



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 3029-5
2016-11

**EQUIPAMIENTO DE LAS SUPERFICIES DE JUEGO Y ÁREAS
RECREATIVAS. PARTE 5: CARRUSELES. REQUISITOS Y
MÉTODOS DE ENSAYO**

PLAYGROUND EQUIPMENT AND SURFACING. PART 5: ADDITIONAL SPECIFIC SAFETY
REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR CAROUSELS

EQUIPAMIENTO DE LAS SUPERFICIES DE JUEGO Y ÁREAS RECREATIVAS

PARTE 5: CARRUSELES

REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento especifica los requisitos de seguridad adicionales para carruseles de diámetro menores a 3 000 mm destinados a la instalación permanente para uso infantil.

Este documento es aplicable a los carruseles que se utilizan como equipamiento de las áreas de juegos infantiles.

Este documento no es aplicable a carruseles propulsados a motor, tiovivos de feria o elevadores de tipo tambor.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

ASTM F1487 *Standard Consumer Safety Performance Specification for Playground Equipment for Public Use*

NTE INEN 3029-1, *Equipamiento de las superficies de juego y áreas recreativas. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo*

NTE INEN 3029-2, *Equipamiento de las superficies de juego y áreas recreativas. Parte 2: Columpios. Requisitos y métodos de ensayo*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en NTE INEN 3029-1 y las que a continuación se detallan:

3.1

carrusel

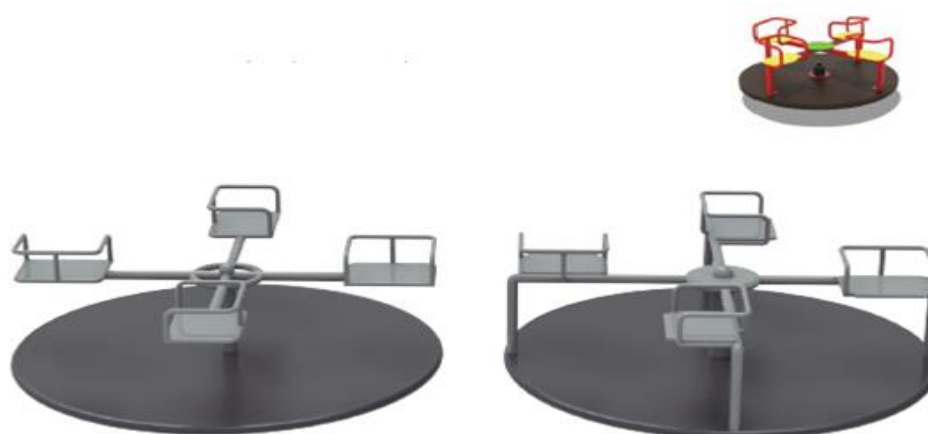
Equipamiento del área de juego destinado a uno o más usuarios, que rota alrededor de un eje vertical central sin oscilación.

3.2

carrusel tipo A (sillas rotatorias)

Carrusel sin una plataforma rotatoria cerrada cuyas plazas de usuario están definidas por asientos o asideros que están rígidamente conectados con el eje central mediante la estructura de soporte (ver Figura 1).

FIGURA 1. Ejemplo de carrusel tipo A (silla rotatoria)



a) Giro de asientos plataforma fija

b) Giro de toda la estructura, asientos-plataforma

3.3

carrusel tipo B (carrusel clásico)

Carrusel con una plataforma rotatoria cerrada cuyas plazas de usuario están definidas por la cara superior de la propia plataforma y/o por asientos, o asideros suplementarios que están fijados rígidamente a la plataforma y/o el eje central (ver Figura 2).

FIGURA 2. Ejemplo de carrusel tipo B (carrusel clásico)



3.4

carrusel B1 (carrusel inclusivo)

Carrusel clásico cuyas plazas de usuario incorporen uno o más asientos especiales para personas con discapacidad o con movilidad reducida y/o la plaza para usuarios con silla de ruedas (ver Figura 3).

FIGURA 3. Ejemplo de carrusel tipo B1 (carrusel inclusivo)



3.5

carrusel tipo C (setas rotatorias, deslizadores colgantes)

Carrusel cuyas plazas de usuario están fijadas de forma rígida (setas rotatorias) o flexible (deslizadores colgantes) a la cara inferior de la estructura de soporte (ver Figura 4).

FIGURA 4. Ejemplo de carrusel tipo C (setas rotatorias, deslizadores colgantes).



3.6**carrusel tipo D (de recorrido prefijado)**

Estructura de carrusel puesta en rotación, en recorridos circulares planos u ondulados, empleando la fuerza muscular (de manos o pies) que es transmitida a las ruedas tractoras (ver Figura 5).

FIGURA 5. Ejemplo de carrusel tipo D (de recorrido prefijado)

**3.7****plaza de usuario**

Asiento o plataforma y/o asideros en un carrusel que permiten al usuario permanecer sobre el mismo o propulsarlo.

NOTA. Las plazas de usuario o bien están conectadas rígidamente a la estructura del soporte o bien van montadas sobre esta, de modo que sean móviles.

3.8**radio de acción del carrusel**

Espacio en el que las plazas de usuario y sus estructuras de soporte se mueven cuando el carrusel está en funcionamiento.

3.9**espacio libre del suelo, H_2**

Distancia libre entre las partes móviles de la estructura y la superficie de instalación (ver Figura 6).

3.10**diámetro del carrusel, d**

Diámetro del círculo descrito por el elemento de construcción más alejado del centro del eje de rotación cuando el carrusel está en uso.

3.11**eje del Carrusel**

Eje central sobre el que gira la estructura de soporte y que está conectado rígidamente a los cimientos o a los componentes de la instalación.

NOTA. El eje del carrusel puede también ser una línea teórica en el caso de que la estructura del carrusel esté montada sobre un recorrido circular.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos de seguridad

4.1.1 Generalidades

Los carruseles deben cumplir con los requisitos de NTE INEN 3029-1, Capítulo 4. Requisitos de seguridad.

4.1.2 Altura libre de caída y área de impacto

Todos los tipos de carrusel deben tener una altura libre de caída máxima de 1 000 mm.

Para los carruseles de tipo C, la altura libre de caída se debe medir en base a la Figura 6 desde la posición del asidero menos 1 500 mm hasta la superficie inferior (ver 5.3).

El área de impacto alrededor del carrusel debe tener una altura crítica de caída máxima de 1 000 mm.

4.1.3 Espacio mínimo/espacio de caída

El riesgo principal asociado a los carruseles es el efecto de la fuerza centrífuga resultante de la rotación. Como desviación a los requisitos para el espacio libre (ver NTE INEN 3029-1), para los carruseles el espacio libre y el espacio de caída es el mismo.

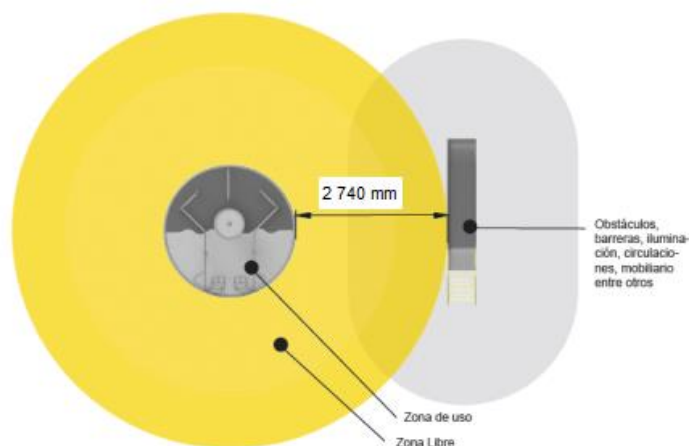
Esto se confirma por el hecho de que el efecto de la fuerza centrífuga generada por el carrusel a menudo provoca que el usuario salga del mismo con un movimiento incontrolado. Por lo tanto, se debe prestar atención a que no existan obstáculos o circulaciones peatonales en el espacio de caída.

El emplazamiento de los juegos de rotación (carruseles) deben contar con lo siguiente:

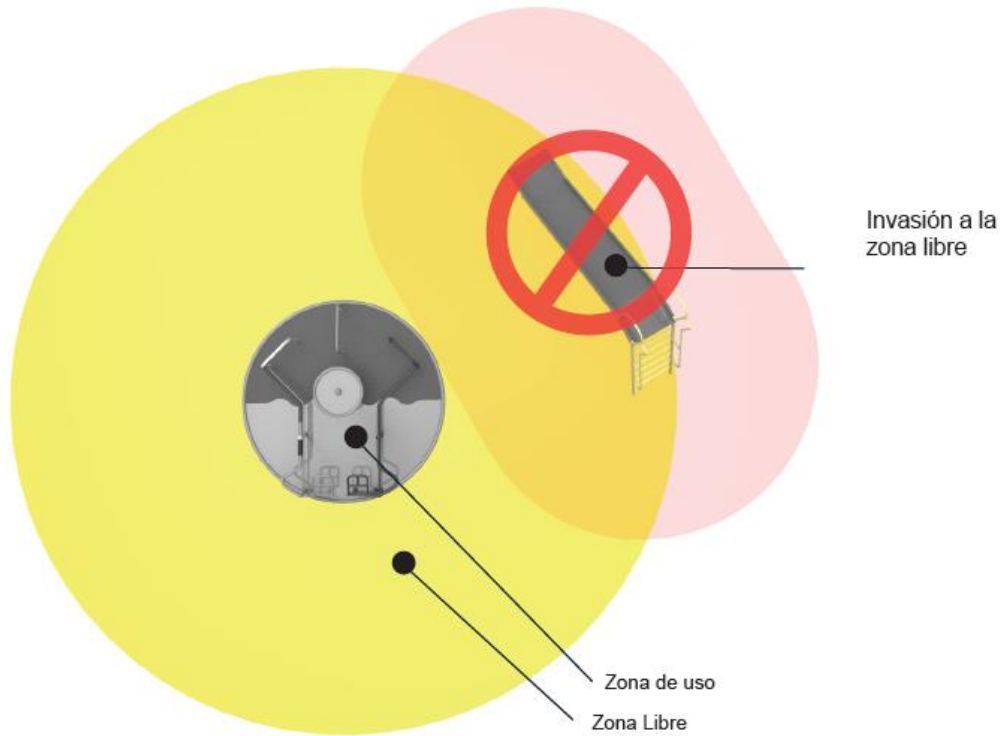
Una zona de uso comprendida por la estructura del juego donde se desarrolla la interacción entre el usuario y el equipo.

La zona libre se encuentra contigua al juego e incorpora el área de impacto, área de caída y área de seguridad, con una dimensión de 2 740 mm según ASTM F1487. No debe ser invadida por obstáculos, barreras, iluminación, circulaciones, mobiliario, entre otros.

FIGURA 6. Zona libre, área de impacto, área de caída y área de seguridad

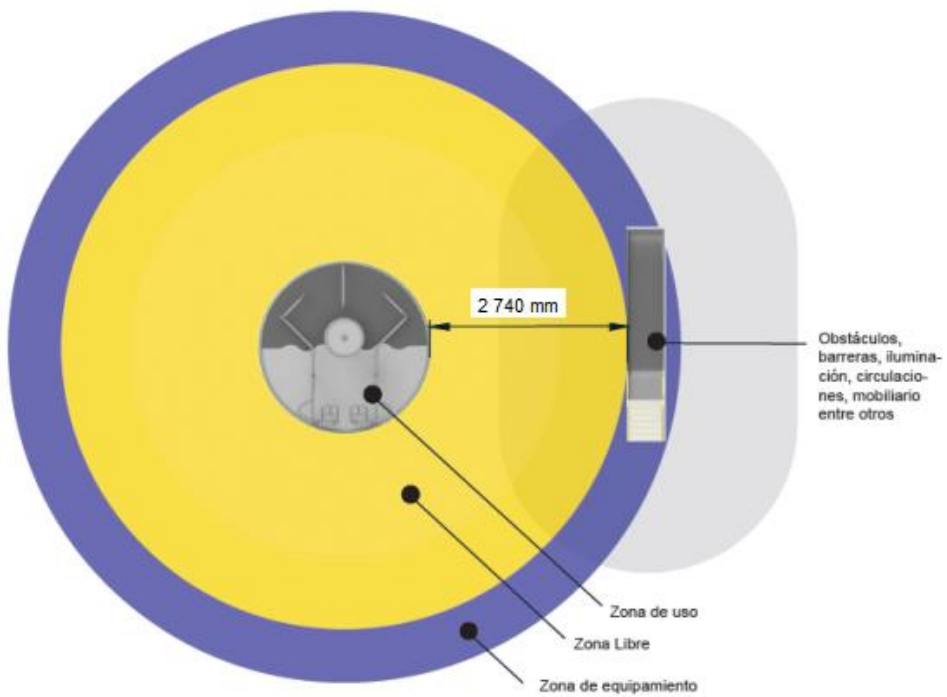


a) Espacio libre de obstáculos, barreras

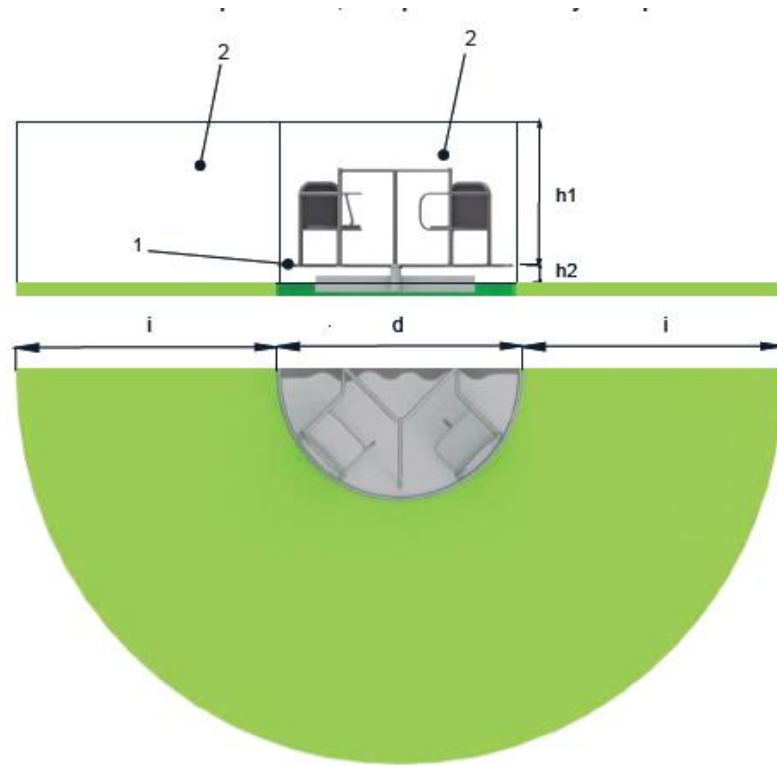


b) Invasión a la zona libre

La zona de equipamiento y circulación del juego no debe invadir el área libre, en esa zona se implantará el mobiliario, el equipamiento, las circulaciones y la infraestructura.



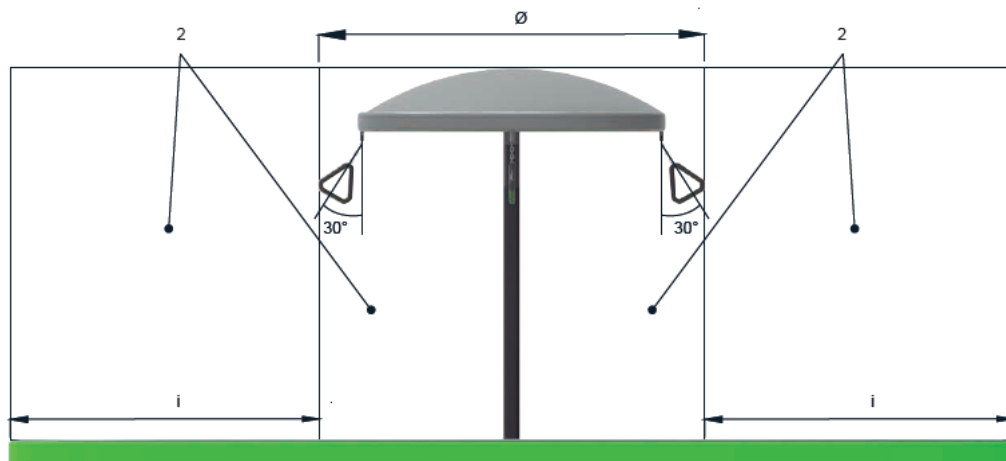
c) zona de equipamiento



d) corte de un carrusel del espacio libre al suelo

Leyenda

- 1. plataforma
- 2. espacio libre
- d. diámetro del carrusel
- l. espacio libre/espacio de caída a los lados del carrusel
- H₁ espacio libre de la cabeza
- H₂ espacio libre al suelo



e) espacio de caída y el espacio libre al suelo para carruseles

Leyenda

- 1. plataforma
- 2. espacio libre
- d. diámetro del carrusel
- l. espacio libre/espacio de caída a los lados del carrusel
- H₁ espacio libre de la cabeza
- H₂ espacio libre al suelo

4.1.4 Plazas de usuario

Además de los requisitos de NTE INEN 3029-1, relativos al atrapamiento de partes del cuerpo de los usuarios (por ejemplo, brazos y piernas) también, se debe tener precaución en relación al atrapamiento de la ropa (por ejemplo, chaquetas, suéteres, pantalones entre otros) que pudiera retener a los usuarios cuando se bajen del carrusel.

Las plazas de usuarios para los carruseles tipo A que dispongan de asientos deben estar equipados con respaldos y asideros.

4.1.5 Eje

El eje del soporte del carrusel debe tener una inclinación máxima de 5° con respecto a la vertical.

4.1.6 Velocidad de rotación

Los carruseles que utilicen una ayuda mecánica para aumentar la velocidad, por ejemplo, pedales o manivelas de impulsión manual, deben diseñarse de modo que la velocidad máxima en la periferia, bajo condiciones normales o condiciones de uso razonablemente previsibles, no sea superior a 4 m/s

Los carruseles sin ayudas mecánicas no deben alcanzar los 4 m/s ya que esto supera la velocidad normal de carrera de un niño.

4.1.7 Agarraderas

Si las plazas de usuario incorporan agarraderas, estas deben ajustarse con 4.2.4.6 de NTE INEN 3029-1.

4.1.8 Capacidad de estabilidad y carga

El número de usuarios sobre un carrusel no debe exceder el número de plazas existentes, o se debe calcular conforme con A.2.6.2 de NTE INEN 3029-1.

Para los carruseles, se deben considerar las siguientes situaciones de carga:

- a) donde la carga F_{tot} está uniformemente distribuida sobre el carrusel entero; y
- b) donde la carga F_{tot} ($\frac{1}{2} L_{pr}$ o $\frac{1}{2} A_{pr}$) está distribuida uniformemente sobre una mitad del carrusel.

4.2 Requisitos específicos

4.2.1 Generalidades

En este tipo de carruseles existe peligro de atrapamiento bajo la plataforma. Un peligro adicional supone el hecho de que el carrusel tenga partes tales como pernos y estructuras, que sobresalen dentro del espacio existente entre la cara inferior de la plataforma del carrusel y el suelo.

Para evitar riesgos resultantes de tales peligros, los carruseles se deben ajustar a las especificaciones de cada tipo como se detalla en este documento.

El carrusel debe constar de una plataforma sólida circular cercada con elementos constituyentes que giren en la misma dirección.

Los elementos fijos sobre la plataforma no deben sobrepasar los bordes exteriores de la plataforma.

Los carruseles de tipo B que incluyan una rueda manual central fija, se deben construir de modo que se evite cualquier atrapamiento, es decir, la columna central y la rueda manual deben estar completamente aisladas sin ninguna pieza sobresaliente.

El carrusel debe:

- tener una plataforma enrasada al nivel del suelo, o bien
- tener una plataforma cuya cara inferior tenga un espacio libre al suelo mínimo de 60 mm.

4.2.2 Carrusel tipo A (sillas rotatorias)

El diámetro d del carrusel no debe ser superior a 2 000 mm (ver Figura 7).

El espacio libre al suelo H_2 no debe ser inferior a 400 mm (ver Figura 7).

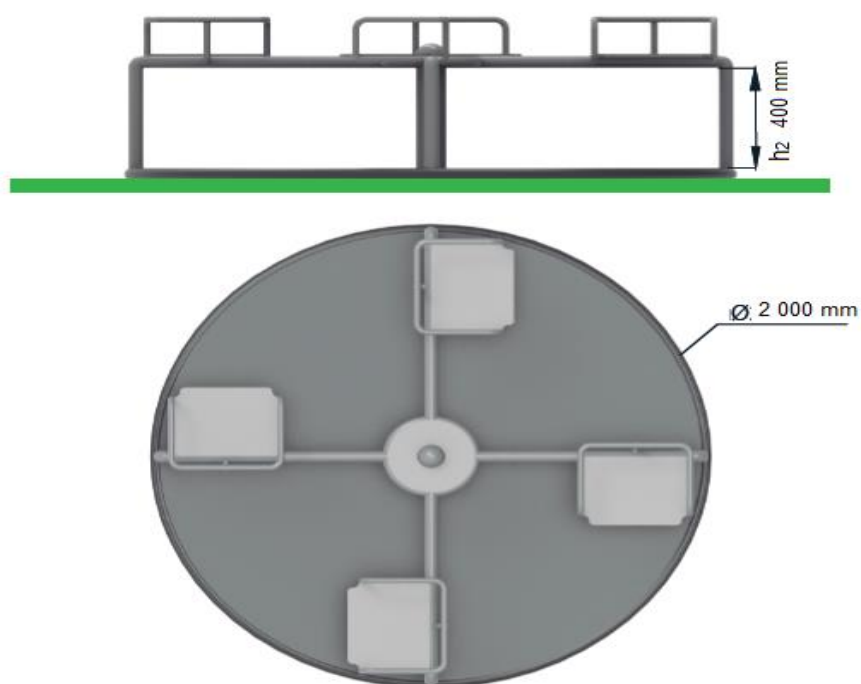
Debe haber por lo menos tres plazas de usuario espaciadas uniformemente en la periferia.

Todos los componentes que se muevan alrededor del eje del carrusel deben estar libres de asperezas y redondeados con un radio de al menos 5 mm.

El diseño de los carruseles debe cumplir con NTE INEN 3029-1, Capítulo 4. Requisitos de seguridad, 3029-2 Anexo B, y/o con los Capítulos 4 y 12 de ASTM F1487, y con 4.3 Espacio mínimo-espacio de caída de la presente norma.

Se deben incluir en el diseño los elementos de sujeción de la silla de ruedas para evitar un movimiento relativo entre la silla y el carrusel.

FIGURA 7. Requisitos carrusel tipo A (sillas rotatorias)



4.2.3 Carrusel tipo B1 (carrusel inclusivo)

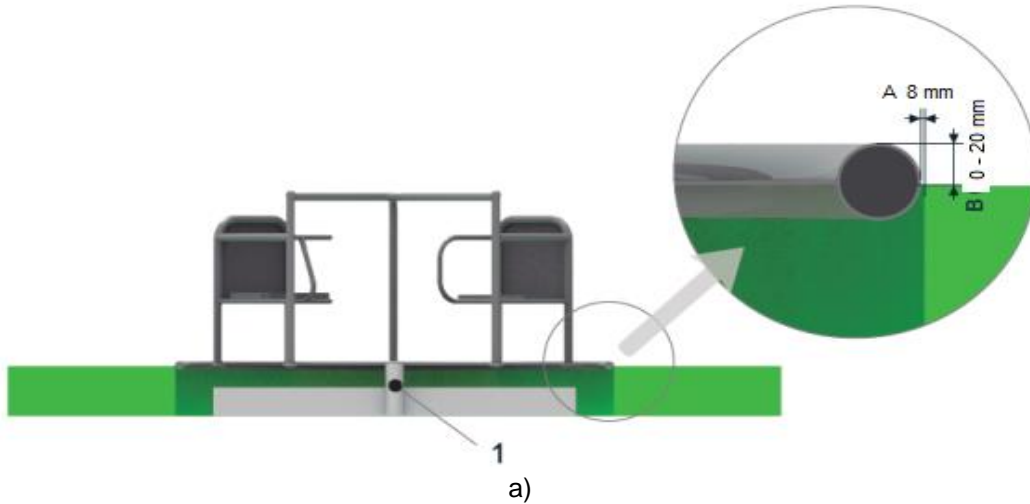
El diámetro del carrusel debe ser mínimo de 2 200 mm para asegurar la instalación de al menos una plaza para usuarios en silla de ruedas y una plaza para personas con movilidad reducida (mobiliario o asiento especial).

El desnivel entre la plataforma y el piso terminado no debe ser superior a 20 mm.

El desplazamiento o separación entre el borde de la plataforma y el borde del piso terminado no debe ser superior a 8 mm.

Se deben incluir elementos de sujeción de la silla de ruedas para evitar un movimiento relativo entre la silla y el carrusel.

FIGURA 8. Espacio libre vertical y desplazamiento vertical, carrusel tipo B1 (carrusel inclusivo)

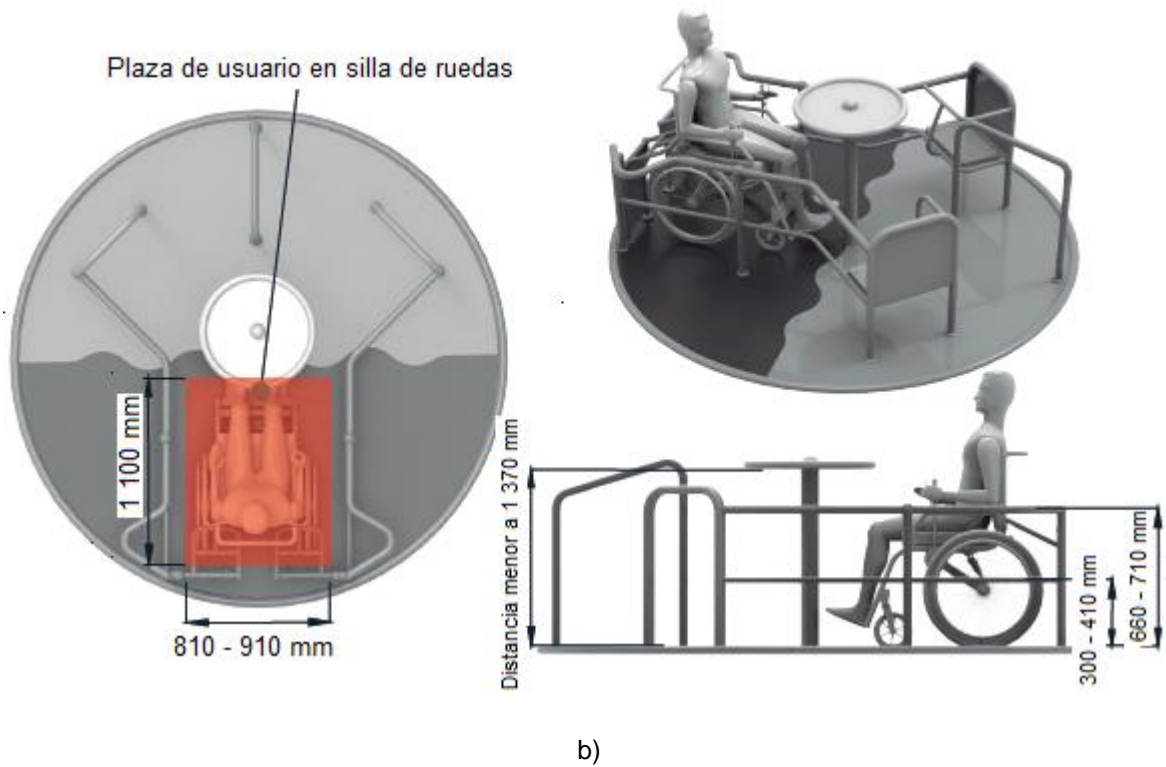


Leyenda

- 1 eje de rotación
- A espacio libre vertical
- B desplazamiento vertical

La plaza de usuario en silla de ruedas debe tener las siguientes dimensiones:

- ancho desde 800 mm a 900 mm,
- longitud mínima de 1 100 mm, y
- altura libre de obstáculos.



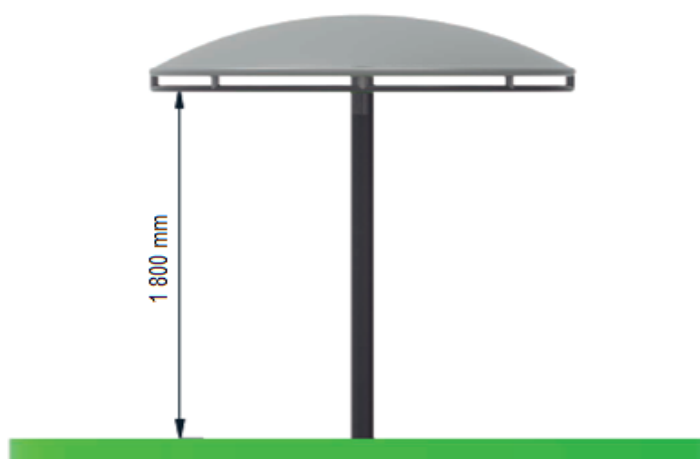
4.2.4 Carrusel tipo C (setas rotatorias, deslizadores colgantes)

4.2.4.1 Generalidades

Las plazas de usuario suspendidas deben ser de igual altura. Las plazas suspendidas móviles deben tener los elementos de suspensión flexibles usando cuerdas o cadenas.

Si los apoyos para las manos son rígidos y discontinuos, la altura libre mínima bajo estos elementos deben ser 1 800 mm. Por debajo de ese nivel no debe haber ninguna pieza discontinua rígida (ver Figura 9).

FIGURA 9. Altura de carrusel tipo C



4.2.4.2 Integridad estructural

Cuando los carruseles se ensayan de acuerdo con el Anexo C de NTE INEN 3029-2, los componentes no deben mostrar roturas deformaciones permanentes o daños, y no debe aflojarse ninguna conexión.

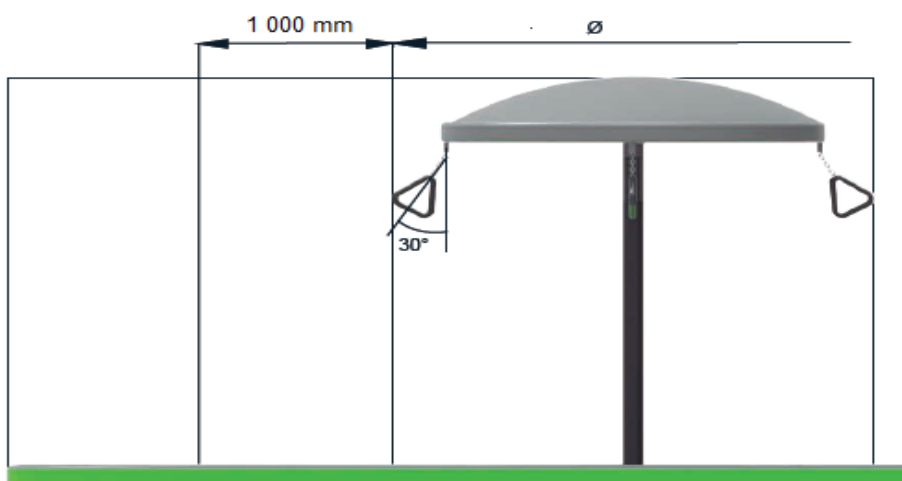
No debe haber cambios en los componentes que se puedan observar con visión normal/corregida.

El diseño de los carruseles debe cumplir necesariamente con NTE INEN 3029-1 Capítulo 4. Requisitos de seguridad, 3029-2 Anexo B, y/o con los Capítulos 4 y 12 de ASTM 1487, y con 4.3 espacio mínimo-espacio de caída de la presente norma.

4.2.4.3 Espacio libre/Espacio de caída

Para los carruseles de tipo C que incluyan una plaza de usuario suspendida, el espacio libre y el espacio de caída se deben medir desde una inclinación de 30° respecto a la vertical.

Además del espacio libre y el espacio de caída, debe haber un área adicional libre de obstáculos que se extienda al menos 1 000 mm (ver Figura 10).

FIGURA 10. Espacio libre/ Espacio de caída carrusel tipo C

4.2.5 Carrusel tipo D (carruseles con recorrido prefijado)

4.2.5.1 Mecanismos de impulsión

Los mecanismos de impulsión de manivela o de pedal, se deben diseñar de modo que giren con los pies o las manos del usuario y deben ir provistos con dispositivos que permitan el giro libre.

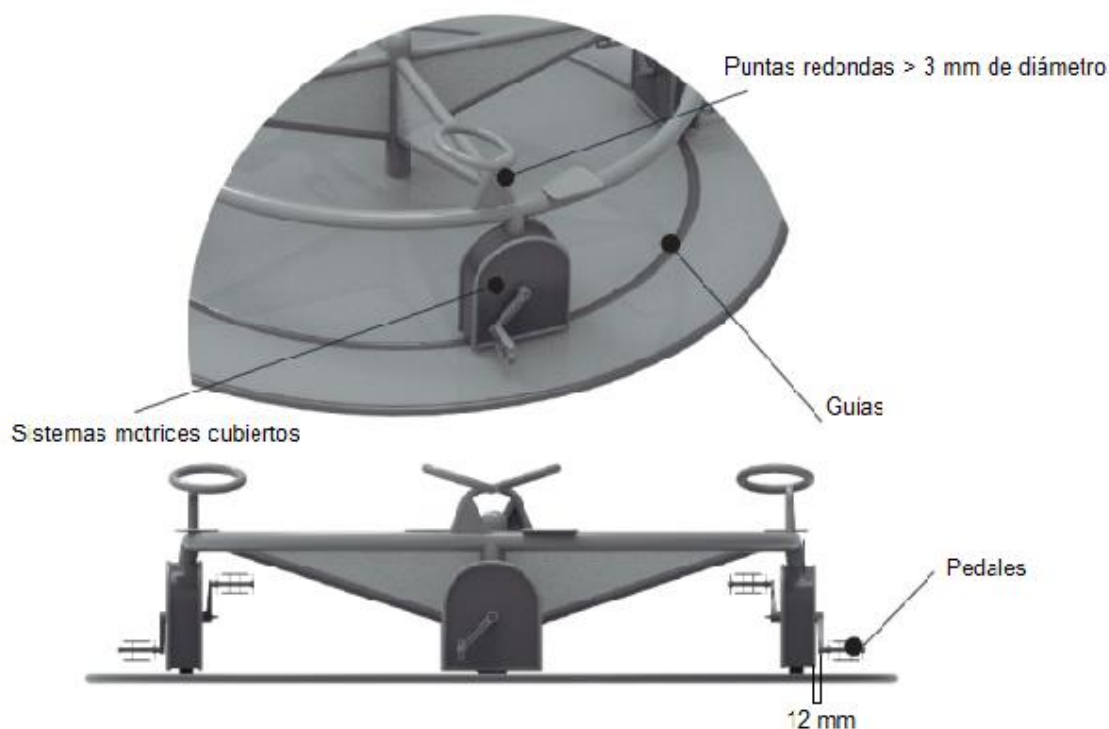
Si la fuerza del impulso se transmite a las ruedas tractoras por medio de cadenas, ruedas dentadas, ejes de piñones o medios similares, entonces los elementos de impulsión deben estar cubiertos en su totalidad para evitar lesiones o atrapamientos.

Las aberturas de estas cubiertas deben ser inferiores a 5 mm, medidas en una dirección.

La distancia entre los brazos de las manivelas y las cubiertas u otros componentes estructurales fijos, debe ser al menos de 12 mm y no deben haber puntos cortantes.

Todos los bordes de las cubiertas protectoras, manivelas, pedales y otros elementos a los que tenga acceso el usuario, deben estar libres de asperezas, y tener un radio mínimo de 3 mm.

Las cubiertas deben estar conectadas a los componentes del equipo de tal modo que no se puedan soltar accidentalmente, y que solo se puedan retirar mediante el uso de una herramienta.

FIGURA 11. Mecanismo de pedal para carrusel tipo D (carruseles con recorrido prefijado)

4.2.5.2 Ruedas impulsoras

Las ruedas impulsoras que mueven los carruseles con recorrido prefijado alrededor de dicho recorrido utilizando la fuerza muscular, deben estar cubiertas de tal modo que se eviten lesiones o atrapamientos con ellas mientras el equipo está en funcionamiento.

4.2.5.3 Componentes de la estructura de soporte

Los componentes de la estructura de soporte a los que están directamente fijadas las plazas de usuario, y que tienen elementos impulsores fijados a ellos, se deben montar sobre el eje rotatorio.

Cuando se ensaye de acuerdo con el Anexo A, a excepción de los recorridos donde las ruedas impulsoras tengan una tracción positiva, los componentes de la estructura de soporte no se deben elevar más de 100 mm.

4.2.5.4 Guías

Los carruseles con guía prefijada deben estar diseñados de tal modo que los bordes superiores de los recorridos estén al nivel de la superficie de la instalación, salvo en los casos en los que las ruedas motrices tengan tracción positiva. Si los recorridos son ondulados, el suelo debe seguir estas ondulaciones.

Los equipos en los que las ruedas motrices tengan tracción positiva, se deben diseñar de tal modo que se evite el acceso entre la rueda tractora y la guía. La distancia máxima no debe ser superior a 8 mm.

4.2.6 Carrusel tipo E (discos rotatorios gigantes)

4.2.6.1 Generalidades

Los discos rotatorios gigantes deben ser circulares y centrados (es decir, rotando alrededor de su punto de fijación central).

NOTA. Esto es para evitar que el usuario sea golpeado por el equipo a consecuencia de un cambio en la dimensión horizontal del espacio ocupado por la plataforma rotatoria.

La inclinación de la plataforma provoca fuerzas considerables. Los rodamientos de soporte y la construcción de los cimientos deben soportar dichas fuerzas.

4.2.6.2 Cara superior

La cara superior de un disco rotatorio gigante debe ser una superficie continua, libre de obstáculos y lisa.

La superficie superior no tiene que ser necesariamente plana, siempre y cuando esté libre de asperezas, que los bordes y variaciones en el perfil sean redondeados y que no haya riesgos de tropezar.

No se deben incluir agarraderas.

4.2.6.3 Cara inferior

La cara inferior de un disco rotatorio gigante debe ser una superficie continua, lisa sin variaciones radiales con el espacio libre al suelo.

4.2.6.4 Espacio libre al suelo

El espacio libre al suelo debe ser al menos de 300 mm para superficies de material sin cohesión, y de 400 mm para superficies de material cohesionado tales como los sintéticos, cuando se mida según se muestra en la Figura 11.

4.2.6.5 Espacio libre/de caída

El espacio libre (ver Figura 6) a los lados de un disco rotatorio gigante, debe ser al menos 3 000 mm.

5. ROTULADO

Los carruseles se deben marcar de acuerdo con el Capítulo 7 de NTE INEN 3029-1.

El rotulado se debe colocar sobre el carrusel en un lugar visible cuando esté instalado para su uso.

ANEXO A
(normativo)

MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA FIJACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE AL EJE DE ROTACIÓN

A.1 Principio

Se aplica una fuerza paralela al eje de rotación para intentar separar los componentes de la estructura de soporte.

A.2 Procedimiento

Se aplica una fuerza de $500 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$ a la estructura rotatoria del carrusel a lo largo del eje del elemento de soporte, intentando separar el carrusel del pie, y se registra lo siguiente:

- a) si la estructura de soporte se ha separado del pie de rotación, y
- b) si la estructura de soporte no se ha separado del pie de rotación, la distancia de la elevación en milímetros.

BIBLIOGRAFÍA

UNE-EN 1176-5:2009, *Equipamiento de las áreas de juego y superficies. Parte 5: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para carruseles*

ASTM F1487:2011, *Standard Consumer Safety Performance Specification for Playground Equipment for Public Use*

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: EQUIPAMIENTO DE LAS SUPERFICIES DE JUEGO Código ICS:
NTE INEN 3029-5 Y ÁREAS RECREATIVAS. PARTE 5: CARRUSELES. 97.200.40
REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2015-10-01	REVISIÓN: Fecha de aprobación por 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: 2015-10-28 a 2015-12-27

Comité Técnico de Normalización: **Equipamiento de las áreas de juego y superficies**

Fecha de iniciación: 2016-07-27

Fecha de aprobación: 2016-09-14

Integrantes del Comité:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Arq. Carlos Caicedo T. (Presidente)

CONADIS

Arq. Martha Hernández

INMOBILIAR

Ing. Francisco Vergara

MIES

Mgs. Marianela Maldonado

MIES

Psic. Fanny Rosero

MINEDUC

Arq. Sandra Díaz

PROFESIONAL INDEPENDIENTE

Ing. María Judith Sánchez

PROFESIONAL INDEPENDIENTE

Arq. Francisco Ursúa

PUCE

Sra. Esthela Núñez

NVENTING. S.A

Ing. Gabriela Jaramillo

INEN

Ing. Gyna Iza (Secretaria Técnica)

INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria
Registro Oficial No. 891 de 2016-11-28

Por Resolución No. 16412 de 2016-10-19

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 – Telfs: (593 2)3 825960 al 3 825999
Dirección Ejecutiva: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Centro de Información: centrodeinformacion@normalizacion.gob.ec
[URL:www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)