



Reglas de Fútbol para la Copa FutBotMX 2026.

En la Copa FutBotMX, los equipos participantes diseñan, construyen y programan robots móviles completamente autónomos que compiten en partidos de fútbol robótico. El campo de juego recrea las características de un terreno de fútbol, los robots deben detectar una pelota, conducirla y anotar goles en la portería identificada por colores. Para jugar, los competidores integran conocimientos avanzados de programación, robótica, electrónica y mecatrónica, demostrando creatividad técnica y trabajo en equipo.

Los robots deben funcionar de manera autónoma y coordinada para lograr objetivos como el control del balón, la defensa y el ataque. Esto tiene un peso significativo en la evaluación técnica, ya que promueve la innovación en sistemas distribuidos y el trabajo en equipo robótico.

Más allá de la competencia, la Copa FutBotMX promueve valores fundamentales: los equipos están invitados a compartir abiertamente sus descubrimientos, enriqueciendo así a la comunidad. Se valora por igual el espíritu deportivo, el respeto y la deportividad, sin importar la edad, el origen ni el resultado final.

La competencia se rige por un enfoque colaborativo, por lo que todos los equipos deberán fomentar el intercambio de ideas, el respeto mutuo y el apoyo entre los participantes. Las reglas descritas en este documento son aplicables a la Copa FutBotMX 2026, los equipos deben ajustar sus robots a lo que aquí se especifica.

1. Categorías

En la Copa FutBotMX se puede participar en dos categorías: Ágil y Abierta. Las cuales tienen las siguientes características:



1.1. Categoría Ágil: pelota con luz infrarroja (IR) Dirigida a estudiantes de educación media superior y superior, de entre 14 y 20 años. Esta categoría busca impulsar la formación y el desarrollo de habilidades básicas y avanzadas en robótica, fomentando el aprendizaje colaborativo, la creatividad y la resolución de problemas en un entorno competitivo.

Enfoque técnico: robots livianos con detección de balón basada en infrarrojo (IR). Los robots deben coordinarse de manera autónoma mediante comunicación inalámbrica para desarrollar y ejecutar tácticas como los pases y la defensa.

Requerimientos básicos de la Categoría Ágil	
Peso Máximo de cada robot	1.4 kg
Tamaño de cada robot (diámetro y altura)	Máx. 22.0 cm (diámetro y altura)
Zona de captura del balón (Profundidad máxima de penetración del balón en el robot)	Máx. 1.5 cm
Identificación de balón	Por emisión IR, balón con 42 mm de diámetro, diseños <i>open-source</i> en GitHub https://github.com/robocup-junior/ir-golf-ball
Restricciones IR	Prohibido el uso de componentes emisores de infrarrojo (IR), tales como ToF, LiDAR, sensores de distancia IR o LED/LASER IR (en caso de estar presentes, deberán retirarse o cubrirse obligatoriamente).



1.2. Categoría Abierta: pelota de golf naranja. Dirigida a estudiantes de licenciatura, posgrado, profesionales y público en general, de 21 años en adelante, con un enfoque en la investigación de vanguardia, la resolución de problemas abiertos y la generación de soluciones innovadoras que contribuyan al avance del conocimiento científico y tecnológico.

Enfoque técnico: Competencia abierta en peso, con diseños más complejos, enfocada en visión autónoma. Los robots deben colaborar en tiempo real para estrategias avanzadas, integrando Inteligencia Artificial para coordinación y comunicación, promoviendo la innovación en sistemas multirobot.

Requerimientos básicos de la Categoría Abierta	
Peso Máximo de cada robot	Sin límite
Tamaño de cada robot (diámetro y altura)	Máx. 18.0 cm (diámetro y altura)
Zona de captura del balón (Profundidad máxima de penetración del balón en el robot)	Máx. 1.5 cm
Tipo de balón	Usa un balón pasivo (sin IR). Pelota de golf (42 mm, color naranja brillante)

2. Características de los equipos

2.1. Cada equipo deberá estar integrado por un mínimo de dos y un máximo de cuatro integrantes humanos. Todos los participantes, nacionales o extranjeros, deberán comprobar su identidad mediante la presentación de un documento oficial vigente con fotografía (como la cédula de identidad, el pasaporte o la licencia de conducir para nacionales; y el pasaporte de su país



de origen para extranjeros). Los documentos podrán ser verificados por los organizadores para garantizar la legitimidad de la participación. En el caso de extranjeros, se aceptarán documentos que acrediten su residencia o, si corresponde, su permiso de estadía legal en el país, conforme a la normativa vigente. La edad a considerar es la que tenga el participante al 1 de julio del año correspondiente.

2.2. Roles: Cada integrante deberá desempeñar un rol técnico específico (por ejemplo, mecánica, electrónica o programación) y estar preparado para explicar su contribución al proyecto durante la evaluación técnica.

2.3. Contribución: Las personas integrantes del equipo deberán haber diseñado, construido, programado y/o integrado más del 51% del robot, incluyendo tanto el hardware como el software, con una contribución original y significativa.

2.3.1. Se permiten kits de robótica si el componente relacionado con el "juego de fútbol" es desarrollado por los competidores. Está prohibido utilizar hardware o software específico para fútbol, si no fue creado por el equipo

2.4. Los equipos deberán proporcionar lo siguiente para concluir su registro

2.4.1. Cada equipo deberá elaborar un póster descriptivo que se utilizará para compartir diseños e ideas con jueces, equipos y el público. Deben resumir el diseño del robot y destacar sus capacidades. Se exhibirán en áreas públicas durante el evento Copa FutBotMX. Deben tener un tamaño máximo A1 (60 x 84 cm).

2.4.2. Cada equipo deberá generar un video técnico que muestre el funcionamiento del robot y explique el proceso de diseño y programación. El video tendrá una duración máxima de 5 minutos.



2.4.3. El póster y el video de cada equipo podrán publicarse por los organizadores. Los equipos deben acreditar a los creadores de trabajos externos y respetar las licencias correspondientes, priorizando el aprendizaje personal.

2.4.4. Cada equipo deberá entregar una lista de materiales (BOM) que detalle todos los componentes y materiales utilizados.

2.5. Responsabilidad: Los equipos deben estar atentos a la información publicada por el Comité organizador de la Copa FutBotMX.

3. Características generales de los robots

3.1. **Autonomía:** Los robots deberán operar de manera completamente autónoma durante las competencias y ejecutar todos sus movimientos exclusivamente en el plano horizontal, sin posibilidad de manipulación remota.

3.2. **Energía:** Los robots deberán alimentarse exclusivamente con baterías, con un voltaje no mayor a 48 V DC o 25 V AC RMS. Los robots, deben tener puntos de medición de voltaje, los cuales deben ser accesibles, seguros y protegidos.

3.3. Seguridad.

3.3.1. Los diseños deben garantizar la seguridad, evitando bordes afilados o puntos de pellizco. Las baterías de litio deben almacenarse y cargarse en medios de seguridad adecuados.

3.3.2. Los equipos deben seguir los protocolos de seguridad definidos por el comité organizador, incluyendo el manejo de baterías y los procedimientos de evacuación de la instalación donde se desarrolle la competencia.



3.3.3. Los robots deben tener función de parada de emergencia, adicionalmente, el cableado debe estar protegido.

3.3.4. Los componentes activos (circuitos, dispositivos neumáticos) deben estar protegidos del contacto humano o de otros robots. Los engranajes del driblador deben cubrirse con metal o plástico duro.

3.3.5. Los equipos deben reportar al comité organizador sobre posibles comportamientos riesgosos de los robots al menos dos semanas antes del evento

3.4. **Comunicación:** Se permite la comunicación entre robots, limitada a la banda de 2.4 GHz con una potencia máxima de 100 mW EIRP. Estas características pueden aplicarse para tener conectividad entre los componentes del mismo robot.

3.4.1. Los equipos son responsables de gestionar la comunicación entre sus robots. El Comité Organizador, no garantiza la disponibilidad del espectro en el área de juego

3.4.2. Los robots no deben generar interferencia magnética en otros robots. Los equipos que aleguen interferencia deben presentar evidencia, y los organizadores del torneo verificarán cualquier reclamación

3.5. **Manipulación:** Cada robot debe incluir un asa o manija estable y accesible para facilitar su manipulación. Esta debe permitir un espacio libre mínimo de 5 cm para la mano de la persona operadora. El peso del mango se incluye en el peso total del robot.

3.6. **Identificación.** Adicionalmente, el robot debe contar con un marcador superior blanco de un mínimo de 4 cm de diámetro mínimo, destinado a la numeración de identificación.



- 3.7. **Colores prohibidos:** Para prevenir interferencias en la colaboración visual e infrarroja (IR), no se permite el uso de naranja, amarillo o azul en ninguna parte visible del robot. Esto incluye partes o componentes del robot.
- 3.8. **Sensores:** Para la Categoría Ágil no se permitirán emisores IR. Para la Categoría Abierta, no hay restricciones con respecto al número y tipo de sensores
- 3.9. **Originalidad.** Se permite el uso de código externo, siempre que se otorgue el crédito correspondiente. No se aceptarán soluciones completas de terceros, se debe priorizar el aprendizaje y desarrollo propio del equipo.
- 3.10. Los robots no deben emitir luz visible que afecte al equipo oponente. Las partes emisoras deben cubrirse.
- 3.11. Los robots que no cumplan con estas especificaciones no podrán participar en la competencia

4. Desarrollo del juego

4.1. Generalidades del torneo

- 4.1.1. Se publicará el rol de juegos en la página oficial del evento, indicando la hora y cancha donde se realizará el encuentro.
- 4.1.2. Los equipos deben estar en el campo 5 minutos antes del inicio del partido. La tardanza puede penalizarse con un gol por cada 30 segundos de retraso, a discreción del árbitro.
- 4.1.3. La diferencia máxima de goles entre el equipo ganador y el perdedor se ajustará a 10 goles.
- 4.1.4. No se proporcionará a los equipos información externa sobre la ubicación del balón ni de los robots en la cancha. Cada robot deberá



integrar los mecanismos y algoritmos necesarios para realizar dicha detección de forma autónoma.

4.1.5. La categoría ágil usará un balón IR de 42 mm de diámetro, la misma medida que la de la categoría Abierta. Los organizadores proporcionan los balones oficiales. No son responsables de proveer balones para las prácticas.

4.1.6. Inspecciones. Los robots deben certificarse diariamente antes del primer partido. Se pueden realizar inspecciones aleatorias en cualquier momento.

4.2. Acciones preliminares a cada juego

4.2.1. Equipo con el saque inicial: Previo al inicio del partido, la persona que arbitra realizará un volado con una moneda. El equipo que haya registrado primero su participación en el torneo decidirá el lado de la moneda. El equipo ganador del volado podrá elegir hacia qué lado del campo patear o realizar el saque inicial primero. El equipo perdedor del volado tomará la opción restante. Para la segunda mitad, los equipos cambiarán de cancha y el equipo que no realizó el saque inicial en la primera mitad lo hará para iniciar la segunda mitad del partido.

4.2.2. Verificación de la capacidad de juego: La persona que arbitra podrá verificar si los robots son capaces de jugar. En caso de que ninguno de los robots de un equipo demuestre ser capaz de jugar, el partido no se llevará a cabo y se otorgarán cero goles a ambos equipos. El triunfo se otorgará al equipo que cuente con robots funcionales. Si ningún robot puede jugar, el partido no se realiza y ambos equipos reciben cero goles, avanzará el equipo que se haya registrado primero.

4.2.3. Cada robot deberá contar con un identificador visual fácilmente distinguible en la parte superior. Este elemento permitirá diferenciar a



los robots durante el juego y será de especial importancia en la Categoría Ágil, donde la precisión en la detección resulta crítica. Las características gráficas del identificador serán definidas por las personas organizadoras del evento,

4.3. Inicio del juego

4.3.1. Saque inicial: Cada mitad del partido inicia con un saque inicial. Los robots deben estar detenidos y ubicados en la mitad del campo. La persona que arbitra colocará el balón en el centro del campo.

4.3.2. Colocación de los robots: El equipo al que le corresponde el saque inicial colocará primero sus robots en el campo. El equipo que no realiza el saque inicial colocará sus robots en el extremo defensivo del campo y deberán estar a una distancia mínima de 30 cm del balón (fuera del círculo central).

4.3.3. Restricciones: No se permite colocar robots fuera de los límites del campo. Una vez colocados, los robots no podrán ser reposicionados, a menos que la persona que arbitra solicite un ajuste para asegurar el cumplimiento de las posiciones reglamentarias.

4.3.4. Inicio del juego: La persona que arbitra utilizará un silbato para iniciar el juego, tras lo cual los robots podrán iniciar sus movimientos. Los robots que realicen movimientos anticipados serán retirados del campo por la persona que arbitra y se considerarán dañados.

4.3.5. Reingreso de robots: Antes de un saque inicial, se permitirá el regreso inmediato al campo de juego a todos los robots que hayan estado fuera de límites o dañados, siempre y cuando estén listos y completamente funcionales. El juego se reanudará con un saque neutral.





4.3.6. Saque neutral. Los robots deben estar detenidos y ubicados en su mitad del campo, a 30 cm del balón (fuera del círculo central).

4.4. Manejo de balón y progresión del juego

4.4.1. Retención del balón: Para fomentar un juego dinámico y la participación de todos los equipos, no está permitido retener el balón e impedir su movimiento. Se consideran retenciones fijar el balón al cuerpo del robot, sujetarlo o atraparlo de cualquier forma mediante alguna de sus partes.

4.4.2. Movimiento del balón: Los robots pueden impulsar, desplazar o 'patear' el balón en cualquier dirección. En todo momento, el balón debe permanecer en juego, ser accesible para los demás robots y permanecer dentro de los límites de la cancha.

4.4.3. Falta de progreso: Cuando el balón quede atascado y no haya avance en el juego, la persona que arbitra moverá el balón a un punto neutral. Si persiste, puede trasladarlo a otro punto neutral.

4.4.4. Prueba de potencia de tiro: Cada robot deberá demostrar que es capaz de patear el balón desde su área hacia la portería contraria, asegurando que el balón avance hacia el lado opuesto del campo y no regrese hasta su propia zona tras el rebote (véase Apéndice A).

4.4.5. Anotación: Se considerará gol válido cuando el balón toque la pared trasera de la portería contraria. Tras cada anotación, el juego se reiniciará colocando a los robots en la posición de saque inicial.

4.4.5.1. Un gol puede ser inválido, si es originado por un empujón

4.4.6. El balón debe permanecer dentro del campo. Si un robot lo saca, se considera dañado



4.4.7. Los robots deben acercarse y tocar el balón en el punto neutral más cercano, y moverlo hacia el lado opuesto si está en su propio lado. Si no lo hacen, pueden considerarse dañados a discreción del árbitro, salvo que el oponente impida su detección o su juego.

4.4.8. Causas de la interrupción: La persona que arbitra puede detener el partido si surge una situación dentro o alrededor del campo, o si el balón presenta un mal funcionamiento y no se dispone de un reemplazo inmediato.

4.4.9. Reanudación del juego: Cuando la persona que arbitra detenga el partido, todos los robots deben detenerse y permanecer en el campo sin ser tocados. La persona que arbitra decidirá si el juego se reanudará a partir de la situación exacta en la que fue detenido o mediante un saque inicial neutral.

4.4.10. Existen las siguientes penalizaciones

4.4.10.1. No se permite que los robots estén completamente dentro del área de penalti.

4.4.10.2. Si dos robots del mismo equipo están parcialmente en el área de penalti, el más alejado del balón debe moverse al punto neutral. Las repeticiones de este comportamiento pueden considerarse daño.

4.4.10.3. Si un robot atacante y uno defensor se tocan en el área de penalti y el contacto con el balón es intencional, el árbitro puede declarar un empujón y mover el balón al punto neutral más lejano.

4.4.10.4. Un robot que toca una pared o entra por completo al área de penalti se considera fuera de límites y es removido por 1 minuto, sin detener el juego.



- 4.4.10.5. La duración de una penalización se cuenta desde el momento en que se retira el robot. Los goles anotados por el equipo penalizado durante este tiempo no se cuentan. Tras la penalización, el robot se coloca en el punto neutral no ocupado más lejano, con su portería a la espalda.
- 4.4.10.6. El árbitro puede omitir la penalización si el robot fue empujado accidentalmente por un oponente, ajustándolo ligeramente al campo.
- 4.4.10.7. Un robot dañado debe retirarse y repararse antes de volver a jugar. Debe permanecer fuera por al menos 1 minuto o hasta el próximo saque inicial. Un daño puede ser: el robot no puede moverse o el robot entra repetidamente al área de penalización o fuera de límites. Tras su reparación, el robot se coloca en el punto neutral no ocupado más lejano, con su portería al frente.
- 4.4.10.8. El árbitro es quien decide si un robot está dañado y autoriza su remoción o retorno. Si ambos robots de un equipo están dañados en un saque inicial, el equipo opuesto recibe 1 gol por cada 30 segundos mientras persista el daño, salvo si fue causado por una violación del oponente. Los motores de un robot removidos del campo deben apagarse.
- 4.4.10.9. No se permite interferencia humana (ej. tocar los robots) durante el juego, salvo autorización del árbitro. La violación puede resultar en la descalificación del partido.
- 4.4.10.10. Las violaciones recurrentes durante un partido pueden resultar en descalificación del juego.
- 4.4.11. El árbitro puede detener el juego si hay interferencia de espectadores (ej. emisiones IR, flashes, dispositivos móviles). Los robots



deben estar diseñados para ignorar colores visibles fuera del campo (ej. camisetas) mediante hardware o software.

- 4.4.12. El árbitro puede desatascar robots si el balón no está en disputa y la situación se debe a una interacción normal, ajustándolos para que se muevan libremente.
- 4.4.13. Se propiciará que el juego no sea interrumpido. Sin embargo, el árbitro puede detener el juego para discutir con oficiales del torneo o, si el balón falla, solicitar un reemplazo inmediato.
- 4.4.14. Todos los robots deben detenerse y permanecer en el campo, sin contacto entre sí. El árbitro decide si el juego continúa desde la situación actual o con un saque neutral.

5. Código de Conducta

- 5.1. Todos los equipos deben competir de manera justa, diseñando robots con consideración hacia los demás participantes.
- 5.2. No se permite causar interferencia deliberada, daño a otros robots, al campo o al balón durante el juego normal.
- 5.3. Un robot que cause daño puede ser descalificado de un partido a discreción del organizador.
- 5.4. Está prohibido que los humanos interfieran con los robots, el campo o el balón.

6. Árbitraje

- 6.1. Las personas que arbitran tomarán decisiones conforme a estas reglas y sus decisiones durante el juego son definitivas.



6.2. Únicamente los miembros de los equipos que están jugando pueden hablar libremente con el árbitro durante el partido.

6.3. Los resultados son definitivos tras la firma de ambos equipos al final del partido. Las disputas deben resolverse antes.

6.4. Aclaración de reglas. El Comité Organizador puede aclarar las reglas, incluso durante un torneo.

6.4.1. En caso de imprevistos o capacidades únicas de un robot, los organizadores pueden modificar las reglas, incluso durante un torneo.

7. Dimensiones y especificaciones del campo de juego

7.1. Dimensiones totales del campo de juego (véase Figura 1)

7.1.1. Largo: 243 cm

7.1.2. Ancho: 182 cm

7.1.3. La cancha es rectangular y está completamente delimitada por paredes continuas que contienen el balón y los robots.

7.1.4. Altura de las Paredes: mayor o igual a 20 cm

7.2. Material y color

7.2.1. Superficie: El área de juego estará cubierta por una alfombra verde que simule césped. Esta superficie será lisa y uniforme para garantizar el movimiento fluido y constante del balón y de los robots.

7.2.2. Paredes: Deberán construirse con madera u otro material rígido y estar pintadas de negro mate.



7.2.3. Líneas: Deberán ser de color blanco y pueden estar pintadas o adheridas con cinta. Su grosor debe ser de 2 cm, con una tolerancia permitida de ± 0.5 cm.

7.3. Marcas del campo (véase Figura 1)

7.3.1. Línea Central: Divide el campo en dos mitades idénticas, ubicándose a 121.5 cm de cada línea de gol.

7.3.2. Círculo Central: Un círculo con un diámetro de 60 cm, centrado en la intersección de la línea central y del eje longitudinal del campo.

7.3.3. Puntos de Reanudación Neutrales: Cuatro marcas clave situadas a 30 cm de cada esquina, sobre la línea central. Estos puntos están designados para reanudar el juego en situaciones en las que no haya progreso o tras una detención específica.

7.3.4. Áreas de penalización: Se ubican frente a cada portería. Sus dimensiones son 30 cm de profundidad (medidas desde la línea de gol) por 60 cm de ancho, centradas respecto a la portería. Están delimitadas por líneas blancas de 2 cm de grosor.

7.3.5. Líneas de gol: Las líneas de gol miden 40 cm de ancho, están centradas en cada extremo del campo y también se marcan en color blanco.

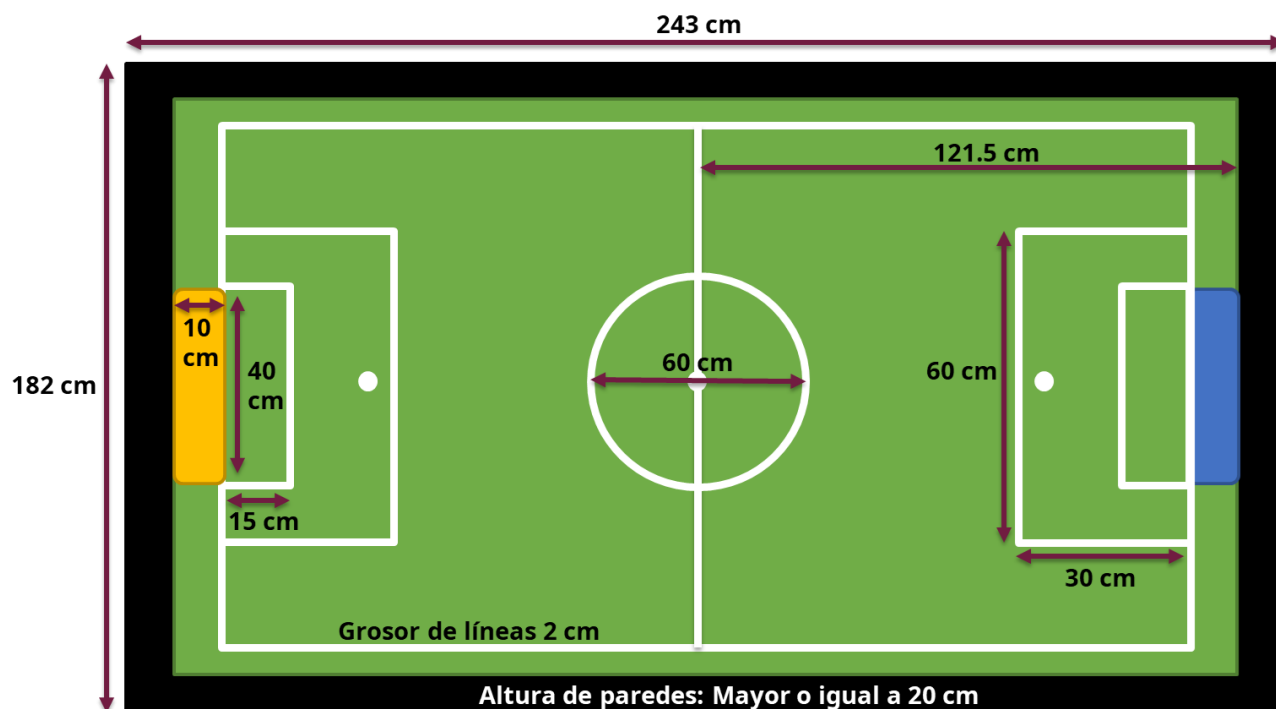


Figura 1. Dimensiones de la cancha

7.4. Porterías

7.4.1. Dimensiones: 40 cm de ancho, 10 cm de alto y 10 cm de profundidad.

7.4.2. Ubicación: Deben estar centradas en cada extremo del campo y alineadas con la línea de gol.

7.4.3. Color: Las paredes de las porterías deberán ser de color amarillo para una y azul para la otra.

7.4.4. Validez del gol: Para que un gol sea considerado válido, el balón debe hacer contacto con la pared trasera de la portería.

7.4.5. Material: Deberán construirse con madera u otro material rígido y estar pintadas de amarillo y azul, según corresponda.



7.5. Especificaciones adicionales

7.5.1. Esquinas: Las paredes de la cancha deben unirse en ángulos de 90°.

7.5.2. Tolerancia: Las dimensiones pueden variar $\pm 5\%$ debido a limitaciones de fabricación, procurando mantenerse lo más precisas posible.

7.6. Condiciones del entorno

7.6.1. La cancha debe instalarse sobre una superficie completamente plana. Se requiere un área libre alrededor de la cancha para facilitar el desplazamiento de las personas árbitras y de los equipos. Aunque no hay un requisito exacto, se recomienda un espacio libre mínimo de 1 metro.

7.6.2. Para garantizar el correcto funcionamiento de los robots, no debe haber interferencias externas que afecten sus sensores. Esto incluye la ausencia de campos magnéticos o de señales infrarrojas no controladas en el entorno de la competencia.

7.7. Iluminación

7.7.1. La iluminación del área de juego, ya sea natural o artificial, será uniforme y estándar en toda su extensión, evitando sombras pronunciadas. La luz garantizará el óptimo funcionamiento de los sensores y sistemas de visión artificial de los robots.

7.7.1.1. Para la Categoría Abierta, la iluminación será especialmente crítica, ya que el balón pasivo (naranja) depende de la detección visual.

7.7.1.2. En la Categoría Ágil (balón con emisión IR), la dependencia de la luz visible es menor, aunque la uniformidad sigue siendo fundamental. No se permiten luces que interfieran con los sensores, como destellos, fuentes IR ambientales o reflejos excesivos.



Apéndice A. Procedimientos de Medición de Potencia del Pateador

La potencia del pateador, está sujeta a verificación en cualquier momento. La persona que árbitra puede solicitar un pateo de muestra antes de cada mitad, al regreso de un robot dañado o tras un gol. Si se sospecha un exceso de potencia, se realizará una medición oficial.

Procedimiento:

1. Colocar el robot dentro de una portería, tocando la pared trasera.
2. Realizar un pateo hacia la portería opuesta.
3. La prueba se aprueba si, tras rebotar en la portería opuesta, el balón no golpea la pared trasera de la portería inicial.
4. Los equipos deben ajustar la potencia de sus pateadores según la construcción del campo, ya que el rebote puede variar.