



## REGLAMENTO “VIII COMPETENCIA DE ROBÓTICA”

### I. DE LAS CATEGORÍAS, NORMAS Y EQUIPOS PARTICIPANTES

#### 1. Categorías

El presente reglamento define las regulaciones de la Competencia de Robótica de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este, año 2019, a realizarse el viernes 13 de setiembre, en las siguientes categorías:

- a. Sumo autónomo 3Kg, categoría “Omega”
- b. Sumo Autónomo 3Kg Amateur, categoría “Alfa”
- c. Seguidor de Línea.
- d. Minisumo

#### 2. Normativa, Comité Organizador y Jueces

- a. **RESERVA DEL DERECHO A CAMBIO DE NORMAS:**  
La organización se reserva el derecho de introducir cambios en la normativa cuando lo estime oportuno, a fin de asegurar un buen desarrollo de la planificación y la competencia. Circunstancias no contempladas en este reglamento serán resueltas por el comité organizador. En caso de cualquier duda o eventualidad, dirigirse a algún miembro del Comité Organizador.
- b. **JUECES:**  
Para cada competición se designará un cuerpo de jueces, que será la máxima autoridad dentro de la competencia y será encargada de que las reglas y normas establecidas por el comité organizador en esa categoría sean cumplidas.
- c. **INAPELABILIDAD:**  
Las decisiones del comité organizador y de los jueces son en todo momento definitivas e inapelables.

#### 3. Equipos participantes

- a. **EQUIPOS:**  
En todas las categorías los equipos participantes pueden estar formados por un máximo de cuatro (4) personas.  
El equipo deberá seleccionar un nombre que los identifique y nombrar un capitán.
- b. **CAPITÁN DEL EQUIPO:**  
En la inscripción, el equipo designará a un (1) integrante que será el portavoz o capitán del equipo durante toda la competición, el cual no

podrá ser cambiado sin autorización del comité organizador.

#### c. **PRE-INSCRIPCIÓN E INSCRIPCIÓN:**

- Los participantes deberán inscribirse vía web hasta el jueves 12 de setiembre, a las 23:59 hs, mediante el formulario de inscripción disponible en el siguiente enlace: <https://forms.gle/7PoZCUUbSye6hvt7>
- Las inscripciones a la Competencia de Robótica deberán ser confirmadas personalmente junto al comité organizador, previa inscripción de los integrantes del equipo en el ECT 2019 (Encuentro Científico Tecnológico 2019), antes de las 15:00hs. del día de la competencia.

#### d. **VERIFICACIONES:**

- Las verificaciones de cumplimiento de normativa de los robots inscriptos serán realizadas en el día de la competencia en los siguientes horarios:
- Robots Sumo 3Kg, Mini Sumo y Robot Seguidor de Línea desde las 13:00 hasta las 17:30 hs. del día de la competencia. Todos los robots que no cumplan con los requerimientos expuestos en este reglamento no podrán participar de la competencia.

#### e. **RESPONSABILIDAD DE LOS PARTICIPANTES:**

- Los participantes que no cumplan con el presente reglamento serán amonestados o descalificados de la competencia, por el comité organizador o los jueces, según corresponda.
- Los equipos participantes son siempre responsables de la seguridad de sus robots y son responsables de los accidentes causados por sus miembros del equipo o sus robots.
- Los participantes inscriptos en la competencia no pueden alegar desconocimiento del reglamento.

### II. DE LA COMPETENCIA DE SUMO AUTÓNOMO 3 KG, CATEGORÍA “OMEGA” Y SUMO AUTÓNOMO 3KG AMATEUR, CATEGORÍA “ALFA”

#### 4. Objetivo del Torneo de Sumo Robot

La competencia de Sumo Robot es una lucha entre dos robots autónomos que se realiza sobre un espacio denominado Ring de Sumo, y consiste en lograr que el robot oponente se salga de este ring,

siguiendo las normas establecidas en este reglamento.

Lo indicado en todo el capítulo II del presente reglamento rige para las dos categorías de competencia de Sumo Autónomo, “Alfa” y “Omega”, salvo se indique lo contrario. A continuación, las principales diferencias entre categorías de la competición del presente año.

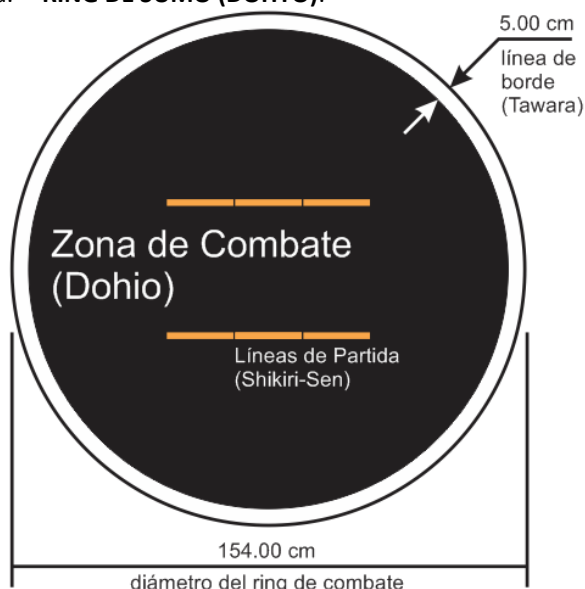
**TABLA: PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE CATEGORIAS**

	ALFA	OMEGA
<b>RING</b>	Material: madera	Material: metal ferromagnético
<b>IMANES o ELECTROIMANES (uso de fuerza magnética hacia el suelo)</b>	Prohibido	Permitido
<b>INICIO</b>	Por botón en el cuerpo del robot	Por mando a distancia

### 5. Definición del Área de Combate

Se entiende por Área de Combate la tarima de lucha (Ring de Sumo) y el espacio reservado alrededor del Ring.

a. **RING DE SUMO (DOHYO):**



*Figura 1 – Ring de Sumo*

Círculo de color negro de 154 cm  $\pm 5\%$ . de diámetro, rodeado por una línea blanca circular de 5 cm  $\pm 20\%$  (señalando el límite del Ring) y situado a una altura de 5 cm  $\pm 20\%$  respecto al suelo. En el centro del Ring habrá dos líneas paralelas marrones de longitud 60 cm y ancho 2

cm  $\pm 20\%$ , separadas 40 cm  $\pm 5\%$ , llamadas líneas de partida (Shikiri-Sen). Ver figura 1.

b. **ESPACIO RESERVADO (YOCHI):**

Se refiere a la región contigua al Ring de Sumo y tendrá como mínimo 1,00metros. Este espacio deberá estar libre de cualquier obstáculo y personas durante los combates. Absolutamente ninguna persona podrá ingresar al Área de combate durante la lucha.

c. **OTROS ESPACIOS:**

El comité organizador dispondrá los espacios para los integrantes de los equipos participantes y una distancia mínima segura para el público en general.

d. **MATERIALES CONSTRUCTIVOS DEL RING:**

La superficie superior del Ring de Combate para la categoría “Omega” será de material ferromagnético (chapa de hierro) y para la categoría “Alfa” será de madera.

### 6. Requerimientos de los robots

El Robot Sumo es una máquina autónoma diseñada para que sea capaz detectar al oponente, moverse por el Ring y tomar las medidas de lucha necesarias.

a. **ALGORITMO PARA FUNCIONAMIENTO AUTÓNOMO:**

- Los robots de Sumo deben ser completamente autónomos. No podrán disponer de ninguna tecnología que permita su operación directamente sobre ellos una vez comenzada la lucha.

b. **CONSTRUCCIÓN:**

- Es libre la elección del material de la estructura, desde que no sea un kit comercial y sea lo suficientemente resistente para no comprometer la integridad física de los participantes y observadores, en caso de rotura durante el combate.
- Estará permitido el uso de placas o microcontroladores comerciales para el control del robot (Arduino, Raspberry, Propeller, etc).
- Podrán utilizar elementos auxiliares comerciales como: sensores, controladores de servos, motores eléctricos, engranajes, baterías CC, etc.
- La parte motriz del robot deberá ser realizada con motores eléctricos.
- Está permitido el despliegue de estructuras tales como rampas o bumpers una vez comenzado el combate.
- Está permitido el uso de imanes o electroimanes en la categoría “Omega”, para aumentar la fuerza del robot hacia el suelo.
- El robot deberá tener una marca que indique cuál es su frente.

c. **DIMENSIONES Y PESO:**

- El robot debe tener unas dimensiones tales que quepa dentro de la caja padrón de la organización, que posee 20 cm de ancho x 20 cm de largo y cuya altura máxima es de 30 cm. Para caber en la caja, los robots pueden retraer sus rampas o bumper sí los tuviese.
  - El peso máximo de los Robots será de 3000 gramos, incluyendo todas sus partes, a excepción del control para mando de inicio en la categoría "Omega".
- d. **RESTRICCIONES:**  
Queda prohibido/a,
- La utilización de robots comerciales (kits prefabricados). La construcción de la estructura mecánica, conexiones eléctricas y programación debe ser propia de los participantes.
  - Que el robot se separe en diferentes piezas cuando comience la lucha.
  - Utilizar mecanismos para elevarse más de 5 cm del suelo.
  - Utilizar algún generador de ondas perturbadoras o cualquier componente que pueda perturbar el control de robots rivales, tales como luz flash.
  - Utilizar componentes que pueden rayar o provocar desperfectos al Área de Combate.
  - Que el robot contenga o utilice algún dispositivo que lance líquido, polvo, gas, o cualquier tipo de sustancia al adversario.
  - Utilizar algún dispositivo de ignición o inflamable.
  - Utilizar algún dispositivo de lanzamiento de proyectiles.
  - Utilizar algún dispositivo punzante y/o cortante.
  - Utilizar estrategia para fijar el robot al Ring evitando que se mueva, mediante dispositivos de succión, pegamento, etc.
  - Causar desperfectos de forma intencionada al oponente.

**7. Combates de Sumo**

a. **CANTIDAD Y DURACION DE LAS RONDAS:**

Los combates consistirán en tres (3) rondas que podrán durar como máximo, cada una, tres (3) minutos, donde se podrán obtener puntos.

El comité organizador se reserva el derecho de modificar, antes del inicio de la competencia, el tiempo de duración de las rondas, de acuerdo a la cantidad de participantes, para una mejor organización.

b. **TIEMPO DE DESCANSO Y REPARACIÓN:**

Los competidores podrán solicitar entre rondas un tiempo de descanso y reparación de los robots de máximo dos (2) minutos.

Está permitido en tiempo de descanso:

- El reemplazo de las piezas que se rompan por otras iguales o similares haciéndose el arreglo en presencia de algún miembro de la organización.

La retirada de toda parte rota del Robot, que no se pueda reemplazar, debe ser en presencia de algún miembro de la organización.

- El reemplazo de la batería.

c. **COLOCACIÓN DEL ROBOT:**

c.1 **Categoría Omega**

Tras las instrucciones del juez, los dos equipos se deben acercar al área de combate, para colocar sus robots en el Dohyo al mismo tiempo (esta posición no puede ser modificada). Los robots deben ser colocados dentro de las líneas de partida (Shikiri-Sen) y detrás de estas, la orientación del robot es libre (ver figura 2).

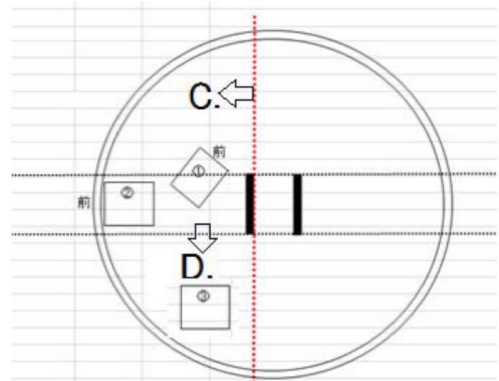


ILUSTRACIÓN 1. LA POSICIÓN 1 Y 2 SON CORRECTAS, MIENTRAS QUE LA 3 ES ERRÓNEA.

Figura 2 – Colocación del robot Categoría Omega

Como se observa en la figura 2, la posición 1 y 2 son correctas, mientras que la posición 3 es incorrecta.

c.2 **Categoría Alfa**

Los Robots se situarán de acuerdo al resultado de un sorteo previo con 8 posibilidades, donde se establecen seis (6) diferentes posiciones predeterminadas (ver figura 3), y dos (2) elecciones a criterio de los oponentes:

- El Equipo A decide la posición inicial de entre las 6 predeterminadas (op.7)
- El Equipo B decide la posición inicial de entre las 6 predeterminadas (op. 8)

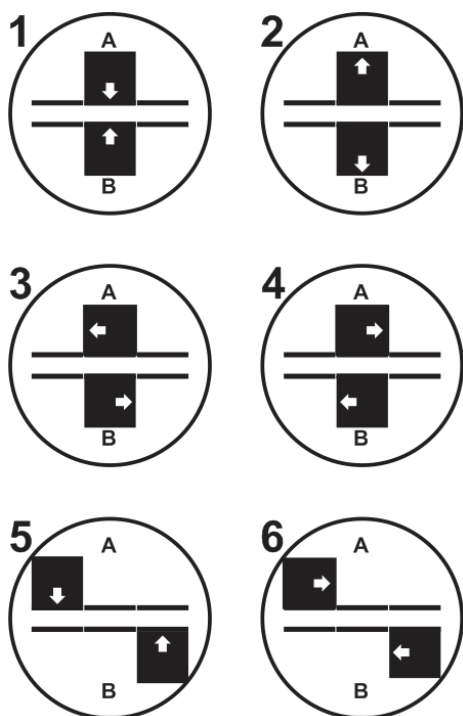


Figura 3 – Posiciones de inicio 1 al 6

**d. INICIO DEL COMBATE:**

- Será el Capitán del Equipo quien manipulará el Robot durante el combate. El resto del equipo se mantendrá en el Área exterior. Sólo este miembro del equipo estará acreditado por la organización para entrar en el Área de combate, no pudiéndolo hacer los demás bajo ningún concepto.
- A la instrucción del Juez, los competidores colocan sus robots, simultáneamente, en la posición de salida. Una vez que tiene el robot colocado, el concursante no puede moverlo.
- La ronda iniciará cuando el juez lo indique, y los concursantes activarán los Robots, debiendo ponerse éstos en marcha pasados 5 segundos después de la activación, con la siguiente diferenciación por categoría:
  - **Categoría “Alfa”:** los concursantes pulsarán un botón en el propio robot para la activación del mismo.
  - **Categoría “Omega”:** los concursantes posicionados fuera del espacio reservado activarán el robot de forma remota por un mando inalámbrico.
- Cuando el Juez dé por finalizado el combate, los dos capitanes de equipo retirarán los Robots del Área de Combate.

**e. PUNTUACIÓN:**

- Se detiene el combate y se otorga un punto cuando el robot oponente:
  - Toca el espacio fuera del Ring.

- Permanezca sin desplazarse durante más de 30 segundos.
- Es penalizado.

**f. DETENCIÓN Y REINICIO DE LA LUCHA:**

Los jueces podrán parar la lucha si surge cualquiera de los eventos citados en este artículo, o cuando lo consideren necesario. El juez podrá permitir la entrada de los líderes de cada equipo al Área de combate, estando la lucha detenida. El tiempo de combate permanecerá congelado durante la pausa. A la instrucción del Juez se reanudará la lucha inmediatamente desde la posición de inicio anterior. El mismo procedimiento se repite hasta que se determine el ganador, o culmine el tiempo de la ronda. En el último caso, la ronda se considerará empatada.

Eventos:

- Ambos robots están en contacto entre sí, y, o bien se vuelven incapaces de moverse o corren en la misma órbita.
- Los dos robots permanezcan 30 segundos sin desplazarse.
- Si los jueces deciden que es imposible determinar el ganador.
- Por pedido expreso del capitán del equipo.

**g. PENALIZACIONES:**

Los siguientes son causales de penalización, determinados por el Juez de la competencia, penalizados con la suma de 1 punto al equipo adversario:

- 1) La extracción de toda parte rota del Robot, que no se pueda reemplazar, sin supervisión de la organización.
- 2) Si el robot se mueve antes del tiempo establecido para el inicio.
- 3) Si el robot no se desplaza por más de 30 segundos.
- 4) Si el robot se eleva más de 5 cm sobre el suelo.
- 5) Si alguno de los participantes ingresa al Área de Combate durante la lucha.

**h. GANADOR DEL COMBATE:**

Ganará el combate aquel robot que consiga primero dos (2) puntos en el transcurso de las tres rondas.

En caso de empate se realizará hasta dos rondas extras de máximo de dos (2) minutos cada una, donde el ganador será aquel que primero consiga un punto. Si continúa el empate se decidirá al ganador por medio de un sorteo (lanzamiento de moneda).

**i. DESCALIFICACION:**

Se descalificará a los equipos de la competencia por:

- 1) Incumplimiento de algunas de las restricciones sobre requerimientos de los robots.

- 2) Modificación de la estructura, dimensiones, peso, electrónica o programación, una vez que el robot haya pasado el control oficial.
  - 3) Realizar reparaciones sin la supervisión de la organización.
  - 4) Insultar al juez, a los oponentes, así como utilizar palabras que denoten insulto en el robot o en el nombre del equipo.
- j. **DESARROLLO DE LA COMPETENCIA:**  
 El sistema de emparejamientos dependerá de la cantidad de robots participantes en cada categoría, será por sorteo público luego del cierre de las verificaciones, y buscará que todos los participantes participen en al menos dos combates.

### III. DE LA COMPETENCIA DE ROBOT SEGUIDOR DE LÍNEA

#### 8. Objetivo de la competencia Robot de Seguidor de Línea

La competencia de Robot de Seguidor de Línea es una competición de tiempo de recorrido entre robots autónomos que se realiza sobre una pista específicamente diseñada para el efecto, siguiendo las normas establecidas en este reglamento.

a. **PISTA PARA RECORRIDO:**

Las especificaciones de la pista oficial para la competencia de Robots Seguidores de Líneas son:

- Material: Fórmica y/o madera y/o plástico
- Color de la base: Blanco
- Material y Color de las líneas del circuito: cinta aislante Negra
- Ancho de las líneas del circuito: entre de 18 y 22 [mm] de grosor.
- Radio mínimo de las curvas: 200 [mm]. +/-2[mm].
- Desnivel: +/-2[mm].
- Dimensión mínima: 0,98 [m] x 1,98 [m]

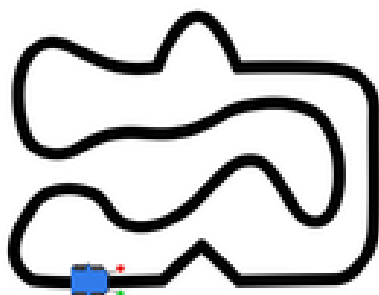


Figura 4 – Ejemplo de una pista para competencia de robots seguidores de línea

b. **CONSIDERACIONES GENERALES:**

- El robot será activado por el capitán del equipo siguiendo las indicaciones del juez.

- El robot deberá contar con una llave interruptora o pulsador que el representante activará en el momento en que el juez de la orden de inicio de la carrera. El robot deberá empezar el recorrido apenas se presione el botón de inicio.
- Una vez encendido, el robot deberá realizar su recorrido sin ninguna asistencia.
- El tiempo de competencia se basará en dos intentos con un periodo de tiempo máximo de 3 minutos por cada intento.
- Los turnos para los competidores dentro de la competencia serán mediante sorteo.
- El recorrido de la pista será dado a conocer en el día de la competencia.

c. **GANADOR DE LA COMPETICIÓN:**

- El equipo que consiga llegar a la meta con el mejor tiempo de competición se considerará que el ganador.
- Si ninguno de los equipos llega a la meta de la pista dentro del tiempo de competencia, se decidirá el ganador de acuerdo al robot que tenga mayor trayectoria (en distancia).

### IV. DE LA COMPETENCIA DE MINI SUMO

#### 9. Características del robot

1. Tamaño máximo: 10x10x10cm sin tolerancia. Peso máximo: 500g.
2. El diseño del robot es libre. No se permite el uso de robots comerciales, legos, o robots que hayan sido comprados completamente armados, para lo cual el juez verificará que el competidor ha ensamblado y programado el robot.
3. El robot puede expandirse en tamaño después de iniciado el combate, sin separarse físicamente en pedazos.
4. El robot debe ser autónomo. Se puede emplear cualquier sistema de control, siempre y cuando todos los componentes estén contenidos dentro del robot y no interactúe con ningún mecanismo externo.
5. El robot debe puede ser encendido mediante un botón o pulsador, como también mediante un interruptor infrarrojo que envíe una señal de encendido y apagado. El robot deberá moverse 5 segundos después de la activación.
6. El robot no debe dañar el dohyo ni dañar intencionalmente al robot oponente. En caso exista un elemento dañino en el robot hacia el dohyo u oponente, el juez puede solicitar su remoción. Los golpes propios del enfrentamiento no se consideran intentos de daño.

7. No se permiten dispositivos de almacenamiento o disparo de líquido, polvo, gas, fuego, proyectiles, objetos físicos o cualquier otro.

8. Las llantas y cualquier componente del robot en contacto con el dohyo no deben poder sostener en el aire por más de dos segundos una hoja de papel A4 estándar (80g/m<sup>2</sup>).

9. Los dispositivos para aumentar la fuerza hacia abajo, como turbinas o bombas de vacío, no están permitidas.

10. La cuchilla y expansión del robot no deben ser de color blanco.

## 10. Características de la pista

1. El área de competencia en general estará compuesta de 2 secciones: El Dohyo interior y el Dohyo exterior.

2. El Dohyo interior se define como la superficie circular de color negro, rodeada e incluyendo un borde de color blanco. Cualquier parte fuera de esta área se considera Dohyo exterior.

3. El Dohyo será circular, hecho de madera, con espesor de dos a tres centímetros, de superficie de color negro, con un diámetro total de 77cm.

4. La línea del borde del Dohyo interior debe ser circular de color blanco de 2.5cm de ancho. Para todas las dimensiones del Dohyo descritas, se aplicará una tolerancia de 5%.

6. El Dohyo exterior es el espacio que debe existir fuera del borde del Dohyo interior. Este espacio puede ser de cualquier color, material y forma, siempre que se cumplan los conceptos básicos de este reglamento y no dañen a los robots ni a los competidores. El Dohyo interior debe estar ubicado en el medio de esta área.

7. El Dohyo exterior debe constar de un área suficiente para garantizar la seguridad del público espectador y de los competidores antes, durante y finalizado cada encuentro, y debe estar libre de cualquier objeto que pueda obstruir el funcionamiento de los robots.

## 11. Combates de Mini Sumo

### 1. CANTIDAD Y DURACION DE LAS RONDAS:

Los combates consistirán en tres (3) rondas que podrán durar como máximo, cada una, tres (3) minutos, donde se podrán obtener puntos.

El comité organizador se reserva el derecho de modificar, antes del inicio de la competencia, el tiempo de duración de las rondas, de acuerdo a la

cantidad de participantes, para una mejor organización.

### 2. TIEMPO DE DESCANSO Y REPARACIÓN:

Los competidores podrán solicitar entre rondas un tiempo de descanso y reparación de los robots de máximo dos (2) minutos.

Está permitido en tiempo de descanso:

- El reemplazo de las piezas que se rompan por otras iguales o similares haciéndose el arreglo en presencia de algún miembro de la organización. La retirada de toda parte rota del Robot, que no se pueda reemplazar, debe ser en presencia de algún miembro de la organización.
- El reemplazo de la batería.

### d. COLOCACIÓN DEL ROBOT:

Tras las instrucciones del juez, los dos equipos se deben acercar al área de combate, para colocar sus robots en el Dohyo al mismo tiempo (esta posición no puede ser modificada). Los robots deben ser colocados detrás las líneas de partida (Shikiri-Sen) y deberán tocar la línea blanca del Dohyo, la orientación del robot es libre.

### e. INICIO DEL COMBATE:

- Será el Capitán del Equipo quien manipulará el Robot durante el combate. El resto del equipo se mantendrá en el Área exterior. Sólo este miembro del equipo estará acreditado por la organización para entrar en el Área de combate, no pudiéndolo hacer los demás bajo ningún concepto.
- A la instrucción del Juez, los competidores colocan sus robots, simultáneamente, en la posición de salida. Una vez que tiene el robot colocado, el concursante no puede moverlo.
- La ronda iniciará cuando el juez lo indique, y los concursantes activarán los Robots, debiendo ponerse éstos en marcha pasados 5 segundos después de la activación.
- Cuando el Juez dé por finalizado el combate, los dos capitanes de equipo retirarán los Robots del Área de Combate.

### f. PUNTUACIÓN:

Se detiene el combate y se otorga un punto cuando el robot oponente:

- Toca el espacio fuera del Ring.
- Permanezca sin desplazarse durante más de 30 segundos.
- Es penalizado.

### g. DETENCIÓN Y REINICIO DE LA LUCHA:

Los jueces podrán parar la lucha si surge cualquiera de los eventos citados en este artículo, o cuando lo consideren necesario. El juez podrá permitir la entrada de los líderes de cada equipo al Área de combate, estando la lucha detenida. El

tiempo de combate permanecerá congelado durante la pausa. A la instrucción del Juez se reanudará la lucha inmediatamente desde la posición de inicio anterior. El mismo procedimiento se repite hasta que se determine el ganador, o culmine el tiempo de la ronda. En el último caso, la ronda se considerará empatada.

Eventos:

- Ambos robots están en contacto entre sí, y, o bien se vuelven incapaces de moverse o corren en la misma órbita.
- Los dos robots permanezcan 30 segundos sin desplazarse.
- Si los jueces deciden que es imposible determinar el ganador.
- Por pedido expreso del capitán del equipo.

**h. PENALIZACIONES:**

Los siguientes son causales de penalización, determinados por el Juez de la competencia, penalizados con la suma de 1 punto al equipo adversario:

- 6) La extracción de toda parte rota del Robot, que no se pueda reemplazar, sin supervisión de la organización.
- 7) Si el robot se mueve antes del tiempo establecido para el inicio.
- 8) Si el robot no se desplaza por más de 30 segundos.
- 9) Si el robot se eleva más de 5 cm sobre el suelo.
- 10) Si alguno de los participantes ingresa al Área de Combate durante la lucha.

**i. GANADOR DEL COMBATE:**

Ganará el combate aquel robot que consiga primero dos (2) puntos en el transcurso de las tres rondas.

En caso de empate se realizará hasta dos rondas extras de máximo de dos (2) minutos cada una, donde el ganador será aquel que primero consiga un punto. Si continúa el empate se decidirá al ganador por medio de un sorteo (lanzamiento de moneda).

**j. DESCALIFICACION:**

Se descalificará a los equipos de la competencia por:

- 5) Incumplimiento de algunas de las características de los robots.
- 6) Modificación de la estructura, dimensiones, peso, electrónica o programación, una vez que el robot haya pasado el control oficial.
- 7) Realizar reparaciones sin la supervisión de la organización.
- 8) Insultar al juez, a los oponentes, así como utilizar palabras que denoten insulto en el robot o en el nombre del equipo.

**k. DESARROLLO DE LA COMPETENCIA:**

El sistema de emparejamientos dependerá de la cantidad de robots participantes en cada categoría, será por sorteo público luego del cierre de las verificaciones, y buscará que todos los participantes participen en al menos dos combates.