



Deportes Robóticos

Reglas de la competencia

Temporada 2023



CONECTANDO EL MUNDO

Reglas oficiales de juego para la Final Internacional de WRO. Versión: 15 de Enero de 2023

(Nota: ¡Las reglas para los eventos WRO locales pueden variar!)

WRO International Premium Partner



Tabla de contenidos

Actualizaciones en las reglas generales de 2022 al 2023	2
1. Información General	3
2. Definiciones de equipos y grupos de edad	4
3. Responsabilidades y el trabajo propio del equipo	4
4. Documento del juego y la jerarquía de la regla	5
5. Tenis Doble de WRO - Descripción del juego y el campo de juego	6
6. Tenis Doble de WRO - Reglas específicas del juego	8
7. Tenis Doble de WRO - Puntuación	15
8. Material del robot y regulaciones	17
9. Tabla del juego y equipo	18
10. Ideas para la simplificación	20
11. Glosario	22
12. Apéndice: tabla de violaciones y situaciones de fin de partido	23

Actualizaciones en las reglas generales de 2022 a 2023

Nota IMPORTANTE:

La temporada 2022 de WRO ha sido el primer año para Deportes Robóticos con el Tenis Doble. Durante esta temporada, notamos diferentes situaciones que conducen a un cambio y mejora de las reglas generales. Ya se anunciaron muchos pequeños cambios como preguntas y respuestas en la temporada 2022. Asegúrese de leer este documento detenidamente antes de comenzar con la temporada 2023.

Además, tenga en cuenta que durante la temporada puede haber aclaraciones o adiciones a las reglas, que se pueden encontrar en la sección oficial de Preguntas y respuestas de WRO del sitio web de WRO. Las respuestas son complementarias a las reglas.

Puede encontrar las preguntas y respuestas de WRO 2023 en esta página:

[Preguntas&Respuestas](#)

IMPORTANTE: Uso de este documento en torneos nacionales

Este documento de reglas está hecho para todos los eventos de WRO en todo el mundo. Es la base para juzgar en los eventos internacionales de WRO. Para las competiciones nacionales, un Organizador Nacional WRO tiene el derecho de adaptar estas reglas internacionales para adaptarse a las circunstancias locales. Todos los equipos que participen en una competencia nacional de WRO deben usar las Reglas Generales proporcionadas por su Organizador Nacional.

1. Información General

Introducción

En la categoría de Deportes Robóticos de WRO, los equipos diseñan robots que compiten con los robots de otro equipo.

En un partido, dos equipos tienen cada uno 2 robots en el campo. Los robots están codificados para jugar el juego de forma autónoma y colaborar entre sí cuando sea posible. El deporte que juegan los robots cambia cada 2-3 años.

Áreas de enfoque

Cada categoría y juego de WRO tiene un enfoque especial en el aprendizaje con robots. En el juego de Tenis Doble de WRO, los estudiantes se enfocarán en desarrollarse en las siguientes áreas:

- Habilidades de codificación más avanzadas (repetición de algoritmos para un buen juego).
- Comunicación entre robots y planificación de acciones colaborativas.
- Orientación del robot sobre el terreno en un entorno con otros robots que se mueven.
- Habilidades generales de ingeniería (construir robots que pueden empujar/disparar objetos de ciertos tamaños) y cinemática avanzada (robots omnidireccionales).
- La estrategia y las tácticas cambian según el comportamiento del robot del oponente.
- Trabajo en equipo, comunicación, resolución de problemas, creatividad.

El aprendizaje es lo más importante

WRO quiere inspirar a los estudiantes de todo el mundo en temas relacionados con STEM y queremos que los estudiantes desarrollen sus habilidades a través del aprendizaje lúdico en nuestras competencias. Es por ello que los siguientes aspectos son clave en todos nuestros programas de competición:

- Los maestros, padres u otros adultos pueden ayudar, guiar e inspirar al equipo, pero no se les permite construir o codificar/programar el robot.
- Los equipos, entrenadores y jueces aceptan nuestros criterios de WRO y el Código de ética de WRO para garantizar una competencia justa y gratificante para todos.
- El día de la competencia, depende de los equipos, entrenadores y jueces juntos ofrecer un evento divertido y justo.

Puede encontrar más información sobre el Código de Ética de WRO aquí:

[Código de Ética](#)

2. Definiciones de equipos y grupos de edad

- 2.1 Un equipo está formado por 2 o 3 alumnos.
- 2.2 Un equipo es guiado por un entrenador.
- 2.3 Un miembro del equipo y un entrenador no se consideran un equipo y no pueden participar.
- 2.4 Un equipo solo puede participar en una de las categorías de WRO en una temporada.
- 2.5 Un estudiante solo puede participar en un equipo.
- 2.6 La edad mínima de un entrenador en un evento internacional es de 18 años.
- 2.7 Los entrenadores pueden trabajar con más de un equipo.
- 2.8 El grupo de edad para esta categoría se define con estudiantes en edades comprendidas entre los 11 y los 19 años. (En temporada 2023: nacidos entre los años 2004-2012)
- 2.9 La edad máxima indicada representa la edad que cumple el participante en el año natural de la competición, **no** su edad el día de la competición.

3. Responsabilidades y el trabajo propio del equipo

3.1 Un equipo debe jugar limpio y ser respetuoso con los equipos, entrenadores, jueces y organizadores de la competencia. Al competir en WRO, los equipos y entrenadores aceptan los criterios de WRO que se pueden encontrar en:

<https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>.

3.2 Todos los equipos y entrenadores deben firmar el Código de Ética de la WRO. El organizador del concurso definirá cómo se recoge y firma el Código Ético.

3.3 La construcción y codificación del robot puede ser realizada únicamente por el equipo. La tarea del entrenador es acompañarlos, ayudarlos en cuestiones organizativas y logísticas y apoyar al equipo en caso de dudas o problemas. El entrenador no puede participar en la construcción y programación del robot. Esto se aplica tanto al día de la competición como a la preparación.

3.4 Un equipo no puede comunicarse de ninguna manera con personas fuera del área de competencia mientras se desarrolla la competencia. Si es necesaria la comunicación, deben pedir el permiso de un juez que puede permitir que los miembros del equipo se comuniquen con otros, bajo la supervisión de un juez.

3.5 Los miembros del equipo no pueden traer y usar teléfonos móviles (celulares) o cualquier otro dispositivo de comunicación en el área de competencia.

3.6 Cualquier instrucción al robot para ganar el partido solo se puede proporcionar en forma de programa. No se permite ingresar datos al interactuar con un miembro del equipo/entrenador/personas ajenas a la competencia con las partes físicas, sensores u otros componentes electrónicos del robot.

3.7 Está prohibido destruir o manipular las canchas/mesas de competencia, los materiales o los robots de otros equipos.

3.8 No está permitido usar una solución (hardware y/o software) que sea (a.) igual o demasiado similar a las soluciones vendidas o publicadas en línea o (b.) igual o demasiado similar a otra solución en la competencia y claramente no el propio trabajo del equipo. Esto incluye soluciones de equipos de la misma institución y/o país.

3.9 Si existe una sospecha en relación con la regla 3.3 y 3.8, el equipo será sujeto a investigación y se puede aplicar cualquiera de las consecuencias mencionadas en 3.10. Cuando corresponda, se puede utilizar la regla 3.10.2 para evitar que el equipo bajo investigación avance a la siguiente etapa de la competencia, incluso si el equipo ganara la etapa de la competencia en la que se haya identificado la posible infracción de la regla.

3.10 Si alguna de las reglas mencionadas en este documento se rompe o viola, los jueces pueden decidir sobre una o más de las siguientes consecuencias. Antes de tomar una decisión, se puede entrevistar a un equipo o a miembros individuales del equipo para obtener más información sobre la posible violación de las reglas. La entrevista puede incluir preguntas sobre el robot o el programa.

3.10.1 Un equipo no puede participar en un juego y obtiene 0 puntos y el otro equipo obtiene 3 puntos.

3.10.2 Un equipo puede ser descalificado completamente de la competencia.

4. Documento del juego y la jerarquía de la regla

4.1 Cada año, WRO publica una nueva versión de las reglas generales para esta categoría, incluida la descripción definitiva del juego de tenis doble WRO. Estas reglas son la base para todos los eventos internacionales de WRO.

4.2 Durante una temporada, WRO puede publicar Preguntas y respuestas adicionales que pueden aclarar, ampliar o redefinir las reglas del juego y los documentos de reglas generales. Los equipos deben leer estas preguntas y respuestas antes de la competencia.

4.3 El documento de reglas generales y las preguntas y respuestas pueden ser diferentes en un país debido a las adaptaciones locales a través del Organizador Nacional. Los equipos deben informarse sobre las reglas que se aplican en su país. Para cualquier evento internacional de WRO, solo la información que WRO ha publicado es relevante. Los equipos que calificaron para cualquier evento internacional de WRO deben informarse sobre las posibles diferencias con sus reglas locales.

4.4 El día de la competencia, se aplica la siguiente jerarquía de reglas:

4.4.1 El documento de regla general proporciona la base para las reglas en esta categoría.

4.4.2 Las preguntas y respuestas (P&R) pueden anular las reglas del juego y los documentos de reglas generales.

4.4.3 El juez el día de la competición tiene la última palabra en cualquier decisión.

5. Tenis Doble de WRO - Descripción del juego y campo de juego

Cada partido del desafío es para dos equipos de estudiantes. Cada equipo de estudiantes prepara dos robots. Ambos robots operan en la misma mitad de la pista y su objetivo es colaborar en la tarea común: empujar todos los balones de su mitad a la mitad del otro equipo.

Inicialmente, cada mitad del campo contiene 4 bolas. Durante el partido, las pelotas se empujarán de una mitad a otra. Además de empujar sus propias pelotas, los robots de un equipo deben continuar constantemente encontrando nuevas pelotas entregadas desde la otra mitad por los robots del equipo contrario. Tan pronto como se encuentran estas bolas de la oposición, los robots deben planificar y realizar acciones para hacer retroceder estas bolas.

Un partido dura máximo 2 minutos y al final del partido el ganador es el equipo con la menor cantidad de balones en su mitad del campo de juego.

En Deportes Robóticos, los jueces tienen un papel más activo, ya que también deben decidir sobre ciertas situaciones durante el partido. Esto es parte de practicar deportes.

El siguiente gráfico muestra el campo de juego con los objetos del juego.

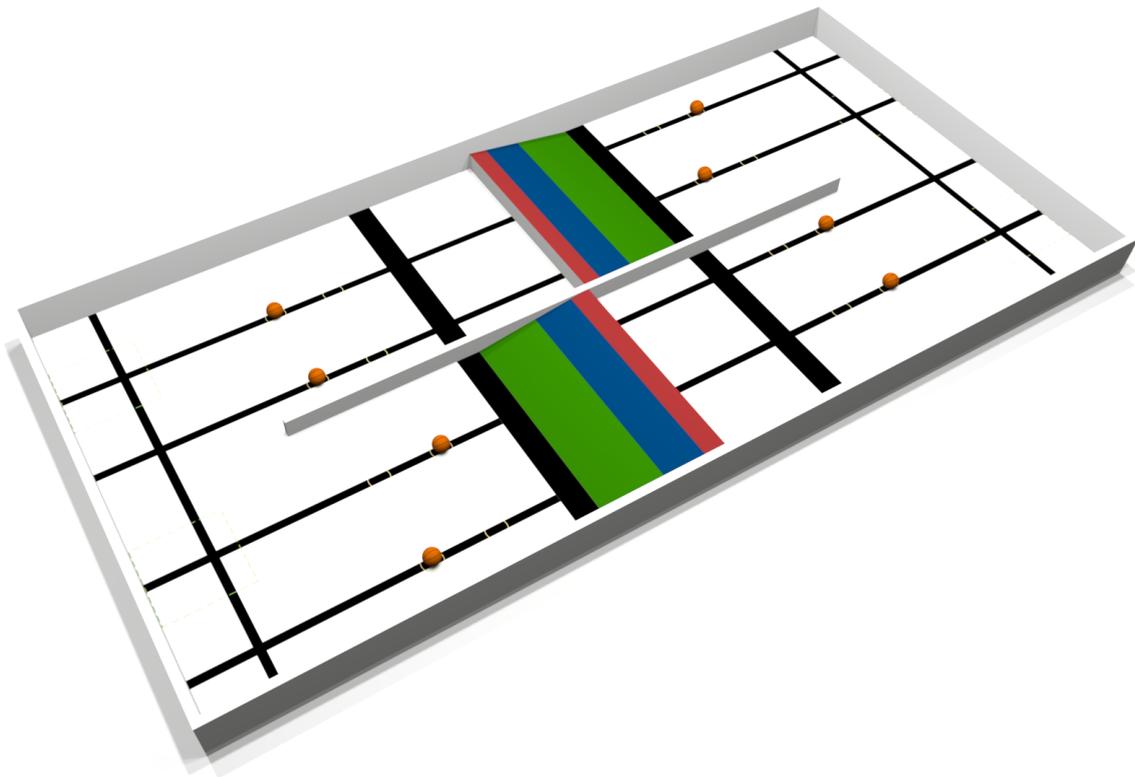


Figura 1. Campo de juego detallado

El campo de juego consta de dos mitades. Cada mitad contiene una rampa. Una barrera separa cada mitad.

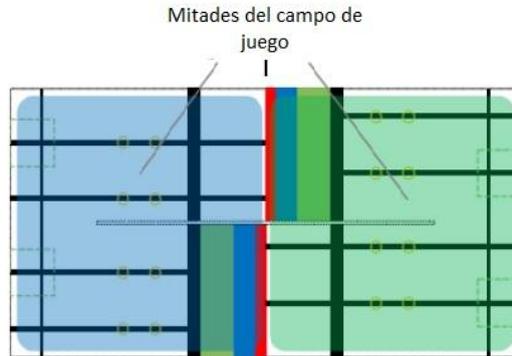


Figura 2. Las dos mitades de la pista

Hay ocho posiciones para las bolas en cada mitad: dos posiciones aleatorias de una bola en cada línea negra. Se utilizan dos intersecciones de las líneas negras como posiciones iniciales de los robots.

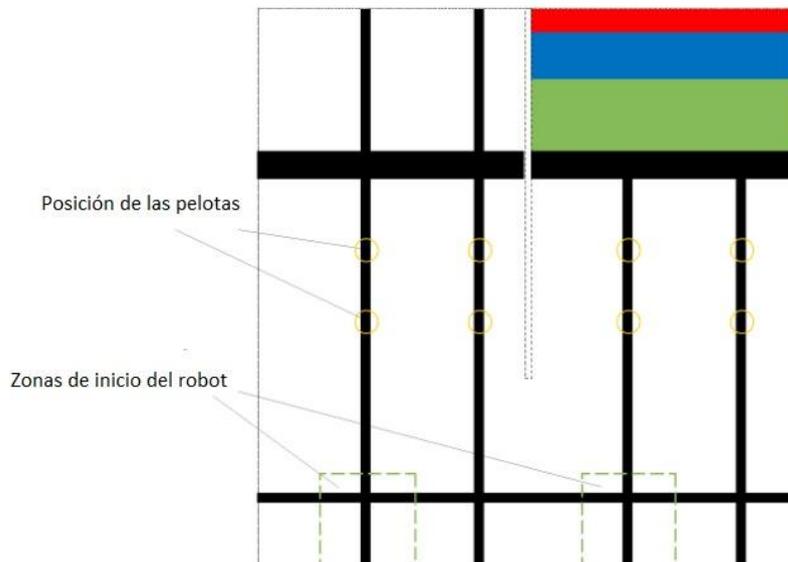


Figura 2. Posiciones iniciales de las pelotas y de los robots

6. Tenis Doble de WRO - Reglas específicas del juego

Torneo de tenis doble de WRO

6.1 El torneo consta de:

6.1.1 **Tiempo de práctica:** durante el tiempo de práctica, los concursantes pueden practicar en el área de su equipo, pueden hacer cola con sus robots para tener un juego de práctica en el campo de juego o pueden tomar medidas en el campo de juego en la medida en que esto no interfiera con la práctica de otros equipos. Los equipos pueden realizar cambios en el programa o ajustar los robots mecánicamente.

6.1.2 **Tiempo de verificación:** durante el tiempo de verificación, los robots se verificarán en función de los requisitos de los materiales del robot, como se menciona en la sección 3 anterior. Si un robot no pasa la verificación, los jueces pueden proporcionar al equipo un lapso de tiempo de 3 minutos para abordar los problemas encontrados. Los jueces solo pueden proporcionar un período de tres minutos para un equipo como parte de la verificación después del primer intervalo de tiempo de práctica. Si finalmente, uno de los robots del equipo no pasa la verificación del robot por parte de los jueces, el equipo no podrá participar en el juego y, como consecuencia, perderá los tres partidos de ese juego 8-0. El equipo ganador logra los puntos totales de 3 para ese juego. El equipo incumplidor no será descalificado por completo de la competencia ya que tiene tiempo para corregir su robot antes del próximo juego.

6.1.3 **Juegos:** Un juego consta de tres partidos de los mismos dos equipos seguidos.

6.2 Un día típico de competencia puede verse así:

6.2.1 Ceremonia de apertura

6.2.2 60 minutos de tiempo de práctica (primera franja horaria)

6.2.3 Juegos, incluido un control de tiempo antes de cada nuevo juego. Durante el tiempo de juego, los equipos pueden modificar los robots o practicar en otras mesas (si están disponibles) cuando no están compitiendo.

6.3 Cada equipo juega contra cualquier otro equipo o contra tantos otros equipos como sea posible. El emparejamiento de los equipos es aleatorio. Por ejemplo, si hay 10 equipos, se jugarán 45 partidos. Otro esquema de torneo (por ejemplo, el torneo del sistema suizo https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament o el torneo de doble eliminación https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament) puede ser utilizado para la Final Internacional.

6.4 Los equipos deben preparar y traer todo el equipo, software y computadoras portátiles que necesiten para el torneo.

6.5 Los equipos no pueden compartir computadoras portátiles y/o el programa de los robots el día de la competencia.

6.6 El día de la competición, habrá un mínimo de 60 minutos de tiempo de práctica antes del inicio del primer partido.

6.7 Los equipos no pueden tocar las áreas de competencia designadas antes de que se anuncie el inicio de la primera franja horaria de práctica.

6.8 Cada equipo debe trabajar durante el tiempo de práctica en su lugar especificado hasta la hora de control, cuando los robots del equipo deben colocarse en un área designada (área de control). Ningún mecanismo o programa podrá ser modificado después de este tiempo.

6.9 Los robots pueden participar en el juego solo después de haber pasado la verificación.

6.10 El equipo no puede exceder los 90 segundos para la preparación tan pronto como los jueces los llamen para participar en un juego en particular. Si un equipo no se presenta 90 segundos después del anuncio de los jueces, pierde ese partido del juego por 8-0. Si el equipo no se presenta durante 90 segundos adicionales para el segundo partido, pierde todo el juego con los tres partidos 8-0.

6.11 Después del final de un juego en particular, continúa el tiempo de práctica para dos equipos. Si lo desean, pueden modificar sus robots y programas hasta que los jueces llamen para el próximo juego. Después de esta llamada, el tiempo de verificación de dichos robots comienza de nuevo.

Configuración inicial:

6.12 Después del tiempo de verificación y antes de que comience el partido, el equipo está listo para iniciar el robot con solo presionar un botón en el robot. Antes de que este robot comience, se determina la ubicación de las bolas en el campo. Para ello se puede utilizar el siguiente procedimiento:

1. Lanza una moneda para determinar la ubicación de la primera bola. Las caras significan la ubicación de la bola A (ver la figura 3), las cruces significan la ubicación de la bola B.
2. Repita el lanzamiento de la moneda tres veces más para el resto de bolas en la mitad del campo.

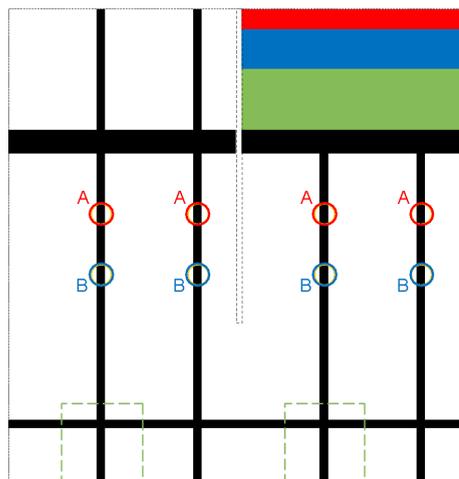


Figura 3. Posible ubicación de las pelotas

3. La disposición de las pelotas identificadas en los pasos 1 y 2 se aplica a otra mitad del campo, por lo que una mitad del campo es una simetría rotacional de la otra.

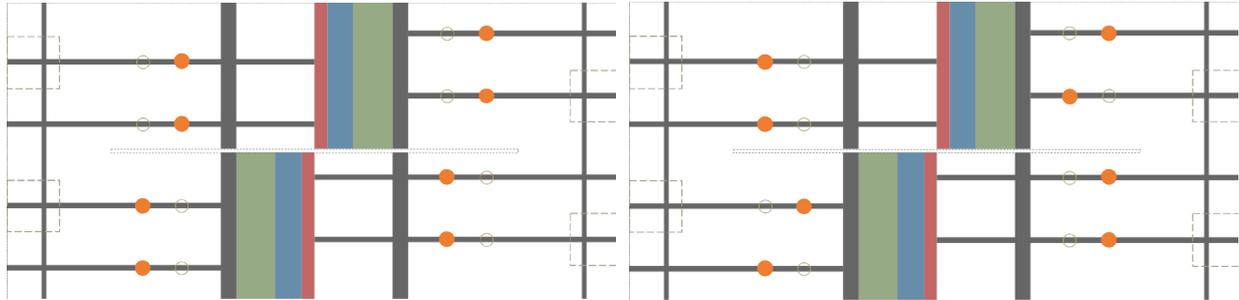


Figura 4. Las ubicaciones de la pelota en una mitad son ubicaciones reflejadas de la ubicación de la pelota en la otra mitad

- *Por ejemplo, se arrojaron cara, cara, cruz y cruz para el esquema de la izquierda en la figura 4, mientras que se arrojaron cruz, cruz, cara y cruz para el esquema de la derecha.*

Juegos - Configuración de inicio:

6.13 Cada partido tiene una duración máxima de dos minutos.

6.14 Cada uno de los robots de los dos equipos está ubicado en las zonas de inicio en la mitad del campo y cada robot en el campo está completamente dentro de las zonas y ninguna parte de ningún robot se proyecta más allá de su zona. Una zona de inicio debe contener solo un robot.

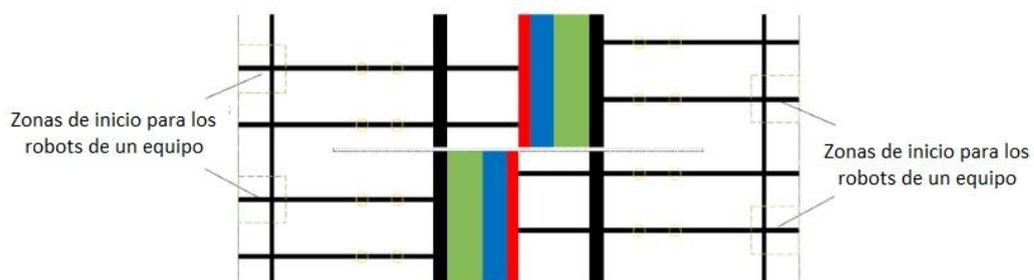


Figura 5. Zona inicial de los robots

6.15 La posición del robot en la zona de inicio debe ser tal que la proyección del robot sobre el tapete de juego esté completamente dentro de la zona de inicio.

6.16 Se pueden hacer ajustes físicos y los miembros del equipo pueden elegir el programa que quieren ejecutar (esto es parte del tiempo de preparación); sin embargo, los equipos no pueden ingresar datos en un programa cambiando posiciones u orientación de las partes del robot o realizar calibraciones de sensores en el robot. Los equipos no pueden ingresar datos cambiando la configuración de los interruptores, si corresponde. Si un equipo ingresa datos a través de ajustes físicos, será descalificado para ese juego.

6.17 Los robots deberían estar entonces en un estado de espera. Esperando a que se presione el botón de inicio. Un botón pulsador instalado por separado se puede considerar como el botón de inicio. Solo se permite un botón de inicio.

6.18 Los jueces proceden con la aleatorización y luego dan la señal para iniciar los robots. Se presionan los botones de inicio y el tiempo para el intento comienza simultáneamente, después de lo cual los robots comenzarán su intento de ganar el partido.

6.19 Si un robot está inmóvil y no abandona las zonas de inicio 10 segundos después de la señal de inicio, el juez retirará el robot del campo y el robot deberá permanecer fuera del campo durante todo el partido. Si ambos robots de un equipo no se mueven después de 10 segundos, el equipo perderá ese partido inmediatamente. (Pierde el partido con 8-0 bolas, sin ninguna infracción)

6.20 Si el robot vuelca y no puede moverse, se quedará en la misma posición hasta el final del partido. El equipo puede decidir retirar el robot del campo con el permiso del juez. La eliminación de ambos robots del campo da como resultado un partido perdido con un resultado de 8-0.

Juegos - Durante el partido:

6.21 Los robots deben ser autónomos y participar en los partidos completamente solos.

6.22 El robot puede dejar cualquier parte del robot que no contenga unidades principales (controlador, motores, sensores) en el campo, si es necesario. Tan pronto como la pieza toca el campo o su elemento de juego y deja de tocar el robot, se considera un elemento libre que no forma parte del robot. Si la pieza impide que pasen balones de una mitad del campo de juego a otra, se detiene el partido y el equipo con el robot que dejó la pieza en el campo pierde el partido por 8-0. Si la parte dejada por un robot se movió a la mitad dedicada a los robots de otro equipo, el partido se detiene y el equipo con el robot que dejó la parte en la pista pierde el partido por 8-0.

6.23 Los participantes no pueden interferir o ayudar a los robots. Esto incluye ingresar datos a un programa dando señales visuales, de audio o de cualquier otro tipo a los robots durante el partido. El equipo que viole esta regla pierde el partido por 8-0.

6.24 El robot puede empujar, patear y lanzar pelotas.

6.25 El robot puede conducir a la rampa en su mitad de campo.

6.26 El robot no puede tocar el área roja de la rampa en su mitad de campo. Si cualquier parte del robot toca el área roja, el partido se detiene y el equipo con el robot que violó la regla pierde el partido por 8-0.

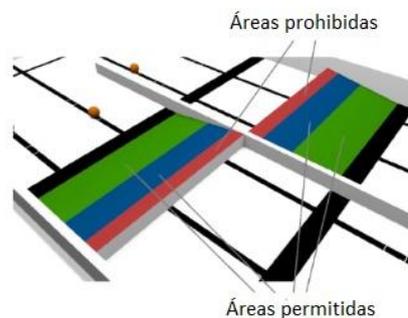


Figura 6. Una zona de amortiguamiento (área roja) en la rampa no puede ser visitada por los robots

6.27 En caso de que un robot toque a uno de los robots de los oponentes, el partido se detiene y los jueces deciden si fue intencional o no. Si fue por accidente, se calcula el número de bolas en cada mitad para obtener la puntuación. Si fue a propósito, por cualquier equipo, ese equipo perderá el partido por 8-0.

6.28 El robot de un equipo no puede tocar la superficie (tapete y pendiente de la rampa) en la mitad del campo del oponente. Si ocurre tal situación, el partido se detiene y el equipo que violó la regla perderá el partido por 8-0. El robot puede tocar la cara de la rampa que es perpendicular al plano principal de la pista

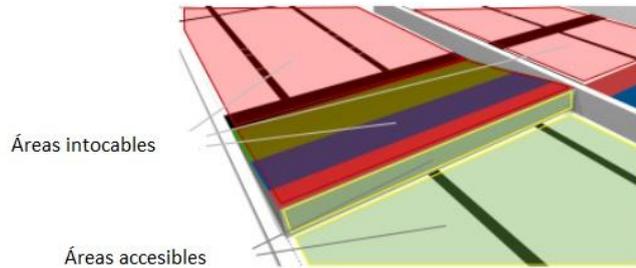


Figura 7. Áreas que no se pueden tocar en la mitad del campo del oponente

6.29 No se permite la situación en la que ambos robots de un equipo operan simultáneamente con más de 4 balones al mismo tiempo. La operación con balones supone empujar por un robot, sujetar por partes de un robot sobre la superficie del campo o mantener los balones rodeados por partes de uno o dos robots del mismo equipo. Si ocurre tal situación, los equipos tienen 5 segundos para cambiarlo, de lo contrario, el partido se detendrá y se calculará el número de bolas en cada mitad del campo para obtener el puntaje, los jueces contarán 5 segundos.

6.30 Si la pelota sale del campo de juego, se devolverá a la mitad del equipo que la lanzó y los jueces la colocarán en una de las esquinas (en cualquier situación).

Partidos – Fin de un partido (Consulte la tabla adjunta para más detalles):

6.31 Si se da alguna de las condiciones recogidas en el cuadro adjunto, la carrera finalizará y el tiempo se detendrá (consulte el Apéndice - Tabla de casos decisivos 6.31.1 a 6.31.10).

6.32 Los miembros del equipo deben detener sus robots cuando el juez señala que el partido se detiene. Los robots deben permanecer en el campo hasta que el juez les dé permiso a los equipos para retirarlos. Los miembros del equipo no deben mover las bolas ni de una mitad del campo a otra ni fuera del campo. Si un equipo viola la regla, perderá el partido por 8-0.

6.33 Una pelota (o pelotas) empujada, bateada o lanzada por los robots después de la señal del juez de que se detiene el partido debe devolverse a las mitades del campo desde donde los robots las movieron, si no se sabe si una pelota se movió antes o después de la señal, el juez puede devolverla a esa mitad del campo donde se encuentra el robot responsable del movimiento ambiguo de la pelota.

6.34 Los jueces basarán sus decisiones en las reglas y el juego limpio. Ellos tienen la decisión final el día de la competencia. Tenga en cuenta que, dado que se trata de una competición de equipo contra equipo, si se produce una disputa, la decisión de un juez podría resultar en la pérdida de uno de los equipos.

7. Tenis doble de WRO - Puntuación

- 7.1. La puntuación oficial será calculada al final de cada partido por los jueces. El ganador en el grupo de dos equipos se identifica después de tres partidos.
- 7.2. El ganador de un partido en particular se decide de la siguiente manera:
 - 7.2.1 número de balones en la mitad de un equipo (T1) -- BT1
 - 7.2.2 número de balones en la mitad del otro equipo (T2) -- BT2
 - 7.2.3 si T1 tiene menos bolas en su mitad gana ($BT1 < BT2$), si T2 tiene menos bolas en su mitad gana ($BT1 > BT2$), si tienen igual número de bolas, están empatados ($BT1 = BT2$).
- 7.3. La decisión de si un balón está en un medio u otro se toma en función de la posición del balón en el campo. Entonces, incluso si la pelota está en contacto con un robot, lo determinante es en qué lado del campo está. Si una pelota está en contacto con el robot y no se sabe de qué lado del campo está, se decidirá según con qué mitad del campo toca el robot, sus ruedas.
- 7.4. Si el partido se detiene debido a las acciones de un miembro de uno de los equipos (por ejemplo, un miembro del equipo toca un robot), el equipo al que pertenece este participante pierde el partido por 8-0.
- 7.5. El equipo que ganó la mayor cantidad de partidos del juego gana y obtiene 3 puntos, el otro equipo obtiene 0. Ganar 2 partidos es una victoria obvia, pero también si un equipo gana 1 partido y los otros dos son un empate, entonces el equipo gana el juego.
- 7.6. Si los tres partidos son un empate, el resultado del juego también es un empate y ambos equipos obtienen 1 punto.
- 7.7. El equipo debe verificar y firmar el acta después del juego, a menos que tenga una queja justa.
- 7.8. Las clasificaciones de los equipos para el torneo (con equipos en una tabla) se basan en la suma de los puntos recibidos por cada equipo en los juegos. Si dos equipos tienen la misma suma de puntos, se consideran los siguientes criterios (enumerados en orden de prioridad):
 - 7.8.1 número de infracciones: el equipo con menos infracciones tiene una mejor clasificación, más detalles sobre posibles infracciones que puede encontrar en el capítulo 12, la tabla de infracciones y la situación al final de los partidos.
 - 7.8.2 La suma de los balones en la mitad del campo del **oponente** en cada partido: en todos los partidos que juega cada uno de los equipos sorteados, gana el equipo cuyos oponentes, colectivamente, han recibido la mayor cantidad de balones.
 - 7.8.3 Si los rangos de dos equipos siguen siendo los mismos, los jueces pueden considerar tener juegos adicionales de partidos hasta que un equipo tenga dos victorias más (en partidos adicionales) que otro equipo.
- 7.9. Si el modo de torneo utiliza (además de una mesa) un modo de eliminación directa, es necesario determinar un ganador para cada juego. Si un juego resultará en un empate debido a los resultados del partido, entonces el ganador se determina por las

infracciones primero (como en 7.8.2) y por las bolas en segundo lugar (como en 7.8.3). Si los dos equipos aún tienen el mismo ranking, se deben jugar uno o más partidos adicionales para determinar el equipo ganador del juego.

Ejemplo de puntuación para una tabla de clasificación:

El siguiente ejemplo muestra la clasificación final de 4 equipos (A, B, C, D) jugando uno contra el otro. Cada equipo tuvo 3 juegos. Puedes ver que los equipos A y B obtuvieron los mismos puntos (7), pero el equipo B anotó más balones. Por eso, el equipo B gana (rango 1).

	A	B	C	D	Puntos	Pelotas anotadas	rango
A		1 4:4/2:6/4:4	3 6:2/3:5/7:1	3 8:0/5:3/6:2	7	45	2
B	1 4:4/6:2/4:4		3 6:2/7:1/6:2	3 4:4/5:3/8:0	7	50	1
C	0 2:6/5:3/1:7	0 2:6/1:7/2:6		0 0:8/3:3/3:5	0	19	4
D	0 0:8/3:5/2:6	0 4:4/3:5/0:8	3 8:0/3:3/5:3		3	28	3

8. Material del robot y regulaciones

- 8.1. Los equipos deben construir dos robots. Las dimensiones de cada robot no deben exceder los 200x200 mm y los 200 mm de altura durante el partido.
- 8.2. El controlador, motores y sensores utilizados para ensamblar robots deben ser de las plataformas LEGO® Robotics: LEGO® Education MINDSTORMS® EV3; LEGO® Educación SPIKE™ PRIME; LEGO® MINDSTORMS® EV3 o Robot Inventor.
- 8.3. Los equipos pueden usar Bluetooth o Wi-Fi para la comunicación de sus robots durante los partidos.
- 8.4. Está prohibido cualquier tipo de comunicación entre los robots y cualquier otro dispositivo que no sea el otro robot del equipo. Los jueces pueden inspeccionar el código y los robots para confirmar que no se utiliza de ninguna manera.
- 8.5. Los equipos pueden usar cualquier cámara de su elección. WRO recomienda el uso de Pixy2 para LEGO® MINDSTORMS® EV3 y OpenMV para LEGO® SPIKE PRIME.
- 8.6. Los equipos también pueden usar tarjetas de procesamiento como parte de la cámara, pero tanto la cámara como la tarjeta solo pueden procesar la imagen. No está permitido que estos dispositivos manejen ninguna otra lógica. Los equipos también pueden usar pantallas pequeñas en sus robots en todo momento, siempre que se ajuste a las dimensiones de 200 x 200 x 200 mm.
- 8.7. Para la Final Internacional de WRO, la única batería permitida para SPIKE/EV3 debe ser una batería recargable oficial de LEGO (n.º 45610 o n.º 6299315 para SPIKE/Robot Inventor, n.º 45501 para EV3). No se permite que las cámaras y las placas de procesamiento tengan sus propias baterías.
- 8.8. Los elementos ópticos adicionales, como kits de lentes o espejos, se pueden usar junto con las cámaras.
- 8.9. Se permite el uso de tarjetas SD para almacenar programas. Las tarjetas SD deben insertarse antes de la hora de control y no pueden retirarse hasta que comience la próxima práctica.
- 8.10. Solo se pueden usar elementos de la marca LEGO para construir las partes restantes de un robot. WRO recomienda el uso de las versiones educativas de LEGO® MINDSTORMS®.
- 8.11. Los equipos pueden usar elementos impresos en 3D, elementos preparados con una máquina CNC, elementos cortados de acrílico/madera/metal para fijar una cámara, un kit de lentes o un espejo al robot.
- 8.12. No está permitido utilizar tornillos, pegamentos o cintas ni ningún otro material que no sea LEGO para sujetar componentes LEGO en robots. Los equipos no pueden realizar ningún cambio en las piezas originales de LEGO (por ejemplo, controlador, motor, sensores, etc.). Las únicas excepciones son las cuerdas o tubos LEGO originales, que se pueden cortar a medida. El incumplimiento de estas normas dará lugar a la descalificación.
- 8.13. Los equipos deben traer suficientes repuestos. En el caso de cualquier accidente o mal

funcionamiento del equipo, WRO (y/o el comité organizador) no es responsable de su mantenimiento o reemplazo.

- 8.14. Los equipos pueden traer los robots ensamblados.
- 8.15. Los concursantes podrán preparar previamente el programa de los robots.
- 8.16. El software de control se puede escribir en cualquier lenguaje de programación; no hay requisitos para usar un lenguaje específico.
- 8.17. Los equipos solo pueden tener un máximo de dos controladores consigo mismos en el área de competencia.

9. Tabla del juego y equipo

Campo y tabla del juego

- 9.1. En esta categoría, los robots juegan tenis doble. Cada campo consta de una mesa de juego (un terreno plano con bordes) y un tapete impreso que se coloca en la mesa de juego.
- 9.2. Las dimensiones de una alfombra WRO en cualquier grupo de edad son 2362 mm x 1143 mm. Todas las mesas de juego tienen el mismo tamaño, aunque se da una tolerancia de +/- 5 mm de largo y ancho. La altura oficial de los bordes de una mesa de juego es de 100 mm, también se pueden usar bordes más altos. Los bordes son un poco más altos que los de las tablas de categorías de Misiones Robóticas, pero en todos los demás aspectos son del mismo tamaño. Debido al uso de las bolas, los bordes más altos son necesarios para un mejor juego. Los bordes superiores se pueden agregar (por ejemplo, adjuntar a) una tabla de Misiones Robóticas. El espesor de las paredes no está definido.
- 9.3. El color interior de las paredes es blanco. El color exterior de las paredes no está definido.
- 9.4. El tapete de juego debe estar impreso con un acabado/superposición mate (¡sin colores reflectantes!). El material de impresión preferido es una lona de PVC con alrededor de 510 g/m² (Frontlit). El material del tapete de juego no debe ser demasiado blando (p. ej., material de pancarta de malla).
- 9.5. El ancho de las líneas negras finas es de 20 mm, el ancho de las líneas negras gruesas es de 60 mm.
- 9.6. El diámetro de las áreas de ubicación de las bolas es de 50 mm. El color de la línea es naranja (RGB: 250, 204, 0).
- 9.7. El tamaño de las zonas de inicio del robot es de 200 x 200 mm. El color de las líneas discontinuas que rodean las zonas es verde (RGB: 133, 188, 87).
- 9.8. En el campo se fijan dos rampas de 300 x 563 x 50 mm. El material de las rampas es madera, aglomerado laminado o poliestireno. El color principal de la pendiente de la rampa es el verde (RGB: 133, 188, 87). El ancho del área azul (RGB: 0, 112, 192) es de 100 mm. El ancho del área roja (255, 0, 0) es de 50 mm. El color del resto de la rampa es blanco.

9.9. El tamaño de la barrera es de 1562 x 17 x 50 mm. Está rígidamente fijado al campo.

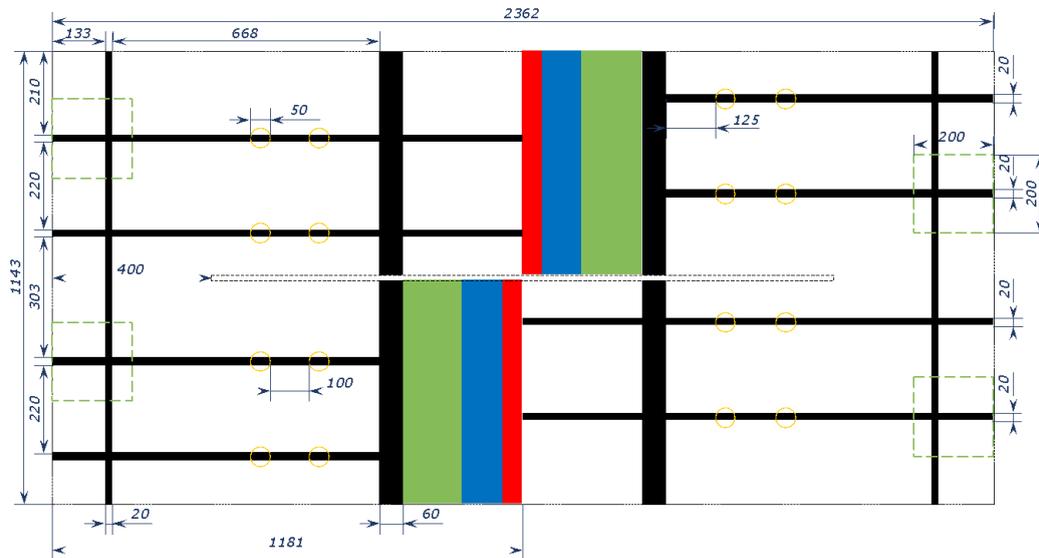


Figura 8. El mapa del campo de juego con medidas en milímetros

Pelotas

- 9.10. Cada pelota es una pelota de ping pong estándar con un diámetro de 40 mm.
- 9.11. El color de la pelota es naranja.
- 9.12. Se requieren 8 bolas por campo de juego.
- 9.13. La competición nacional y autonómica podrá utilizar balones de otro color pero deberán ser diferentes a los demás elementos de la cancha. Los organizadores del evento podrían considerar cambiar los colores del tapete del campo para que las pelotas se distingan. Necesitan informar a los equipos sobre los cambios desde el principio.



10. Ideas para la simplificación

Nota: Como se mencionó al principio, estas reglas se hacen para todos los eventos internacionales de WRO. Los Organizadores Nacionales pueden decidir cambiar las reglas según las necesidades locales. Aquí hay dos ideas que podrían hacer el juego más fácil.

Idea 1: objetos de juego más grandes

La competencia con pelotas de ping pong se centra principalmente en los robots con cámaras. Algunos organizadores nacionales podrían considerar adaptar el desafío para los robots sin cámaras usando pelotas de plástico LEGO® de 52 mm (ID de elemento: 4156530) o pelotas de tenis con un diámetro de 65-68 mm.

Idea 2 – Campo de juego simplificado

Existe la opción de tener el campo de juego sin las rampas:

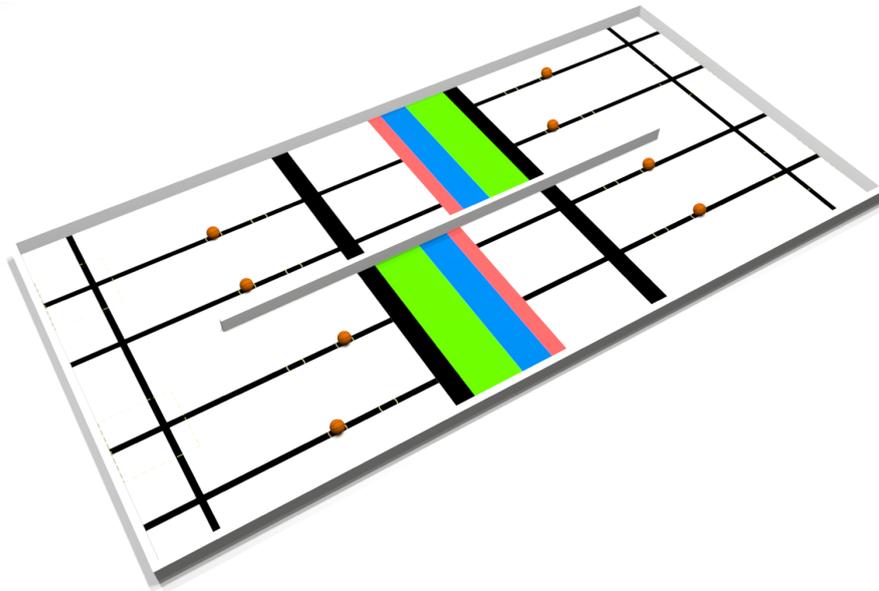


Figura 9. Campo sin las rampas

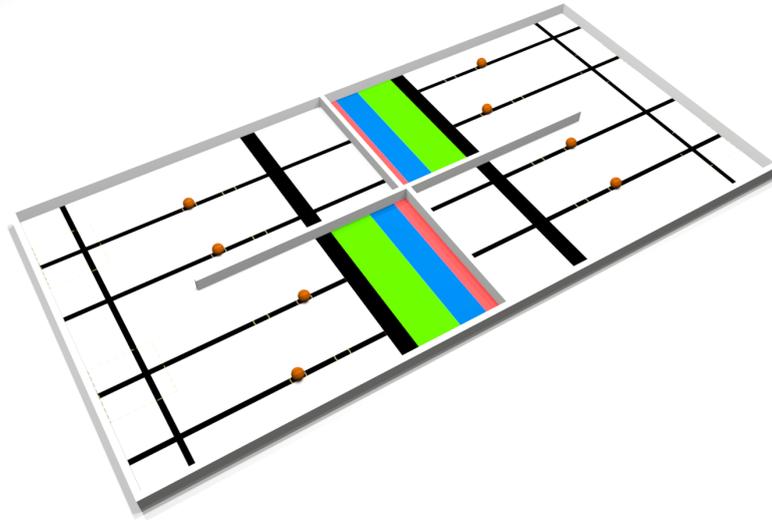


Figura 10. Campo sin rampas pero con barreras

Glosario

Hora de revisión	Durante el tiempo de control, el juez observará el robot y verificará las medidas (por ejemplo, con un cubo o una regla plegable) y otros requisitos técnicos. Se debe hacer una verificación antes de cada juego.
Entrenador	Una persona que ayuda a un equipo en el proceso de aprender diferentes aspectos de la robótica, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la gestión del tiempo, etc. El papel del entrenador no es ganar la competencia para el equipo, sino enseñarles y guiarlos a través de la identificación del problema. y en descubrir formas de resolver el desafío de la competencia.
Organizador del concurso	El organizador de la competencia es la entidad que alberga la competencia que visita un equipo. Puede ser una escuela local, el Organizador Nacional de un país que organiza la Final Nacional o un País Anfitrión de WRO junto con la Asociación de WRO que organiza la Final Internacional de WRO.
Juego	Un juego consta de tres partidos de los mismos dos equipos en fila. Un equipo gana un juego si gana dos o más partidos.
Partido	Dos equipos juegan, con dos robots cada uno, un partido que se puntúa. Un equipo gana un partido si hay menos balones en la propia parte del campo al final del partido.
Tiempo de práctica	Durante el tiempo de práctica, el equipo puede probar el robot en el campo y el equipo puede cambiar aspectos mecánicos o la codificación del robot.
Equipo	En este documento la palabra equipo incluye a los 2-3 participantes (estudiantes) de un equipo, no al entrenador que solo debe apoyar al equipo.
WRO	En este documento, WRO significa World Robot Olympiad Association Ltd., la organización sin fines de lucro que administra WRO en todo el mundo y que prepara todos los documentos de reglas y juegos.

11. Apéndice: tabla de violaciones y situaciones de fin de partido

Fila	Regla	Descripción de la regla	El resultado del Partido / Juego	Observaciones
1	3.1 ~ 3.10	Violación del Código de Ética y comportamiento desleal.	El equipo infractor pierde ese Juego 0-3 o es descalificado de todo el torneo dependiendo de la gravedad de la infracción.	[Violación] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen un resultado de 8-0.
2	6.1.2	Si uno de los robots del equipo no pasa la verificación de robot de los jueces, el equipo no participará en ese Juego.	El equipo infractor pierde ese Juego 0-3.	[Violación] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen un resultado de 8-0.
3	6.10	Si un equipo no se presenta 90 segundos después del anuncio de los jueces, pierde el partido por 8-0. Si el equipo no se presenta por un adicional de 90 segundos para el segundo partido, pierde todo el juego con los 3 partidos por 8-0	El equipo infractor pierde el partido o el juego.	[Violación] perder un juego significa los 3 partidos y tienen como resultado de 8-0
4	6.17	Si un equipo ingresa datos a través de ajustes físicos, el equipo no participará en ese Juego.	El equipo infractor pierde ese Juego 0-3.	[Violación] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen un resultado de 8-0.
5	6.19	Si el robot de un equipo no se mueve en los 10 segundos después de la señal de inicio, el equipo perderá el partido inmediatamente	El equipo infractor pierde ese juego 8-0	[Violación]
6	6.20	Quitar ambos robots del campo de juego resultará como un partido perdido con un resultado de 8 - 0	El equipo infractor pierde ese juego 8-0	[Violación]

7	6.22	Si la parte dejada por un robot impide que las pelotas pasen de una mitad del campo de juego a otra, o si la parte dejada por un robot se mueve a la mitad dedicada a los robots de otro equipo, el partido se detiene y el equipo con el robot que dejo la parte en el campo pierde ese Partido.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
8	6.23	Introducir datos en un programa dando señales visuales, de audio o de cualquier otro tipo a los robots durante el partido es una infracción y el equipo infractor pierde ese partido	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
9	6.26	Si cualquier parte del robot toca el área roja en la rampa, el partido se detiene y el equipo con el robot que violó la regla pierde ese partido.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
10	6.27	Si el robot de un equipo toca el robot del otro equipo a propósito, el equipo infractor pierde ese partido. Los jueces tienen que decidir si el toque fue a propósito después de considerar todas las circunstancias.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
11	6.28	El robot de un equipo toca cualquier superficie (colchoneta, pendiente de la rampa, pared) en la mitad del campo del oponente.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
12	6.29	No se permite la situación en la que ambos robots de un equipo operan simultáneamente con más de 4 balones al mismo tiempo durante más de 5 segundos.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]

13	6.31.1	El cronómetro del partido expira.	Los equipos tienen que detener sus robots cuando el juez grita ALTO. Luego se lleva a cabo la puntuación.	Todas las pelotas que se pasan al campo de juego de los oponentes después de la llamada del juez deben volver a colocarse donde estaban cuando el juez ordenó ALTO.
14	6.31.2	El robot de un equipo toca el robot de otro equipo o la superficie (colchoneta, pendiente de la rampa, pared) en la mitad del campo del oponente.	Esto se considera una violación y el equipo infractor pierde el partido 8-0..	[Violación]
15	6.31.3	El robot cambia de tamaño de forma que las dimensiones superan los 200 x 200 x 200 mm.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación] Perder un partido 8-0.
16	6.31.4	Después de que pasan los primeros 30 segundos del partido, hay una situación en la que todas las bolas del juego están en la misma mitad del campo de juego durante más de 10 segundos. Las bolas cargadas a los robots en esta mitad también se cuentan. Esto significa que los equipos no deben controlar todos los balones del juego por más de 10 segundos, y el juez anuncia esta situación con una cuenta regresiva de 10 segundos y el equipo infractor pierde el Partido 8-0	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
17	6.31.5	Cualquier miembro del equipo toca un robot, una pelota, la lona del campo, la rampa, la barrera o la pared.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]

18	6.31.6	El robot conduce fuera del campo de juego.	Si un robot conduce fuera del campo de juego, el partido continúa. Si ambos robots lo hacen, se considera una infracción y el equipo infractor pierde el partido 8-0.	[Violación]
19	6.31.7	El robot daña una pelota.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
20	6.31.8	El robot o miembro del equipo daña el campo o un elemento del juego.	El equipo infractor pierde ese partido 8-0.	[Violación]
21	6.31.9	No hay pelotas en el campo de juego.	El partido se detiene y se considera un empate.	Un empate en un partido significa 0-0, y un empate en el resultado final de un juego significa 1-1.
22	6.31.10	Parada por acuerdo: si ambos robots de ambos equipos quedan atrapados en un bucle de programa que no conduce a cualquier otra acción significativa, los dos equipos pueden decidir terminar el partido y los puntajes son calculados. Importante que esté claro el consentimiento de ambos equipos para hacer esto.	El partido será detenido y el número de bolas en cada mitad del campo será calculado para obtener la puntuación.	
23	7.8.2	Las infracciones de esta tabla deben tenerse en cuenta.		