas con zinc (galvanizadas) o recubiertas con aleación hierro zinc (galvano-recocido) mediante procesos de inmersión en caliente. NTC 2150 Electrotecnia. Recubrimientos electrolíticos con cinc en hierro y acero. NTE INEN 2 415 Tubos de acero al carbono soldado para aplicaciones estructurales y usos generales. Requisitos.

(Continúa)

(Continuación tabla 3)

Tipo de material	Norma técnica de control
Laca de poliuretano	NTE INEN 2 283 Pinturas. Lacas nitrocelulósicas para acabados sobre madera. Requisitos.
Pinturas	NTE INEN 2 269 Pinturas y Productos afines. Preparación de láminas de acero para ensayos. NTE INEN 2 270 Pinturas y Productos afines. Aplicación en láminas metálicas de ensayo. NTE INEN 2 283 Pinturas. Lacas introcelulósicas para acabados sobre madera. Requisitos NTE INEN 2 282 Pinturas. Sellador nitracelulósico lijable para madera. NTC 2150 Electrotecnia. Recubrimientos electrolíticos con cinc en hierro y acero.
Polietileno de alta densidad grado de fluidez 8 o Polipropileno con copolímeros.	ASTM F 1561-03 2008

4.1.2.2 Partes accesorias. Los tornillos deben ser galvanizados autorroscantes.

4.1.2.3 Para la sujeción del tablero a la estructura de metal de los pupitres se utiliza herrajes de lámina de acero de 2 mm de espesor.

4.1.2.4 Los regatones para las patas deben ser de PVC de alta resistencia de color negro.

4.1.2.5 La bandeja portalibros será de malla electro soldada con celdillas de 50 mm x 50 mm máximo y de alambre de 3 mm mínimo. Esta bandeja se colocará a una distancia máxima de 12 cm de la cara inferior del tablero.

4.1.2.6 Espesor nominal de la estructura de acero. El espesor nominal de los tubos de acero debe ser como se indica en la tabla 4.

TABLA 4. Espesor nominal de la estructura de acero

Tipo de mueble	Sitio de uso	Espesor nominal de la pared del tubo de acero (mm)	Diámetro exterior (mm)
Pupitre	Patás	1,5 mín.	25 mín.
Silla	Patás	1,5 mín.	22 mín.
Pupitre y silla	Travesaños y refuerzos	1,5 min	19 mín.

4.1.2.7 Materiales de la tabla superior, superficie del asiento y el espaldar. Debe ser de madera contrachapada Tipo 1 grado A, de acuerdo a la NTE INEN 900, o un producto formado de resina sintética postformado o inyectado en polímero.

(Continúa)

4.1.2.8 Acabado y pintura.

- Para el acabado de las maderas se debe usar laminado decorativo de 0,6 mm de espesor.
- Para pintar las partes metálicas se debe usar pintura electrostática termofundible con recubrimiento en polvo, semi-mate, según la NTE INEN 1 020 o un material de recubrimiento con dureza y durabilidad superior o equivalente.

4.1.3 Dimensiones. Las dimensiones de los pupitres y las sillas deben ser como se especifican en las figuras 1 y 2; las dimensiones de cada parte deben ser como se indican las tablas 5 y 6 y la tolerancia en las mismas debe ser de $\pm 2\%$, cuando se ensayen de acuerdo al numeral 6.2.

FIGURA 1. Dimensiones de pupitre unipersonal

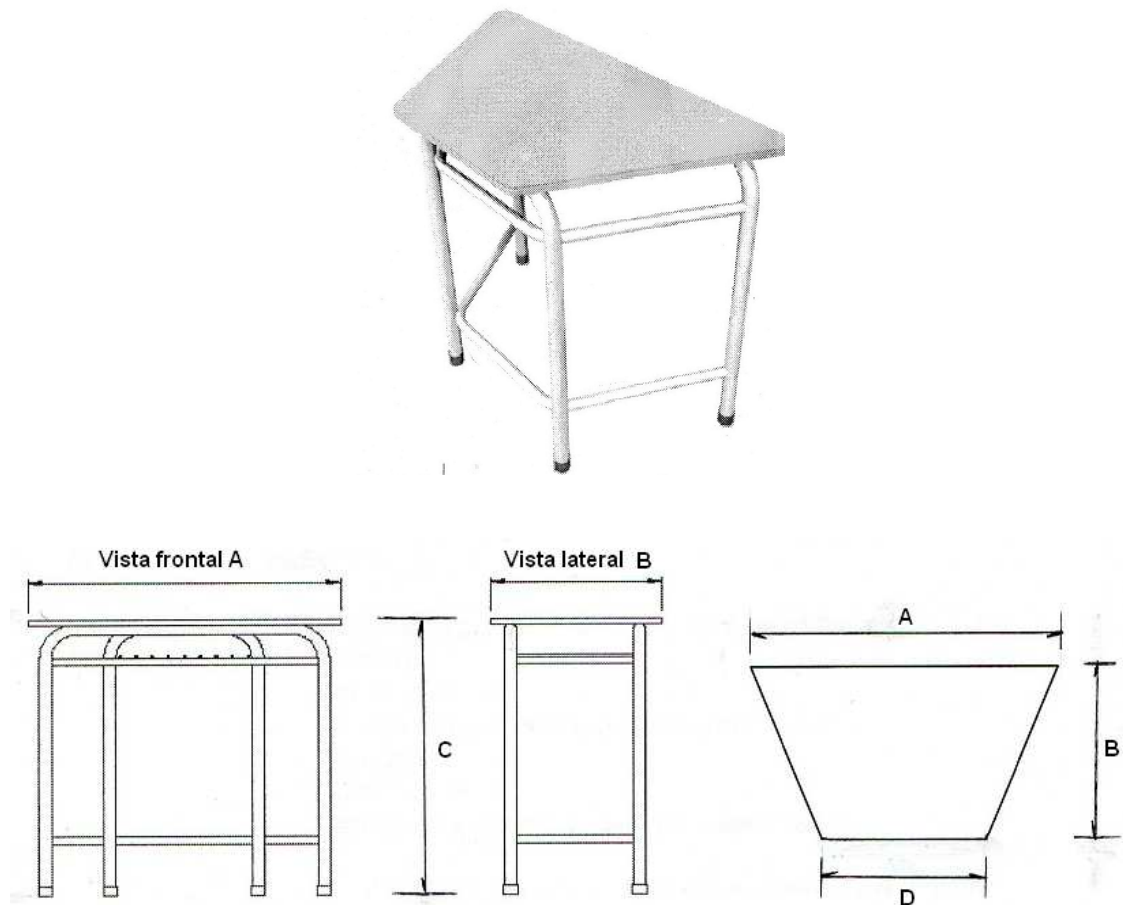
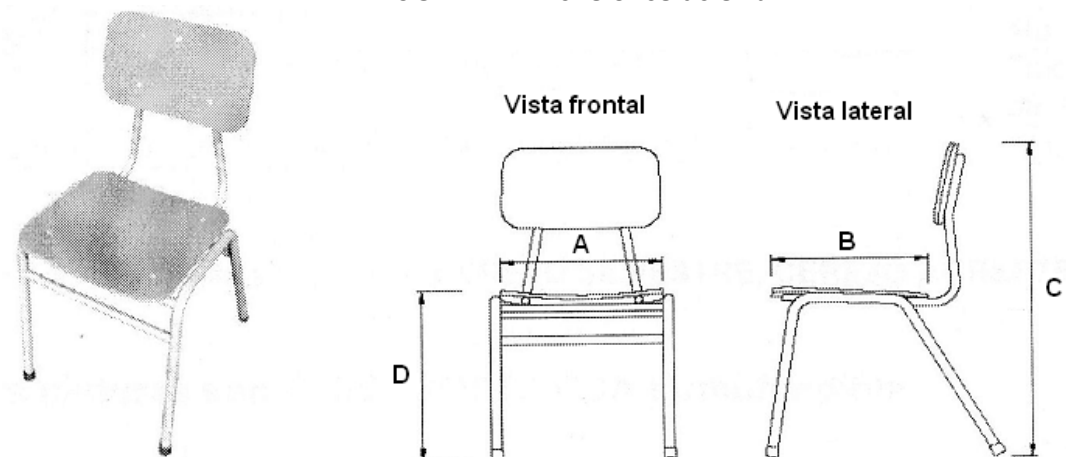


FIGURA 2. Dimensiones de silla



(Continúa)

TABLA 5. Dimensiones de pupitre unipersonal

Tipo	A cm	B cm	C cm	D cm	Color (coordinadas cromáticas)	Nivel de educación
1	65	48	51	47	Amarillo (RAL 1004)y/o Verde (RAL 6017)	2do de Básica
2	65	48	57	47	Azul (RAL 5015)	3ro, 4to de Básica
3	65	48	63	47	Celeste (RAL 5012)	5to, 6to de Básica
4	65	48	68	47	Naranja (RAL 2010)	7mo, 8vo de Básica
5	65	48	73	47	Aluminio (RAL 9007)	9no, 10mo de Básica; 1ro, 2do, 3ro de Bachillerato

NOTA : Los colores del mueble son referenciales, basados en el Código RAL (Colores RAL)

TABLA 6. Dimensiones de silla

Tipo	A cm	B cm	C cm	D cm	Color	Nivel de educación
1	34	24	55	30	Amarillo (RAL 1004) y/o Verde (RAL 6017)	2do de Básica
2	34	26	61	34	Azul (RAL 5015)	3ro, 4to de Básica
3	38	30	68	38	Celeste (RAL 5012)	5to, 6to de Básica
4	40	35	76	41	Naranja (RAL 2010)	7mo, 8vo de Básica
5	40	35	80	45	Aluminio (RAL 9007)	9no, 10mo de Básica; 1ro, 2do, 3ro de Bachillerato

NOTA : Los colores del mueble son referenciales, basados en el Código RAL (Colores RAL)

4.1.4 Apilabilidad y manipulabilidad

4.1.4.1 Las sillas deben tener un porcentaje de apilabilidad calculado con la siguiente fórmula, cuando se ensayen de acuerdo al numeral 6.3:

$$PA = \frac{(L - I)}{L} \times 100$$

Donde:

PA = porcentaje de apilabilidad
L = altura de cinco muebles, sin apilar
I = altura de cinco muebles apilados

4.1.4.2 Este valor se hace cercano a cero (0) cuando no apila y a cien (100) para apilabilidad límite, se aceptan valores del 50%.

4.1.4.3 Las sillas deben ser manipuladas por una persona en pilas de mínimo cinco unidades, cuando se ensaye de acuerdo al numeral 6.3.

4.2 Requisitos complementarios**4.2.1 Área de almacenamiento:**

4.2.1.1 Las áreas destinadas al almacenamiento deben ser cubiertas para la preservación y seguridad de los productos.

4.2.1.2 Deben tener un sistema de drenaje que garantice una rápida evacuación de las aguas con un ángulo de inclinación de 2° a 3°.

4.2.1.3 Deben estar compuestas por áreas de recepción, clasificación y despacho.

(Continúa)

4.2.1.4 Deben estar habilitadas con medios de protección y extinción de incendios y tendrán buena iluminación.

4.2.1.5 El almacenamiento considera dos tipos: a corto plazo y a largo plazo, para lo cual el fabricante considerará el embalaje correspondiente para dar protección y seguridad al producto. Este proceso se realizará utilizando material adecuado para la preservación de los pupitres.

4.2.2 Transporte. Desde el área de despacho del almacenamiento, los pupitres deben ser embalados por unidad, para su transporte al sitio de utilización en vehículos que presten la seguridad para este fin. El proceso de embalaje debe considerar el uso de material plástico y cintas adhesivas.

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo

5.1.1 En la verificación de los requisitos de los pupitres, se aplicará un plan de muestreo de acuerdo a la tabla 7, cuyos criterios de aceptación o rechazo deben cumplir a lo especificado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1.

TABLA 7. Plan de muestreo

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	AQL 4,0	
		Ac.	Re
2 a 25	3	0	1
26 a 90	13	1	2
91 a 150	20	2	3
151 a 280	32	3	4
281 a 500	50	5	6
501 a 1200	80	7	8

5.1.2 Sin embargo el plan de muestreo que consiste en el tamaño de la muestra y los criterios de aceptación (Ac) y rechazo (Re) podrá ser en función del nivel de inspección previamente acordado entre el comprador y el proveedor.

5.2 Aceptación y rechazo

5.2.1 Conformidad con norma. Se considera que el lote cumple con los requisitos descritos en los numerales 4 de esta norma, si después de la inspección no se encuentran unidades defectuosas en un número mayor del indicado en la tabla 2.

6. ENSAYOS

6.1 Condiciones generales de ensayo. Las condiciones generales de ensayo, a menos que se especifique algo diferente, deben ser como se indican a continuación:

6.1.1 Condiciones de temperatura y humedad del sitio donde se realiza el ensayo.

6.1.1.1 Los ensayos se deben hacer a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $65\% \pm 5\%$ de humedad relativa.

6.1.1.2 Para los muebles elaborados con material plástico se debe realizar la prueba como mínimo 48 h después de fabricados.

6.1.2 Probetas. Se utiliza producto terminado como objeto de ensayo.

(Continúa)

6.1.3 Precisión de las mediciones y manejo de los valores numéricos. La precisión en las mediciones, a menos que se especifique algo diferente, debe ser de 5% para la carga, 1% para la masa y 0,5 mm para las dimensiones de cada parte.

6.1.4 Instrumentos de prueba

6.1.4.1 Piso. La superficie del piso de ensayo debe ser una lámina de acero lisa y plana, o madera contrachapada cubierta con una lámina de resina y debe ser plana y rígida.

6.1.4.2 Peso. Para el peso se usa una lámina metálica, una barra metálica o una bolsa llena de bolas de acero o plomo, arena, etc. Al cargar el peso se debe garantizar que no se convierta en un refuerzo para la estructura

6.1.4.3 Alambre. El alambre del que se suspende el peso debe ser blando, con suficiente espesor para sostener el peso

6.2 Ensayo de dimensiones

6.2.1 Equipo

6.2.1.1 Flexómetro debidamente calibrado.

6.2.2 Procedimiento. Se toma el flexómetro y se realizan las mediciones de acuerdo a las establecidas en las tablas 5 y 6. Se comparan los resultados.

6.3 Ensayo de apilabilidad y manipulabilidad

6.3.1 Equipo

6.3.1.1 Flexómetro debidamente calibrado.

6.3.1.2 Balanza debidamente calibrada.

6.3.2 Procedimiento

6.3.2.1 Se toma la altura de la silla (desde el piso hasta el punto más alto del borde del espaldar) y se multiplica por 5, este valor es L.

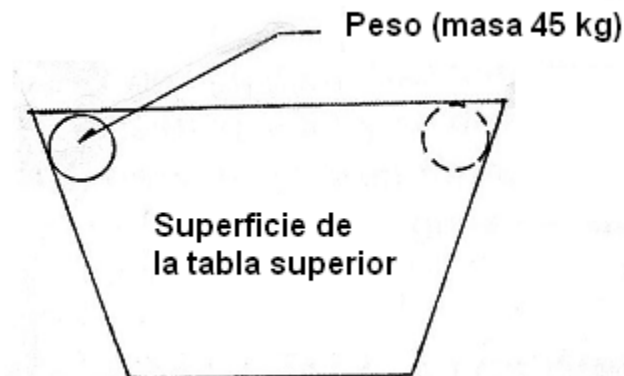
6.3.2.2 Se apilan cinco (5) sillas y se mide la altura de las mismas apiladas (I), desde el piso hasta el punto más alto de la pila.

6.3.2.3 Se aplica la fórmula del numeral 4.1.4.1

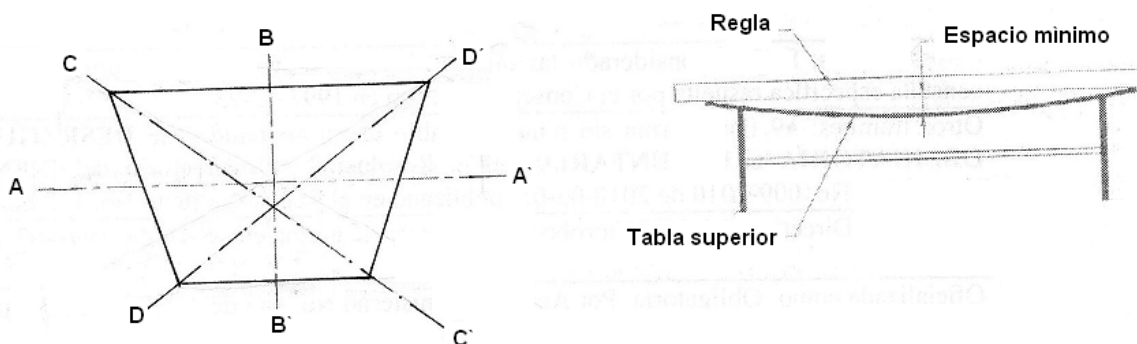
6.3.2.4 Se toman las cinco unidades apiladas y se comprueba su facilidad de manipulación y su peso total.

6.4 Ensayo de estabilidad. En el ensayo de estabilidad el pupitre debe estar vacío, colocado sobre un piso de ensayo como se indicó en el numeral 6.1.4.1 sin haber sido fijado. Se coloca un peso cuya masa sea de 45 kg, en una esquina de la tabla superior, como se indica en la Figura 3 y se deja cargado por 1 minuto para verificar si el mueble se ha inclinado o volteado. De manera similar se realiza el ensayo para las otras tres esquinas de la tabla.

(Continúa)

FIGURA 3. Ensayo de estabilidad

6.5 Ensayo de curvatura y alabeo de la superficie del tablero. Para esta prueba se coloca el mueble sobre un piso de ensayo como se especifica en el numeral 6.1.4.1 y como se indica en la Figura 4, se mide con una regla el espacio máximo de curvatura y alabeo en dirección frontal, la profundidad y el espacio entre líneas diagonales.

FIGURA 4. Ensayo de curvatura y alabeo de la superficie de arriba de la tabla superior

- La curvatura se mide para A - A' y B - B'.
- El alabeo se mide para C - C' y D - D'.

6.6 Ensayo de resistencia de la silla y el pupitre a una carga estática

6.6.1 Se sitúa el pupitre o la silla en posición normal, sobre una superficie plana.

6.6.2 Se procede a aplicar durante por lo menos 1 minuto una carga de $136 \text{ kg} \pm 1,4 \text{ kg}$ para el asiento o $100 \text{ kg} \pm 1,4 \text{ kg}$ para el pupitre, distribuida sobre un área de $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$, en el centro aproximado del pupitre o del asiento.

6.6.3 Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

6.7 Ensayo de resistencia del pupitre a los impactos repetidos. Para esta prueba se coloca el pupitre sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4.1 y como se indica en la Figura 5, se coloca un peso cuya masa sea de 60 kg sobre el tablero. Esta masa incluye la bolsa llena de bolas de acero o plomo, arena, la lámina de soporte para la carga y los dispositivos de fijación. Luego, se sujetan los accesorios metálicos giratorios en el extremo inferior de la pata por el lado inverso del de apoyo del pupitre, se fijan a la superficie del piso, se levanta el extremo inferior de la pata a 100 mm de la superficie del piso por el lado inverso del de apoyo y se deja caer el pupitre. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

(Continúa)

6.8 Ensayo de resistencia de la silla a los impactos repetidos

6.8.1 Para esta prueba se coloca la silla sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4.1 y, como se indica en la Figura 6 se fija un peso cuya masa sea de 60 kg sobre la superficie del asiento, distribuido de manera más o menos uniforme. Esta masa incluye la bolsa y los accesorios de fijación.

6.8.2 Para halar, se sujeta una lámina de soporte al respaldo de la silla. Luego se sujeta un accesorio metálico giratorio a los extremos inferiores de las patas de atrás para fijarlas a la superficie del piso, se hala el espaldar, se levantan los extremos inferiores de las patas delanteras a 100 mm de la superficie del piso y se deja caer la silla. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

FIGURA 5. Ensayo de resistencia de los pupitres a los impactos repetidos

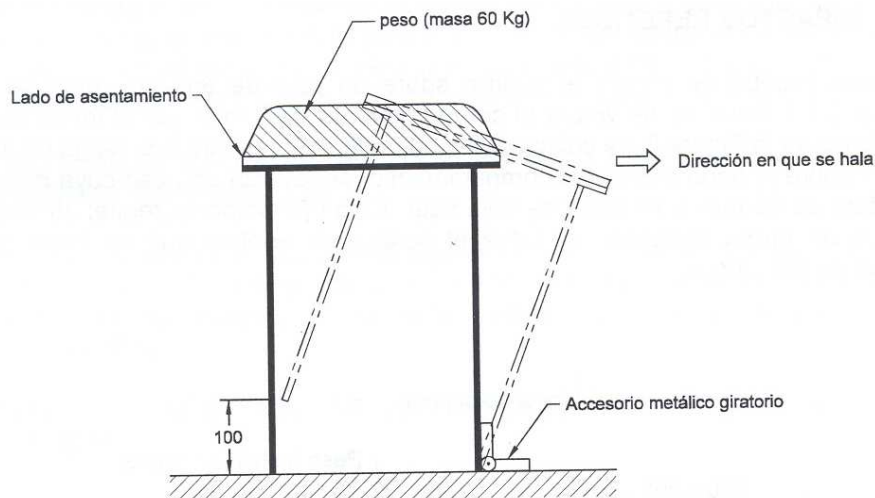
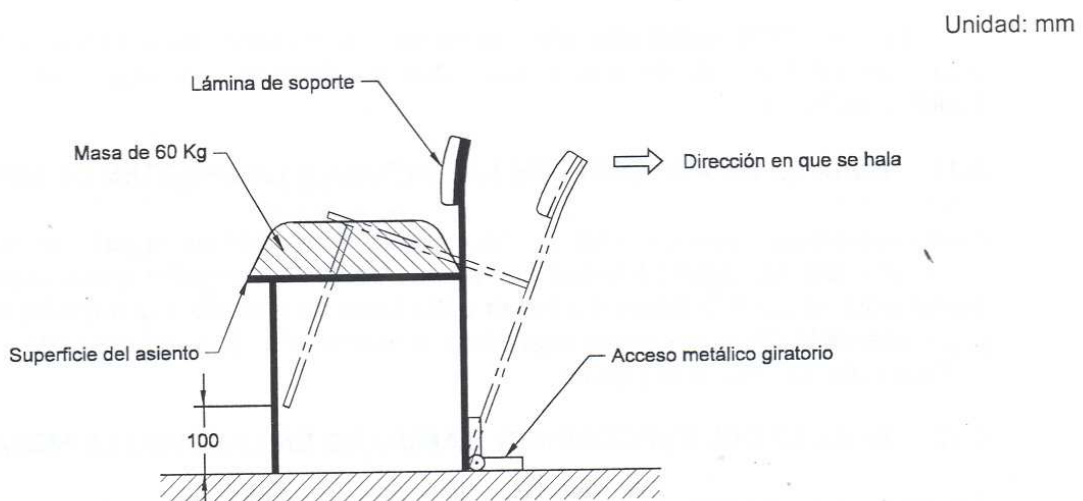


FIGURA 6. Ensayo de resistencia de las sillas a los impactos repetidos



6.9 Ensayo de resistencia de la bandeja portalibros a los impactos repetidos. Para esta prueba se coloca el pupitre sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4, se voltea el pupitre de manera que la bandeja quede horizontal y se coloca sobre ésta una lámina de 300 mm x 200 mm x 9 mm sobre la parte media, para que soporte una carga. Se levanta un peso cuya masa sea de 15 kg a una altura de 50 mm \pm 10 mm y se deja caer. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

(Continúa)

6.10 Ensayo del espesor de la película de pintura sobre las partes del mueble. Este ensayo debe realizarse así: utilizando un medidor digital de espesores se recorre la superficie del mueble, se toman los datos en diferentes puntos y se registran los valores mínimos hallados. Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

6.11 Ensayo de adhesión de la pintura a las partes de madera. Para este ensayo se inclina una gubia de 2 mm de ancho, formando un ángulo de 30° aproximadamente con el mueble, se rayan 11 líneas que se intercepten en ángulos rectos a intervalos de 2 mm de manera que la gubia alcance a hacer en la base de madera 100 medidas de 2 mm x 2 mm. Se pega una cinta adhesiva como especifica la NTE INEN 1 006, se despega inmediatamente y se verifica si se ha pelado la pintura. Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

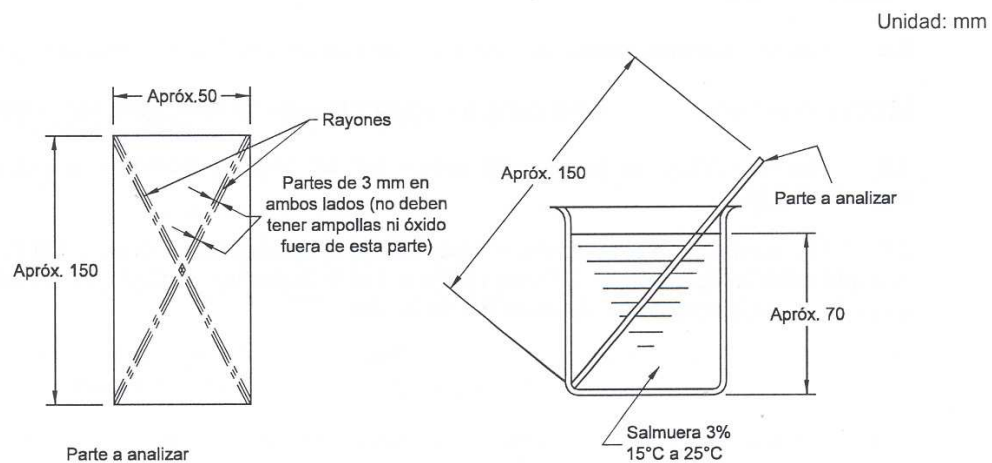
6.12 Ensayo del espesor de la pared del tubo de acero laminado en frío. Se miden las paredes del tubo con un calibrador de espesores, que permita realizar lecturas con una aproximación de 0,1 mm. La medida del espesor debe efectuarse en los extremos del tubo.

6.13 Ensayo de resistencia de la silla y el pupitre a los líquidos a temperatura ambiente. Para este ensayo se aplican al mueble los siguientes líquidos: ácido acético solución al 4,4%, amoníaco solución al 10%, detergente neutro y tinta para escribir; se deja en reposo por 6 h, se enjuaga el líquido de ensayo y se revisan las partes pintadas ensayadas y se compara con el resto de la superficie. Se comprueba que cumple lo establecido en la tabla 2.

6.14 Ensayo de adhesión de la película de pintura a las partes metálicas. Para este ensayo se utiliza una probeta, se inclina un cuchillo afilado, formando un ángulo de 30° aproximadamente con la probeta, se trazan 11 líneas que se intercepten en ángulos rectos a intervalos de 1 mm de manera que el cuchillo alcance a hacer en la base de acero (lámina o tubo) 100 medidas de 1 mm x 1 mm. Se coloca una cinta adhesiva sobre el área rayada, como lo especifica la NTE INEN 1 006, se alisa con un dedo hasta lograr un buen contacto, se retira la cinta tomándola por un extremo y se hala rápidamente (sin tirones bruscos) hacia atrás. Se verifica que no haya más de cinco cuadros adheridos a la cinta.

6.15 Ensayo de resistencia de la pintura al óxido sobre las partes metálicas. Para este ensayo se hacen rayas en línea diagonal sobre una probeta, con un cuchillo afilado que alcance la lámina de acero y, como ilustra la figura 7, se sumerge aproximadamente la mitad rayada de la probeta en un recipiente de salmuera al 3% (15° C a 25° C) hasta una profundidad alrededor de 70 mm y se deja en reposo por 100 h; se extrae, se lava cuidadosamente con agua, se seca y se verifica si hay óxido en un área de 3 mm a ambos lados de las rayas.

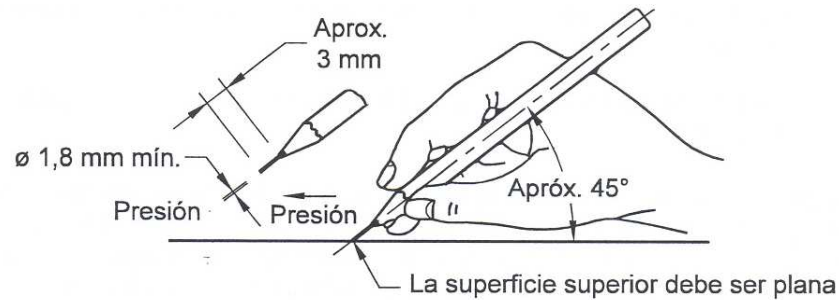
FIGURA 7. Ensayo de resistencia de la película de pintura al óxido sobre las partes metálicas



(Continúa)

6.16 Ensayo de la dureza de la película de pintura sobre las partes metálicas. Para este ensayo se sostiene un lápiz 2H con una punta de aproximadamente 3 mm cuyo extremo debe estar afilado en ángulo recto, con la mano o con algún dispositivo, formando un ángulo de aproximadamente 45° con la superficie efectiva del mueble y se presiona moviendo hacia delante el lápiz con la mayor fuerza posible mientras la mina no se rompa. En este método se raya 5 veces la superficie y en ningún caso debe quedar señal alguna (ver la figura 8).

FIGURA 8. Ensayo de la dureza de la película de pintura de las partes metálicas



6.17 Preparar un informe de resultados obtenidos de los ensayos.

7. ROTULADO

7.1 Los productos se deben marcar con la siguiente información.

7.1.1 Nombre del fabricante o su abreviatura.

7.1.2 Fecha de fabricación

7.1.3 El tipo y color de base de la etiqueta deben ser como se indica en la tabla 8.

7.1.4 Las dimensiones de la etiqueta son de 50 mm x 25 mm,

7.1.5 El material de la etiqueta debe ser autoadhesivo y ésta debe asegurarse en un sitio visible sobre la superficie posterior del tablero y sobre la superficie posterior del espaldar de la silla.

7.1.6 El diseño de la etiqueta queda en criterio del fabricante en las dimensiones aprobadas.

TABLA 8. Tipo y color de base de la etiqueta (cm)

Tipo	Altura de la superficie del pupitre (cm)	Altura de la superficie de la silla (cm)	Color de base del rotulado
5	73	45	Blanco
4	68	41	Blanco
3	63	38	Blanco
2	57	34	Blanco
1	51	30	Blanco

Unidades en cm. En el rango de la talla compatible se redondean las fracciones de centímetro.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 900	<i>Tableros de madera contrachapada.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1006	<i>Pinturas y productos afines. Determinación de adherencia mediante prueba de la cinta.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1160	<i>Maderas. Determinación del contenido de humedad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2250	<i>Aluminio. Perfiles, barras, varillas y tubos extruidos. Requisitos e inspección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2282	<i>Pinturas. Sellador introcelulósico lijable para madera.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2283	<i>Pinturas. Lacas introcelulósicas para acabados sobre madera.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2492	<i>Control de calidad. Procedimientos de muestreo y tablas para la inspección por atributos.</i>
ASTM F 1561-3 (2008)	<i>Standard Performance Requirements for Plastic Chairs for Outdoor Use.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.</i>

Z.2. BASES DE ESTUDIO

Norma colombiana NTC 4641. *Muebles escolares. Pupitre con silla para aulas de clase.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. ICONTEC. Bogotá, 1999.

Norma Venezolana COVENIN 1650-89. *Mobiliario Escolar. Pupitre integrado, mesa y silla .Parte 1 Características generales. Requisitos dimensionales.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1989.

Especificaciones Técnicas. Dirección Nacional de Servicios Educativos. DINSE Unidad Ejecutora. Ministerio de Educación. Ecuador. *Pupitre normado unipersonal (mesa). Sillas normadas apilables.* 2009.

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2583:2011

MUEBLES ESCOLARES. PUPITRE CON SILLA PARA ALUMNOS. REQUISITOS E INSPECCIÓN.

Primera Edición

SCHOOL FURNITURES. DESK WITH CHAIR FOR STUDENTS. REQUERIMENTS AND INSPECTION.

First Edition

DESCRIPTORES: Muebles escolares. Pupitres con sillas para estudiantes. Requisitos
CDU: 371.6
CIU: 3320
ICS: 97.140
CO.03.07-411

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p align="center">MUEBLES ESCOLARES PUPITRE CON SILLA PARA ALUMNOS REQUISITOS E INSPECCIÓN</p>	<p align="center">NTE INEN 2583:2011 2011-07</p>
--	---	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los que se deben someter los pupitres y las sillas de madera, de metal, de plástico y mixtos, destinados al uso de los estudiantes en el aula de clase.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

2.1 Definiciones. Para efectos de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

2.1.1 Acanaladura. Ranura localizada en la parte frontal de la tabla superior de la mesa que sirve para colocar bolígrafos y lápices.

2.1.2 Apilabilidad. Calidad del mueble que le permite ser colocado uno sobre otro para formar una pila que se mantenga estable.

2.1.3 Asiento. Parte componente de la silla donde se apoya la región de la cadera.

2.1.4 Espacio para las piernas. Espacio (frontal, vertical y lateral) que se debe mantener en el pupitre para que el movimiento de las piernas no interfiera con el uso del mismo.

2.1.5 Espaldar. Parte componente de la silla donde se apoya la región lumbar.

2.1.6 Manipulabilidad. Calidad del mueble que le permite ser manejado a mano.

2.1.7 Punto de referencia de la posición del asiento. Aquel punto que sirve de referencia para medir la altura, la profundidad y el ancho de la superficie del asiento de una silla, corresponde al punto medio de la línea que conecta la cadera, en la postura de sentado, obtenidas por B2 en la figura 2.

2.1.8 Tabla superior. Parte del pupitre que se usa como superficie de trabajo.

2.1.9 Talla compatible. La que corresponde al número del tipo de silla.

2.1.10 Talla estándar. La normalizada que se obtiene del rango de tallas compatibles, que le corresponde una clase de pupitre y de silla.

2.1.11 Ergonómico. Cualquier artefacto que cumple con las cualidades que dicta la ergonomía.

2.1.12 Ergonomía. Disciplina que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc. en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas.

2.1.13 Anatómico. De la anatomía o relativo a ella: Objeto que se adapta perfectamente al cuerpo humano. (ej. Silla anatómica).

2.1.14 Geometría matrizada. Extremo de la estructura metálica del mueble diseñado mediante un proceso mecánico, prensándolo dentro de un molde.

2.1.15 Soldadura tipo TIG. (Tungsten Inert Gas), se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o zirconio en porcentajes no superiores a un 2%.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Muebles escolares, pupitres con sillas para estudiantes, requisitos.

2.1.16 Soldadura tipo MIG. (Metal Inert Gas). En la soldadura MIG, como su nombre indica, el gas es inerte; no participa en modo alguno en la reacción de soldadura. Su función es proteger la zona crítica de la soldadura de oxidaciones e impurezas exteriores. Se emplean usualmente los mismos gases que en el caso de electrodo no consumible, argón, menos frecuentemente helio, y mezcla de ambos.

2.1.17 Gubia. Formón de media caña que usan los carpinteros pero especialmente los tallistas y otros profesionales de la madera para las obras delicadas.

2.2 Clasificación. Los pupitres y las sillas se clasifican como se indica en la tabla 1.

TABLA 1. Clasificación

Edad (años)	Grado de escolaridad	Pupitre y silla Tipo	Rango tallas compatibles (cm)
6 a 7	2do de básica	1	100 a 115
7 a 8	3ro de básica	2	116 a 125
8 a 9	4to de básica	2	116 a 125
9 a 10	5to de básica	3	126 a 130
10 a 11	6to de básica	3	131 a 140
11 a 12	7mo de básica	4	141 a 145
12 a 13	8vo de básica	4	146 a 155
13 a 14	9no de básica	5	156 o más
14 a 15	10mo de básica	5	
16 a 18	1ro, 2do, 3ro de Bachillerato	5	

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 La apariencia del pupitre y de la silla debe ser como se indica a continuación :

3.1.1 Estar libre de defectos, grietas y deformaciones.

3.1.2 Ninguna parte del mueble debe presentar protuberancias ni rebabas.

3.1.3 La superficie de trabajo del pupitre debe ser plana y lisa, las superficies del asiento y del espaldar de la silla deben ser anatómicos y de apariencia uniforme e impedir que el usuario resbale.

3.1.4 Las superficies de trabajo del pupitre y del asiento de la silla deben ser uniformes en brillo y tono del color, sin defectos tales como pintura dispareja, irregularidades y poros. La superficie de trabajo debe tener bajo índice de reflexión.

3.1.5 El mueble terminado no debe presentar defectos como desviaciones, grietas, aristas vivas ni elementos que afecten la seguridad del usuario, igualmente todos los bordes y las esquinas de las superficies deben ser redondeadas.

3.1.6 El ensamble de la estructura metálica del mueble debe ser con extremos matrizados y debe hacerse mínimo con soldaduras TIG, MIG o con otro método que la supere.

3.1.7 Si se emplean tornillos u otros accesorios metálicos se deben asegurar de forma tal que las uniones no se aflojen.

3.1.8 La superficie de trabajo del pupitre debe estar asegurada de tal forma que permanezca firme cuando esté en uso.

3.1.9 Cualquier elemento de ensamble que una la estructura con el tablero superior, debe estar hecho de tal forma que sus extremos no sobresalgan de los bordes de la misma.

(Continúa)

3.1.10 Los extremos de las patas deben tener un tratamiento adecuado para que al mover el pupitre no queden marcas ni rayones en el piso ni ocasionen ruido excesivo. En el caso de estructuras metálicas, los extremos de las patas deben tener tapones internos a presión. Los terminales de los tubos deben estar totalmente protegidos.

3.1.11 Los materiales utilizados en la fabricación de este tipo de muebles deben ser tratados para evitar la propagación del fuego y la emisión de gases tóxicos.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos específicos

4.1.1 El mueble escolar debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2 cuando se someten a los ensayos indicados en el numeral 5.

TABLA 2. Requisitos específicos

	Ítem	Requisito	Ensayo		
(1)(2)	Dimensiones	El pupitre y la silla deben cumplir con las dimensiones de las Tablas 5 y 6.	6.2		
(1)	Apilabilidad	El mueble debe permitir su apilabilidad.	6.3		
(1)	Manipulabilidad	La silla debe ser manipulable por una persona en pilas de mínimo cinco (5) unidades y se deben manejar sin tener que adoptar posiciones no aceptables por la ergonomía. Su peso no debe superar los 25 kg.	6.3		
(2)	Estabilidad	El pupitre no debe inclinarse ni volcarse cuando se coloquen en cada esquina pesos de 45 kg.	6.4		
(2)	Curvatura y alabeo de la superficie de la tabla superior	El espacio mínimo entre la regla y la tabla superior debe ser ≤ 2 mm / m	6.5		
(1)(2)	Resistencia a una carga estática	La silla debe soportar una carga estática de 136 kg \pm 1,4 kg y el pupitre una carga estática de 100 kg \pm 1,4 kg sin que se deformen ni presenten roturas ni cambios estructurales	6.6		
(2)	Resistencia del pupitre al impacto repetido	Todas las partes del pupitre deben quedar libres de defectos que afecten su uso, como daños, deformaciones, juntas dañadas o aflojamientos.	6.7		
(1)	Resistencia de la silla al impacto repetido	Todas las partes de la silla deben quedar libres de defectos que afecten su uso, como daños, deformaciones, juntas dañadas o aflojamientos.	6.8		
(1)	Resistencia de la bandeja portalibros al impacto repetido	Todas las partes de la bandeja portalibros deben quedar libres de daños que afecten su uso, cuando se deje caer una masa de 15 kg.	6.9		
(3)	Espesor de la película del recubrimiento del mueble	El espesor de la película del recubrimiento del mueble como se indica a continuación; en : μ m	6.10		
		División		Partes constituyentes	Espesor del recubrimiento
		Pupitre		Parte superior del tablero	20 μ m mín.
				Parte inferior del tablero	10 μ m mín.
Silla	Espaldar y superficie superior del asiento.	20 μ m mín.			
	Superficie inferior del asiento.	10 μ m mín.			

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

	Ítem	Requisito	Ensayo
	Adhesión de la pintura a las partes de madera	Las partes de madera que son rayadas con una gubia, deben quedar libres de película de pintura una vez peladas	6.11
	Espesor de la pared del tubo de acero laminado en frío	Mínimo 1,5 mm	6.12
	Resistencia a los líquidos a temperatura ambiente	El mueble al ser sometido al ensayo no debe presentar anomalías	6.13
	Adhesión de la película de pintura sobre el metal	La película de pintura sobre las partes metálicas debe presentar una adherencia superior al 95%	6.14
	Resistencia de la película de pintura al óxido sobre metal	La película de pintura sobre las partes metálicas no debe presentar ampollas ni óxido en un espacio de 3 mm a cada lado de un rayón	6.15
	Dureza de la película de pintura sobre metal	No inferior a la dureza del lápiz 2H	6.16
(4)	Requisitos para superficies plásticas	Los establecidos en la norma ASTM F 1561-03 2008.	
(5)		Notas : (1) Aplicable a sillas (2) Aplicable a pupitres (3) Aplicable a superficies de madera (4) Aplicable a superficies metálicas (5) Aplicable a superficies plásticas.	

4.1.2 Materiales

4.1.2.1 Partes principales. Los materiales para las partes principales deben ser los que se indican en la tabla 3 o de calidad equivalente o superior.

TABLA 3. Materiales

Tipo de material	Norma técnica de control
Madera prefabricada	NTE INEN 900 Tableros de madera contrachapada. Requisitos, Tipo I, grado A (ver nota 6)
Maderas prefabricadas con recubrimientos de películas decorativas.	NTE INEN 2 342 Tableros de madera contrachapada. Chapas. Requisitos. NTC 2809 Maderas. Tableros melamínicos termofundidos NTE INEN 895 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibra de madera (MDF). Determinación de las dimensiones de las probetas NTE INEN 896 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibras de madera (MDF). Determinación del contenido de humedad NTE INEN 897 Tableros de madera aglomerada, contrachapada y de fibras de madera (MDF). Determinación de la densidad aparente
Metal	NTE INEN 2 492 Láminas de acero recubiertas con zinc (galvanizadas) o recubiertas con aleación hierro zinc (galvano-recocido) mediante procesos de inmersión en caliente. NTC 2150 Electrotecnia. Recubrimientos electrolíticos con cinc en hierro y acero. NTE INEN 2 415 Tubos de acero al carbono soldado para aplicaciones estructurales y usos generales. Requisitos.

(Continúa)

(Continuación tabla 3)

Tipo de material	Norma técnica de control
Laca de poliuretano	NTE INEN 2 283 Pinturas. Lacas nitrocelulósicas para acabados sobre madera. Requisitos.
Pinturas	NTE INEN 2 269 Pinturas y Productos afines. Preparación de láminas de acero para ensayos. NTE INEN 2 270 Pinturas y Productos afines. Aplicación en láminas metálicas de ensayo. NTE INEN 2 283 Pinturas. Lacas introcelulósicas para acabados sobre madera. Requisitos NTE INEN 2 282 Pinturas. Sellador nitracelulósico lijable para madera. NTC 2150 Electrotecnia. Recubrimientos electrolíticos con cinc en hierro y acero.
Polietileno de alta densidad grado de fluidez 8 o Polipropileno con copolímeros.	ASTM F 1561-03 2008

4.1.2.2 Partes accesorias. Los tornillos deben ser galvanizados autorroscantes.

4.1.2.3 Para la sujeción del tablero a la estructura de metal de los pupitres se utiliza herrajes de lámina de acero de 2 mm de espesor.

4.1.2.4 Los regatones para las patas deben ser de PVC de alta resistencia de color negro.

4.1.2.5 La bandeja portalibros será de malla electro soldada con celdillas de 50 mm x 50 mm máximo y de alambre de 3 mm mínimo. Esta bandeja se colocará a una distancia máxima de 12 cm de la cara inferior del tablero.

4.1.2.6 Espesor nominal de la estructura de acero. El espesor nominal de los tubos de acero debe ser como se indica en la tabla 4.

TABLA 4. Espesor nominal de la estructura de acero

Tipo de mueble	Sitio de uso	Espesor nominal de la pared del tubo de acero (mm)	Diámetro exterior (mm)
Pupitre	Patas	1,5 mín.	25 mín.
Silla	Patas	1,5 mín.	22 mín.
Pupitre y silla	Travesaños y refuerzos	1,5 min	19 mín.

4.1.2.7 Materiales de la tabla superior, superficie del asiento y el espaldar. Debe ser de madera contrachapada Tipo 1 grado A, de acuerdo a la NTE INEN 900, o un producto formado de resina sintética postformado o inyectado en polímero.

(Continúa)

4.1.2.8 Acabado y pintura.

- Para el acabado de las maderas se debe usar laminado decorativo de 0,6 mm de espesor.
- Para pintar las partes metálicas se debe usar pintura electrostática termofundible con recubrimiento en polvo, semi-mate, según la NTE INEN 1 020 o un material de recubrimiento con dureza y durabilidad superior o equivalente.

4.1.3 Dimensiones. Las dimensiones de los pupitres y las sillas deben ser como se especifican en las figuras 1 y 2; las dimensiones de cada parte deben ser como se indican las tablas 5 y 6 y la tolerancia en las mismas debe ser de $\pm 2\%$, cuando se ensayen de acuerdo al numeral 6.2.

FIGURA 1. Dimensiones de pupitre unipersonal

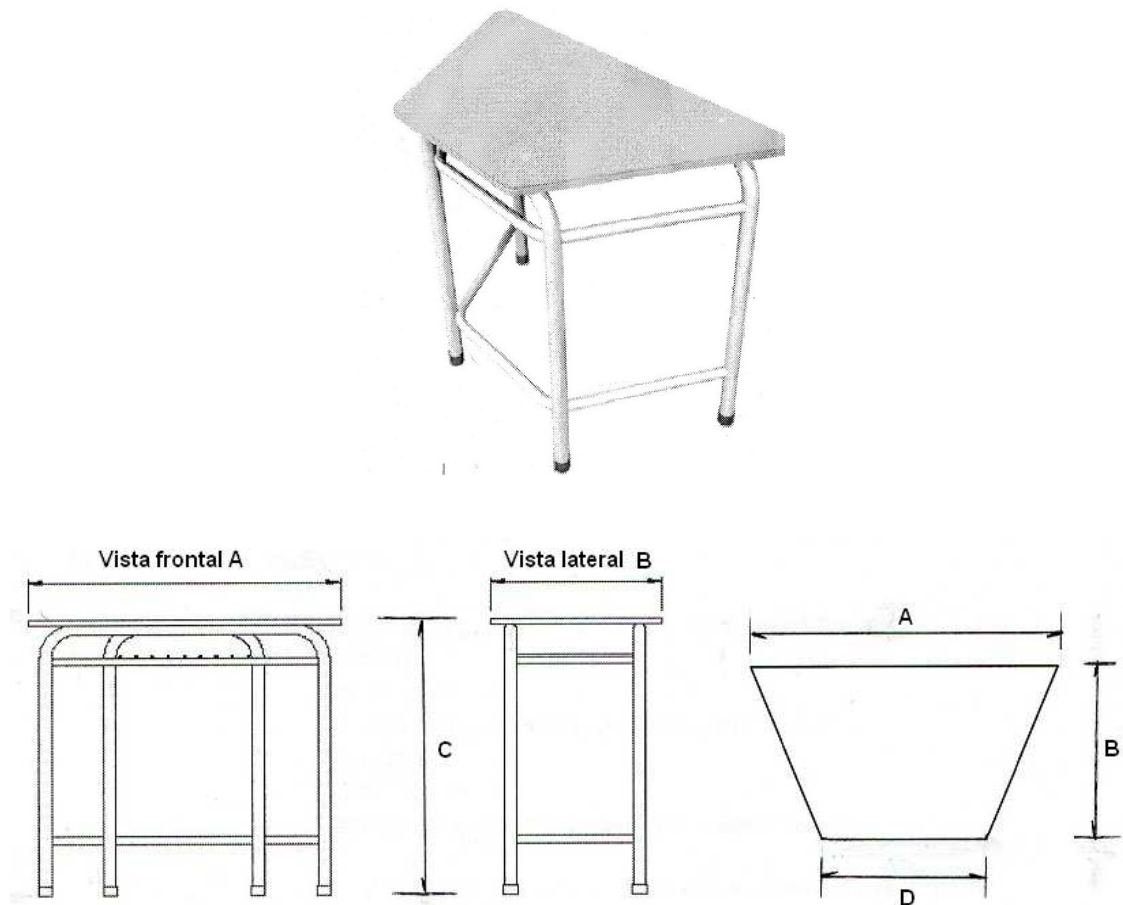
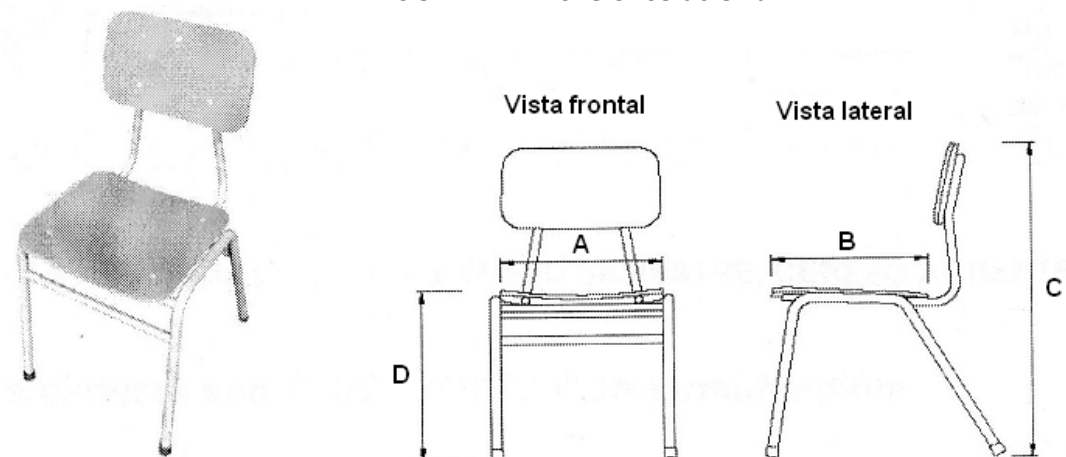


FIGURA 2. Dimensiones de silla



(Continúa)

TABLA 5. Dimensiones de pupitre unipersonal

Tipo	A cm	B cm	C cm	D cm	Color (coordinadas cromáticas)	Nivel de educación
1	65	48	51	47	Amarillo (RAL 1004)y/o Verde (RAL 6017)	2do de Básica
2	65	48	57	47	Azul (RAL 5015)	3ro, 4to de Básica
3	65	48	63	47	Celeste (RAL 5012)	5to, 6to de Básica
4	65	48	68	47	Naranja (RAL 2010)	7mo, 8vo de Básica
5	65	48	73	47	Aluminio (RAL 9007)	9no, 10mo de Básica; 1ro, 2do, 3ro de Bachillerato

NOTA : Los colores del mueble son referenciales, basados en el Código RAL (Colores RAL)

TABLA 6. Dimensiones de silla

Tipo	A cm	B cm	C cm	D cm	Color	Nivel de educación
1	34	24	55	30	Amarillo (RAL 1004) y/o Verde (RAL 6017)	2do de Básica
2	34	26	61	34	Azul (RAL 5015)	3ro, 4to de Básica
3	38	30	68	38	Celeste (RAL 5012)	5to, 6to de Básica
4	40	35	76	41	Naranja (RAL 2010)	7mo, 8vo de Básica
5	40	35	80	45	Aluminio (RAL 9007)	9no, 10mo de Básica; 1ro, 2do, 3ro de Bachillerato

NOTA : Los colores del mueble son referenciales, basados en el Código RAL (Colores RAL)

4.1.4 Apilabilidad y manipulabilidad

4.1.4.1 Las sillas deben tener un porcentaje de apilabilidad calculado con la siguiente fórmula, cuando se ensayen de acuerdo al numeral 6.3:

$$PA = \frac{(L - I)}{L} \times 100$$

Donde:

PA = porcentaje de apilabilidad
L = altura de cinco muebles, sin apilar
I = altura de cinco muebles apilados

4.1.4.2 Este valor se hace cercano a cero (0) cuando no apila y a cien (100) para apilabilidad límite, se aceptan valores del 50%.

4.1.4.3 Las sillas deben ser manipuladas por una persona en pilas de mínimo cinco unidades, cuando se ensaye de acuerdo al numeral 6.3.

4.2 Requisitos complementarios**4.2.1 Área de almacenamiento:**

4.2.1.1 Las áreas destinadas al almacenamiento deben ser cubiertas para la preservación y seguridad de los productos.

4.2.1.2 Deben tener un sistema de drenaje que garantice una rápida evacuación de las aguas con un ángulo de inclinación de 2° a 3°.

4.2.1.3 Deben estar compuestas por áreas de recepción, clasificación y despacho.

(Continúa)

4.2.1.4 Deben estar habilitadas con medios de protección y extinción de incendios y tendrán buena iluminación.

4.2.1.5 El almacenamiento considera dos tipos: a corto plazo y a largo plazo, para lo cual el fabricante considerará el embalaje correspondiente para dar protección y seguridad al producto. Este proceso se realizará utilizando material adecuado para la preservación de los pupitres.

4.2.2 Transporte. Desde el área de despacho del almacenamiento, los pupitres deben ser embalados por unidad, para su transporte al sitio de utilización en vehículos que presten la seguridad para este fin. El proceso de embalaje debe considerar el uso de material plástico y cintas adhesivas.

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo

5.1.1 En la verificación de los requisitos de los pupitres, se aplicará un plan de muestreo de acuerdo a la tabla 7, cuyos criterios de aceptación o rechazo deben cumplir a lo especificado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1.

TABLA 7. Plan de muestreo

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	AQL 4,0	
		Ac.	Re
2 a 25	3	0	1
26 a 90	13	1	2
91 a 150	20	2	3
151 a 280	32	3	4
281 a 500	50	5	6
501 a 1200	80	7	8

5.1.2 Sin embargo el plan de muestreo que consiste en el tamaño de la muestra y los criterios de aceptación (Ac) y rechazo (Re) podrá ser en función del nivel de inspección previamente acordado entre el comprador y el proveedor.

5.2 Aceptación y rechazo

5.2.1 Conformidad con norma. Se considera que el lote cumple con los requisitos descritos en los numerales 4 de esta norma, si después de la inspección no se encuentran unidades defectuosas en un número mayor del indicado en la tabla 2.

6. ENSAYOS

6.1 Condiciones generales de ensayo. Las condiciones generales de ensayo, a menos que se especifique algo diferente, deben ser como se indican a continuación:

6.1.1 Condiciones de temperatura y humedad del sitio donde se realiza el ensayo.

6.1.1.1 Los ensayos se deben hacer a $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ de temperatura y $65\% \pm 5\%$ de humedad relativa.

6.1.1.2 Para los muebles elaborados con material plástico se debe realizar la prueba como mínimo 48 h después de fabricados.

6.1.2 Probetas. Se utiliza producto terminado como objeto de ensayo.

(Continúa)

6.1.3 Precisión de las mediciones y manejo de los valores numéricos. La precisión en las mediciones, a menos que se especifique algo diferente, debe ser de 5% para la carga, 1% para la masa y 0,5 mm para las dimensiones de cada parte.

6.1.4 Instrumentos de prueba

6.1.4.1 Piso. La superficie del piso de ensayo debe ser una lámina de acero lisa y plana, o madera contrachapada cubierta con una lámina de resina y debe ser plana y rígida.

6.1.4.2 Peso. Para el peso se usa una lámina metálica, una barra metálica o una bolsa llena de bolas de acero o plomo, arena, etc. Al cargar el peso se debe garantizar que no se convierta en un refuerzo para la estructura

6.1.4.3 Alambre. El alambre del que se suspende el peso debe ser blando, con suficiente espesor para sostener el peso

6.2 Ensayo de dimensiones

6.2.1 Equipo

6.2.1.1 Flexómetro debidamente calibrado.

6.2.2 Procedimiento. Se toma el flexómetro y se realizan las mediciones de acuerdo a las establecidas en las tablas 5 y 6. Se comparan los resultados.

6.3 Ensayo de apilabilidad y manipulabilidad

6.3.1 Equipo

6.3.1.1 Flexómetro debidamente calibrado.

6.3.1.2 Balanza debidamente calibrada.

6.3.2 Procedimiento

6.3.2.1 Se toma la altura de la silla (desde el piso hasta el punto más alto del borde del espaldar) y se multiplica por 5, este valor es L.

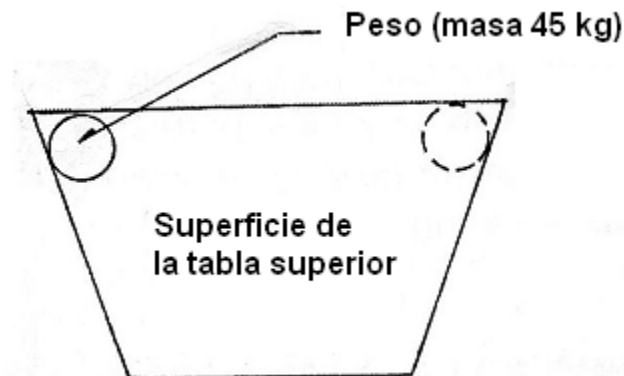
6.3.2.2 Se apilan cinco (5) sillas y se mide la altura de las mismas apiladas (I), desde el piso hasta el punto más alto de la pila.

6.3.2.3 Se aplica la fórmula del numeral 4.1.4.1

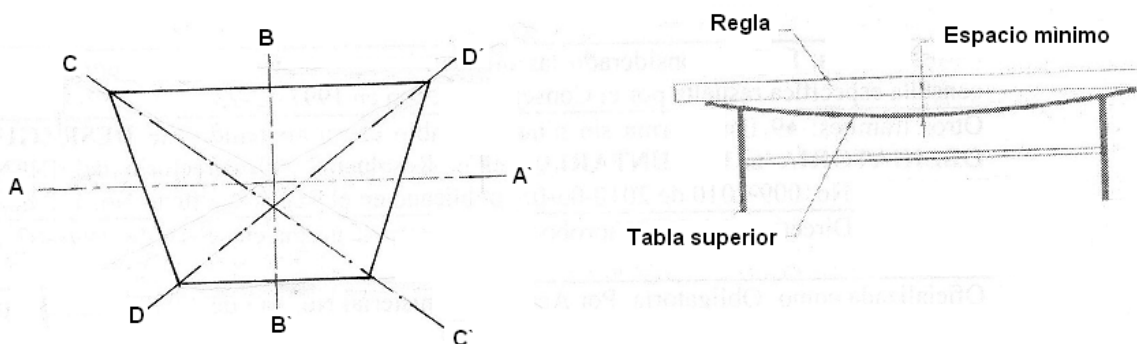
6.3.2.4 Se toman las cinco unidades apiladas y se comprueba su facilidad de manipulación y su peso total.

6.4 Ensayo de estabilidad. En el ensayo de estabilidad el pupitre debe estar vacío, colocado sobre un piso de ensayo como se indicó en el numeral 6.1.4.1 sin haber sido fijado. Se coloca un peso cuya masa sea de 45 kg, en una esquina de la tabla superior, como se indica en la Figura 3 y se deja cargado por 1 minuto para verificar si el mueble se ha inclinado o volteado. De manera similar se realiza el ensayo para las otras tres esquinas de la tabla.

(Continúa)

FIGURA 3. Ensayo de estabilidad

6.5 Ensayo de curvatura y alabeo de la superficie del tablero. Para esta prueba se coloca el mueble sobre un piso de ensayo como se especifica en el numeral 6.1.4.1 y como se indica en la Figura 4, se mide con una regla el espacio máximo de curvatura y alabeo en dirección frontal, la profundidad y el espacio entre líneas diagonales.

FIGURA 4. Ensayo de curvatura y alabeo de la superficie de arriba de la tabla superior

- La curvatura se mide para A - A' y B - B'.
- El alabeo se mide para C - C' y D - D'.

6.6 Ensayo de resistencia de la silla y el pupitre a una carga estática

6.6.1 Se sitúa el pupitre o la silla en posición normal, sobre una superficie plana.

6.6.2 Se procede a aplicar durante por lo menos 1 minuto una carga de $136 \text{ kg} \pm 1,4 \text{ kg}$ para el asiento o $100 \text{ kg} \pm 1,4 \text{ kg}$ para el pupitre, distribuida sobre un área de $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$, en el centro aproximado del pupitre o del asiento.

6.6.3 Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

6.7 Ensayo de resistencia del pupitre a los impactos repetidos. Para esta prueba se coloca el pupitre sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4.1 y como se indica en la Figura 5, se coloca un peso cuya masa sea de 60 kg sobre el tablero. Esta masa incluye la bolsa llena de bolas de acero o plomo, arena, la lámina de soporte para la carga y los dispositivos de fijación. Luego, se sujetan los accesorios metálicos giratorios en el extremo inferior de la pata por el lado inverso del de apoyo del pupitre, se fijan a la superficie del piso, se levanta el extremo inferior de la pata a 100 mm de la superficie del piso por el lado inverso del de apoyo y se deja caer el pupitre. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

(Continúa)

6.8 Ensayo de resistencia de la silla a los impactos repetidos

6.8.1 Para esta prueba se coloca la silla sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4.1 y, como se indica en la Figura 6 se fija un peso cuya masa sea de 60 kg sobre la superficie del asiento, distribuido de manera más o menos uniforme. Esta masa incluye la bolsa y los accesorios de fijación.

6.8.2 Para halar, se sujeta una lámina de soporte al respaldo de la silla. Luego se sujeta un accesorio metálico giratorio a los extremos inferiores de las patas de atrás para fijarlas a la superficie del piso, se hala el espaldar, se levantan los extremos inferiores de las patas delanteras a 100 mm de la superficie del piso y se deja caer la silla. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

FIGURA 5. Ensayo de resistencia de los pupitres a los impactos repetidos

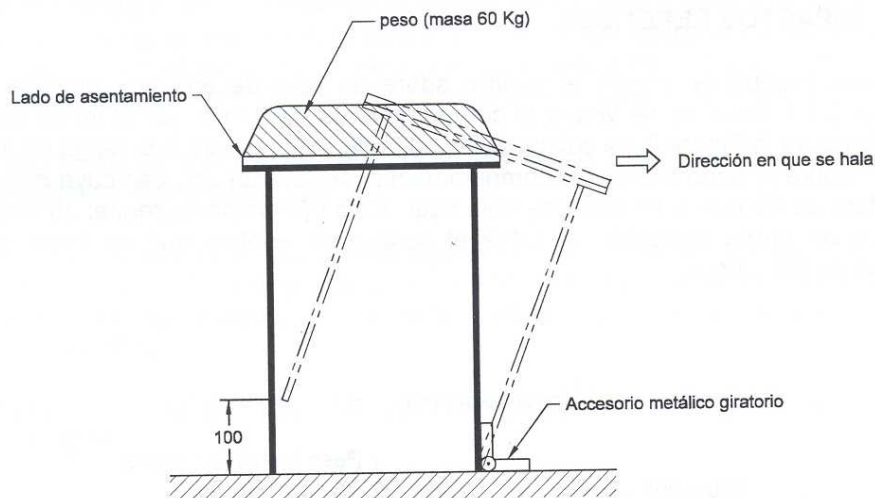
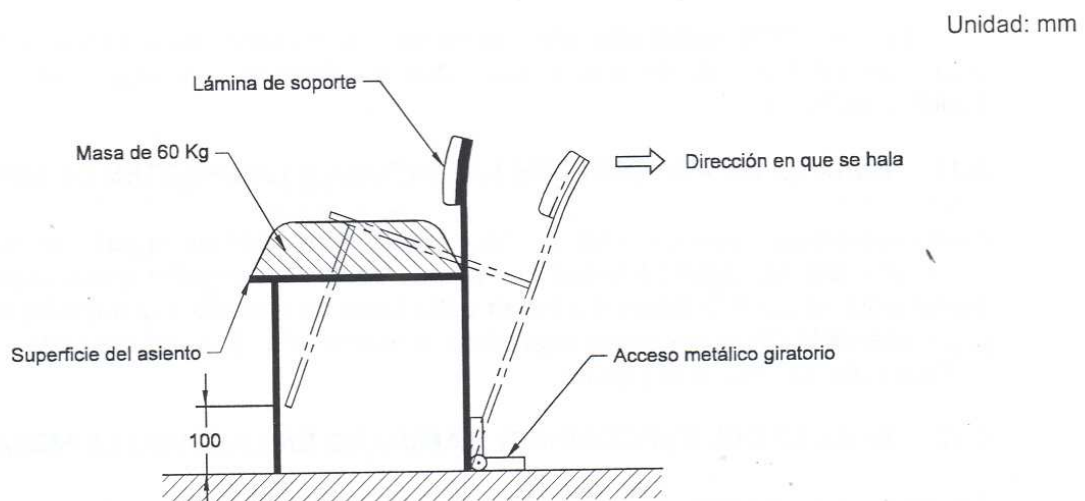


FIGURA 6. Ensayo de resistencia de las sillas a los impactos repetidos



6.9 Ensayo de resistencia de la bandeja portalibros a los impactos repetidos. Para esta prueba se coloca el pupitre sobre un piso de ensayo como se especificó en el numeral 6.1.4, se voltea el pupitre de manera que la bandeja quede horizontal y se coloca sobre ésta una lámina de 300 mm x 200 mm x 9 mm sobre la parte media, para que soporte una carga. Se levanta un peso cuya masa sea de 15 kg a una altura de 50 mm \pm 10 mm y se deja caer. Esta operación se repite 30 veces con intervalos de 10 s en forma continua, se retira el peso y se verifica que no haya anomalías en ninguna de las partes.

(Continúa)

6.10 Ensayo del espesor de la película de pintura sobre las partes del mueble. Este ensayo debe realizarse así: utilizando un medidor digital de espesores se recorre la superficie del mueble, se toman los datos en diferentes puntos y se registran los valores mínimos hallados. Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

6.11 Ensayo de adhesión de la pintura a las partes de madera. Para este ensayo se inclina una gubia de 2 mm de ancho, formando un ángulo de 30° aproximadamente con el mueble, se rayan 11 líneas que se intercepten en ángulos rectos a intervalos de 2 mm de manera que la gubia alcance a hacer en la base de madera 100 medidas de 2 mm x 2 mm. Se pega una cinta adhesiva como especifica la NTE INEN 1 006, se despega inmediatamente y se verifica si se ha pelado la pintura. Se comprueba que cumplen lo establecido en la tabla 2.

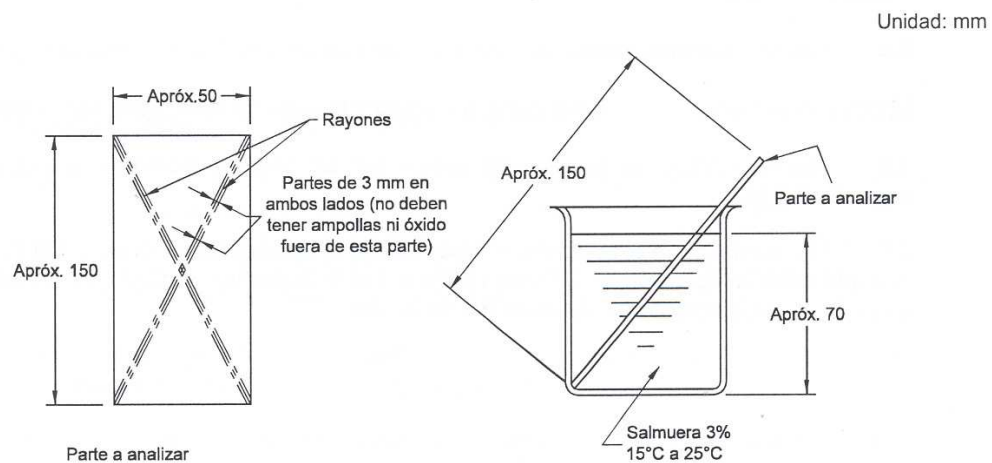
6.12 Ensayo del espesor de la pared del tubo de acero laminado en frío. Se miden las paredes del tubo con un calibrador de espesores, que permita realizar lecturas con una aproximación de 0,1 mm. La medida del espesor debe efectuarse en los extremos del tubo.

6.13 Ensayo de resistencia de la silla y el pupitre a los líquidos a temperatura ambiente. Para este ensayo se aplican al mueble los siguientes líquidos: ácido acético solución al 4,4%, amoníaco solución al 10%, detergente neutro y tinta para escribir; se deja en reposo por 6 h, se enjuaga el líquido de ensayo y se revisan las partes pintadas ensayadas y se compara con el resto de la superficie. Se comprueba que cumple lo establecido en la tabla 2.

6.14 Ensayo de adhesión de la película de pintura a las partes metálicas. Para este ensayo se utiliza una probeta, se inclina un cuchillo afilado, formando un ángulo de 30° aproximadamente con la probeta, se trazan 11 líneas que se intercepten en ángulos rectos a intervalos de 1 mm de manera que el cuchillo alcance a hacer en la base de acero (lámina o tubo) 100 medidas de 1 mm x 1 mm. Se coloca una cinta adhesiva sobre el área rayada, como lo especifica la NTE INEN 1 006, se alisa con un dedo hasta lograr un buen contacto, se retira la cinta tomándola por un extremo y se hala rápidamente (sin tirones bruscos) hacia atrás. Se verifica que no haya más de cinco cuadros adheridos a la cinta.

6.15 Ensayo de resistencia de la pintura al óxido sobre las partes metálicas. Para este ensayo se hacen rayas en línea diagonal sobre una probeta, con un cuchillo afilado que alcance la lámina de acero y, como ilustra la figura 7, se sumerge aproximadamente la mitad rayada de la probeta en un recipiente de salmuera al 3% (15° C a 25° C) hasta una profundidad alrededor de 70 mm y se deja en reposo por 100 h; se extrae, se lava cuidadosamente con agua, se seca y se verifica si hay óxido en un área de 3 mm a ambos lados de las rayas.

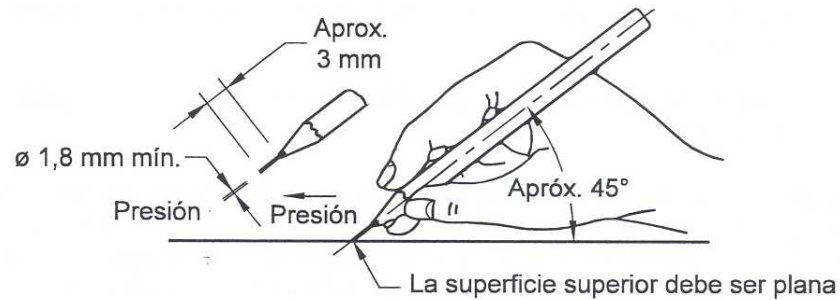
FIGURA 7. Ensayo de resistencia de la película de pintura al óxido sobre las partes metálicas



(Continúa)

6.16 Ensayo de la dureza de la película de pintura sobre las partes metálicas. Para este ensayo se sostiene un lápiz 2H con una punta de aproximadamente 3 mm cuyo extremo debe estar afilado en ángulo recto, con la mano o con algún dispositivo, formando un ángulo de aproximadamente 45° con la superficie efectiva del mueble y se presiona moviendo hacia delante el lápiz con la mayor fuerza posible mientras la mina no se rompa. En este método se raya 5 veces la superficie y en ningún caso debe quedar señal alguna (ver la figura 8).

FIGURA 8. Ensayo de la dureza de la película de pintura de las partes metálicas



6.17 Preparar un informe de resultados obtenidos de los ensayos.

7. ROTULADO

7.1 Los productos se deben marcar con la siguiente información.

7.1.1 Nombre del fabricante o su abreviatura.

7.1.2 Fecha de fabricación

7.1.3 El tipo y color de base de la etiqueta deben ser como se indica en la tabla 8.

7.1.4 Las dimensiones de la etiqueta son de 50 mm x 25 mm,

7.1.5 El material de la etiqueta debe ser autoadhesivo y ésta debe asegurarse en un sitio visible sobre la superficie posterior del tablero y sobre la superficie posterior del espaldar de la silla.

7.1.6 El diseño de la etiqueta queda en criterio del fabricante en las dimensiones aprobadas.

TABLA 8. Tipo y color de base de la etiqueta (cm)

Tipo	Altura de la superficie del pupitre (cm)	Altura de la superficie de la silla (cm)	Color de base del rotulado
5	73	45	Blanco
4	68	41	Blanco
3	63	38	Blanco
2	57	34	Blanco
1	51	30	Blanco

Unidades en cm. En el rango de la talla compatible se redondean las fracciones de centímetro.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 900	<i>Tableros de madera contrachapada.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1006	<i>Pinturas y productos afines. Determinación de adherencia mediante prueba de la cinta.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1160	<i>Maderas. Determinación del contenido de humedad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2250	<i>Aluminio. Perfiles, barras, varillas y tubos extruidos. Requisitos e inspección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2282	<i>Pinturas. Sellador introcelulósico lijable para madera.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2283	<i>Pinturas. Lacas introcelulósicas para acabados sobre madera.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2492	<i>Control de calidad. Procedimientos de muestreo y tablas para la inspección por atributos.</i>
ASTM F 1561-3 (2008)	<i>Standard Performance Requirements for Plastic Chairs for Outdoor Use.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.</i>

Z.2. BASES DE ESTUDIO

Norma colombiana NTC 4641. *Muebles escolares. Pupitre con silla para aulas de clase.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. ICONTEC. Bogotá, 1999.

Norma Venezolana COVENIN 1650-89. *Mobiliario Escolar. Pupitre integrado, mesa y silla .Parte 1 Características generales. Requisitos dimensionales.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1989.

Especificaciones Técnicas. Dirección Nacional de Servicios Educativos. DINSE Unidad Ejecutora. Ministerio de Educación. Ecuador. *Pupitre normado unipersonal (mesa). Sillas normadas apilables.* 2009.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2583 **TÍTULO:** MUEBLES ESCOLARES. PUPITRES CON SILLA PARA ALUMNOS. REQUISITOS E INSPECCIÓN. **Código:** CO 03.07-411

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:
2009-12-

REVISIÓN:

Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo
Oficialización con el Carácter de
por Acuerdo Ministerial No
publicado en el Registro Oficial No.

Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: **Muebles escolares. Pupitre con silla para alumnos.**

Fecha de iniciación: 2010-02-10

Fecha de aprobación: 2010-05-19

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. José Yumbra L. (Presidente)
Ing. Francisco Ayala (Vicepresidente)
Mgs. Mercedes Serrano C.
Ing. Diego Fierro
Sr. Félix Marín
Sra. Verónica Solís
Arq. Francisco Ramírez (Secretario técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CIMEPI
DINSE UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL
SUCRE
FERROTECNICA
FERROTECNIA
TALLERES ARIZAGA
INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 11 161 de3 2011-05-20

Registro Oficial No. 487 de 2011-07-08

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**