



**ROBOTICS COMPETITION  
2024 [3rd edition]**

# **BATALLA DE ROBOTS DE 1, 3 y 12 LIBRAS**





## Descripción general

Este certamen se apega estrictamente al Reglamentación Oficial Internacional de la *Robot Fighting League* (RFL), organismo mundial encargado de regular y de establecer los estándares para eventos de Batalla de robots a nivel internacional.

## Generalidades y normas de seguridad

Todos los participantes construyen y operan robots de batalla bajo su propio riesgo. La robótica de combate es inherentemente peligrosa. El evento y sus organizadores no se responsabilizan por daños ocasionados por cualquier actividad vinculada a la construcción de un robot de batalla y el desarrollo de la competencia.

Este conjunto de reglas está diseñado de manera general para todas las categorías de batalla de robots.

Si usted tiene un diseño de robot o un arma que no encaja dentro de los parámetros establecidos en estas normas, póngase en contacto con los organizadores del evento antes de realizar la inscripción del robot.

El cumplimiento de todas las reglas del evento es obligatorio.

Cada categoría de acuerdo a su peso tiene inspecciones de seguridad. Para que un robot de batalla esté autorizado a competir debe pasar las inspecciones de seguridad establecidas por los organizadores del evento. Como constructor está obligado a revelar todos los principios operativos y peligros potenciales al personal de inspección.

**Reglas cardinales de seguridad:** el incumplimiento de cualquiera de las siguientes reglas resultará en la descalificación y expulsión de los competidores infractores.

1. Los radiocontroles no pueden causar interferencia con el funcionamiento de otros prototipos.

2. Para el trabajo en el robot se designarán áreas de trabajo para cada equipo competidor. **ATENCIÓN:** el área de trabajo de cada equipo es diferente del área de pruebas del robot, no deben activar armas o mecanismos dentro del área de trabajo.
3. Los robots solo pueden activarse en la arena y en el área de pruebas. En caso de que los participantes soliciten una activación que incumpla lo escrito en este reglamento, solo se podrá realizar con el consentimiento del juez de la categoría y en presencia de sus organizadores y/o funcionarios de seguridad.
4. Todos los robots, que no estén en una arena o en un área oficial de pruebas, deben ser levantados o bloqueados de tal manera de que sus ruedas o patas no puedan causar movimiento en caso de ser encendidos.

### Características técnicas del robot

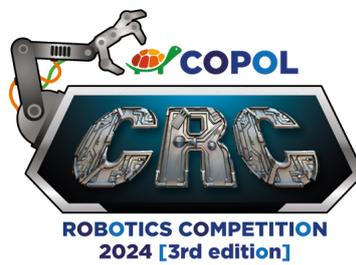
Existirá un bono de peso del 100% para prototipos sin ruedas.

CATEGORÍA
1 lb (0.45 kg)
3 lb (1.36 kg)
12 lb (5.44 kg)

Es obligatorio solo usar motores y llantas (sin modificaciones o adaptaciones) para la categoría Jr.:



Imagen 1: Motor y llanta para Jr.



Todos los robots deben tener un interruptor de apagado, en un máximo de 60 segundos por una desconexión manual.

### **Características del área de competencia**

El área de competencia para los robots será un ring diseñado para batalla de robots que permitirá la seguridad de los participantes y del público en general.

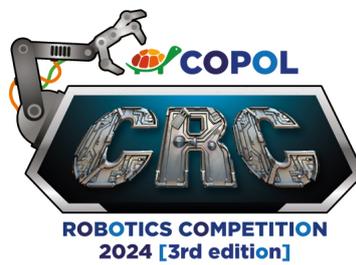
El día de la competencia, se delimitará un área de pruebas anexo al ring de batallas. Esta área será designada por los organizadores del evento.

### **Homologación**

De acuerdo al cronograma publicado en los canales oficiales de la competencia, la llamada para la homologación de los robots de batalla se dará el día del evento. Todo robot que no haya realizado la homologación durante el llamado será automáticamente descalificado sin derecho a apelación.

En la homologación, se revisarán los siguientes aspectos:

1. Demostración de que el robot responde vía RC al encendido y apagado del sistema completo, lo que incluye movimiento del robot y del arma. Se deberá mostrar y explicar el funcionamiento del arma y el dispositivo de bloqueo que evita el encendido accidental del prototipo.
2. Se revisará que exista una fuente de luz, claramente visible, indicadora de encendido del robot, así como un interruptor general o dispositivo de bloqueo capaz de cortar la alimentación principal del prototipo, el que puede ser parte del robot o externo.
3. Se deberá mostrar la capacidad de encender y apagar el arma por medio del mando RC, así como el desplazamiento del robot.
4. Se comprobará que el robot no exceda el peso establecido en cada categoría.
5. Se revisará que el robot cumpla con todos los lineamientos establecidos en este reglamento.



6. Los jueces podrán consultar a los participantes según su criterio, acerca de la construcción y componentes de su robot, para constatar que fue desarrollado por ellos.
7. En el área de homologación, solamente pueden estar los capitanes de cada equipo.

Una vez homologados todos los robots, se deben colocar en la zona designada por los jueces. Los equipos no les podrá realizar modificación alguna, hasta terminada su primera batalla, esto quiere decir que puede realizar ajustes o cambiar baterías una vez finalizada su combate.

Los robots serán revisados antes de cada batalla para verificar que cumple con los lineamientos establecidos para la homologación.

### **Desarrollo de la competencia**

Se define como una batalla al periodo desde que esta se anuncia hasta que se deliberen las calificaciones por los jueces y se nombre a un ganador, cada pelea será de un solo *round*.

El tiempo de tolerancia será desde que la pelea es anunciada hasta que el prototipo esté sobre el área de combate listo para iniciar su actividad; este tiempo tendrá una duración de tres minutos.

Se define una pérdida del combate por *default* cuando, pasado el tiempo de tolerancia en una batalla anunciada, alguno de los dos participantes no se presente en el área de combate.

La competencia será en modalidad de eliminación directa o todos contra todos, con base en el número de participantes se decidirá la cantidad de rondas que deberá competir cada prototipo. Esto se decidirá al finalizar la inspección de todos los robots registrados y se dará a conocer a todos los participantes.



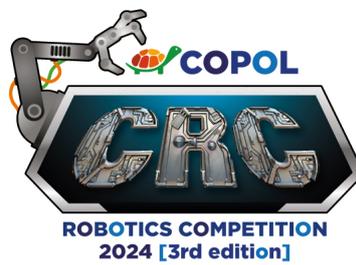
Cada *round* tendrá una duración máxima de tres minutos. Si para el término del tiempo ambos robots siguen funcionando y se encuentran empatados en puntos, será decisión de los jueces declarar un vencedor. Durante el combate, solamente pueden estar en el perímetro del *ring* o cuadrilátero el capitán y copiloto de los robots. Si un equipo solicita minuto técnico puede ingresar al perímetro del cuadrilátero una persona más del equipo, la que tendrá que salir una vez acabado el minuto técnico.

Si ambos robots se “enganchan” o “atoran” mutuamente por accidente, se detendrá el combate y se reanudará con los robots situados en sus posiciones iniciales. La declaración del estado de “enganchado” o “atorado” será decisión de los jueces.

En caso de que un robot que ya está dentro del ring, antes de dar inicio al combate, no pueda ser controlado de manera remota, se puede solicitar un minuto técnico para comprobación de conexiones, con una penalización determinada por los jueces antes de iniciar el evento.

Los participantes que soliciten minuto técnico deben revisar y realizar correcciones en presencia de miembros del jurado. El tiempo comenzará a correr en el momento que los integrantes del equipo comiencen a revisar las conexiones, momento determinado por los jueces. Una vez terminado el minuto técnico se debe parar el trabajo y cerrar el robot.

Todos los equipos tendrán derecho a darle mantenimiento y reparar los daños debidos a la batalla anterior. El tiempo destinado para este fin será el existente entre el final de su batalla y el comienzo de la siguiente a disputar: tiempo mínimo, cinco minutos. Los robots deberán detener completamente todo sistema de movimiento y de armas cuando hayan sido apagados y/o bloqueados para poder ser retirados de la arena de modo seguro por los miembros de cada equipo y llevados a sus respectivas áreas de trabajo.



## Descalificaciones

Se considerará descalificado el participante que:

- a) Incumpla los reglamentos de esta competencia.
- b) No responda a los comandos del operador por un lapso mayor a 10 segundos.
- c) No sea capaz de desplazarse más allá de 10 cm de forma lineal, en un lapso mayor a 15 segundos, si solo gira en su propio eje no se considera movimiento lineal.

## Equipo y constitución de los robots

Todos los prototipos deberán contar con un sistema de movilidad controlado y claramente visible. Dichos métodos de movilidad son los siguientes:

1. **Rodantes:** por medio de ruedas, bandas o del robot mismo.
2. **Caminantes:** no cuentan con elementos de giro o rodada, ni con sistemas continuos de rodamiento, ni con elementos como levas en contacto directo con el suelo de manera directa o a través de uniones o acoplamientos. En este tipo de locomoción, están permitidos actuadores lineales o sistemas de biela y/o manivela.
3. **Arrastre:** avance por medio de extremidades controladas por levas rotacionales.
4. **Aerodeslizamiento:** donde el robot solo pueda elevarse 5 cm.



## **Radio control (radiofrecuencia)**

Los robots serán controlados por radiofrecuencia en un rango de 3 MHz a 3 GHz.

Deberán trabajar con frecuencia modificable y solamente una en el momento de la competencia, a fin de evitar interferencias con el robot contrincante (emparejamiento entre sistema emisor y receptor). Será obligatorio que, al momento de que su prototipo pierda potencia o señal del radio control, este se apague de manera automática tanto su movimiento, así como actividad de armas.

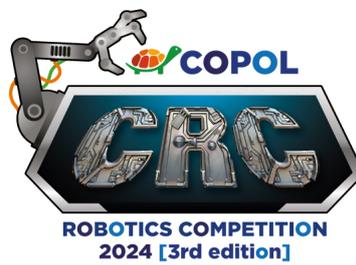
## **Baterías y fuentes de energía**

Solo se permite el uso de baterías que no derramen su contenido al momento de ser volteadas o dañadas. El uso de baterías de celdas líquidas está prohibido.

El tipo de baterías que podrán ser utilizadas son las siguientes:

- Baterías con celdas de gel
- Baterías níquel-cadmio
- Baterías níquel-hidruro metálico
- Baterías de celda seca
- Baterías AGM selladas
- Baterías de litio y litio-polímero

En caso de utilizar algún tipo de batería diferente, consulte previamente a los jueces y comité organizador de **COPOL - CRC**.



## **Sistemas de movimiento y seguridad**

Todos los sistemas cuyo voltaje exceda los 48 Volts deberán ser previamente analizados y aprobados por el juez. Se entiende que el valor inicial de tensión 'voltaje' en una batería cargada está por encima del rango de su valor nominal.

Todos los sistemas de movimiento y de armas controlados por corriente eléctrica deberán contar con un sistema de bloqueo o desconexión manual.

Todas las baterías deberán contar con una protección especial, esto a fin de evitar cortocircuitos o incendios.

Todos los prototipos deberán contar con una luz externa (indicador) visible, que muestre que el robot ya está encendido y activado.

## **Armas giratorias y/o robots *spinner*:**

Armas giratorias que puedan embestir a las paredes de protección del escenario requerirán aprobación previa por el Comité Organizador y Jueces. En caso de contar con muro de contención del escenario no se requerirá previa aprobación del arma.

Las armas o robots giratorios deberán incluir un sistema de frenado que detendrá por completo su acción en un tiempo máximo de 60 segundos al momento de que este sea accionado vía manual o radiocontrol.

## **Motores de combustión interna y combustibles:**

Todo tipo de combustible comercial no será permitido.



## **Dispositivos de brinco (muelles, resortes) y volantes o sierras**

Bajo ningún motivo o circunstancia, se podrán cargar el o los muelles fuera del área de combate o del área de pruebas.

Prototipos que utilizan pequeños resortes o muelles en sus sistemas para *switches* o funcionamiento interno no deberán cumplir la regla. Ningún tipo de muelle, resorte, volante, sierra, disco o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de seguir funcionando por acción de energía cinética podrá activarse o probarse fuera del área de combate o del área de prueba. Deberá existir un método remoto capaz de generar y disipar la energía del dispositivo bajo la potencia del prototipo.

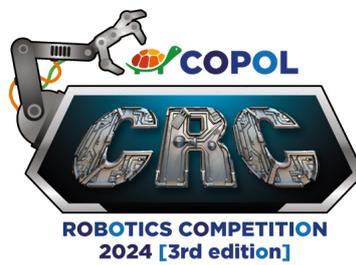
Cualquier muelle o resorte utilizado para desplazar al robot o para atacar deberá cargar y accionar su “brinco” o “salto” de manera remota con la energía del prototipo. Bajo ningún motivo se podrán cargar los muelles fuera del área de combate o del área de pruebas.

Todos los muelles, resortes, volantes, sierras, discos o cualquier otro tipo de dispositivos capaces de seguir funcionando por acción de energía cinética deberán APAGARSE DE INMEDIATO al momento de registrar pérdida de potencia en su radiocontrol.

## **Armas y materiales prohibidos**

Queda **ESTRICTAMENTE PROHIBIDO** el uso de cualquiera de las siguientes armas o materiales diseñados para causar daño “invisible” al oponente (no se enlistan todas las posibles armas, sin embargo se dan algunos ejemplos):

- Armas eléctricas
- Cualquier equipo de RC que provoque interferencias
- Campos electromagnéticos, electroimanes o imanes que afecten la electrónica de otros prototipos



- Pulsos Electromagnéticos (PEM)
- Armas o defensas que puedan trabar al prototipo y/o al contrincante, tales como redes, cintas, cuerdas y otro tipo de artefactos que puedan provocar enredo
- Armas que impliquen limpieza excesiva o que provoquen de algún modo daños al área de combate que requieran ser reparados para próximas batallas. La determinación de este estatus será responsabilidad de los jueces. Esto incluye los siguientes materiales, sin embargo, no son todos:
  - Espumas y gases licuados
  - Polvo, arena, rodamientos/balineras y otro tipo de dispositivos que propaguen partículas, trozos y/o pedazos de materia sólida
- El uso de cualquier material peligroso sobre la superficie del robot que al contacto para su manejo pueda causar heridas, quemaduras, entre otros.
- Cualquier tipo de proyectiles.
- PROHIBIDAS las armas de fuego. PROHIBIDO cualquier tipo de MUNICIÓN O BALAS.
- Armas de fuego y calor no especificadas en la sección de Armas Especiales.
- Líquidos o gases inflamables. Explosivos o sólidos inflamables como:
  - Dispositivos DOT Clase C,
  - Pólvora o cartuchos,
  - Explosivos Militares, etc.

No se permite el uso de cualquier tipo de luz y/o humo que impida la visibilidad de los prototipos por parte de algún participante, juez o espectador. Esto incluye, pero no se limita a armas de humo, luces como láseres externos superiores a la clase 1 o estrobos que pudieran cegar al oponente.

La determinación de que un arma se considere peligrosa será responsabilidad de los jueces.



## **Armas especiales permitidas**

Se pueden utilizar arpones. Estos deberán contar con un sistema de retracción que detenga al arpón, dicho sistema no permitirá que el arpón rebase los 8 pies / 243,84 centímetros.

## **Evaluación**

Los puntos que se otorgarán se dividirán en tres categorías:

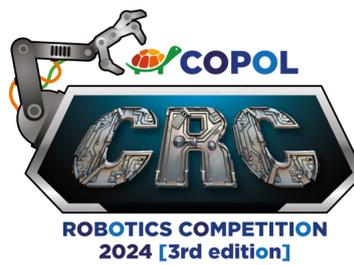
- Agresión – 3 puntos
- Daños provocados – 4 puntos
- Innovación – 1 punto

Los puntos de cada categoría se otorgarán a ambos robots combatientes y cada juez determinará cuántos puntos dará a cada prototipo por cada categoría con base en los Sistemas de Evaluación que posteriormente se mencionan.

## **Puntuación por agresión:**

Este tipo de criterio se basará en el tiempo relativo que un robot permanezca atacando al otro. Los ataques no deberán ser exitosos para poder contar como puntuación por agresión, aunque se harán distinciones entre aquellos prototipos que persiguen al oponente y cuentan con iniciativa al ataque y entre aquellos que se estrellan o choquen alrededor de la arena.

Los puntos no serán concedidos si el prototipo se encuentra fuera de control o si es incapaz de hacer otra cosa que no sea dar vueltas en su lugar, aunque este intente atacar. Esperar a que el oponente se dirija al arma del robot que usted controla no otorgará puntos por agresión. Su prototipo deberá mostrar un efectivo desplazamiento traslacional hacia su oponente para que se puedan otorgar puntos por agresividad. El puntaje a otorgar por agresión se rige a la siguiente descripción:



- 3–0 (Tres a Cero): este marcador se obtendrá cuando uno de los robots nunca haya intentado atacar y cuando el otro lo haga de manera constante.
- 3–1 (Tres a Uno): en caso de que exista un dominio significativo en los ataques por parte de un robot contra uno que ataca apenas unas pocas veces durante la batalla.
- 3–2 (Tres a Dos): se obtendrá cuando ambos robots se ataquen constantemente, ataquen solamente durante una parte del encuentro o pasen la mayor parte del tiempo esquivando, al contrario. En este caso, los jueces determinarán cuál fue el prototipo que hizo mayor cantidad de intentos por atacar al rival.

En el caso de que un robot tenga como oponente un robot *spinner* (prototipo giratorio) y ataque de la siguiente manera: el robot se conduce hacia el perímetro del contrincante giratorio, automáticamente se considera al primero como el agresor y obtendrá la puntuación 3 – 2 en el caso en que ambos prototipos se ataquen o evadan constantemente.

No puede haber dudas en la agresión. Los jueces deberán decidir y decretar que un robot fue más agresivo que otro.

NOTA: un prototipo se considera como “*Robot Spinner*” (*Full Body Spinner*), si es un robot que no puede ser atacado a menos que el oponente se ubique dentro del perímetro de su arma giratoria.



## **Puntuación por daños**

Los jueces deberán contar con un alto criterio y conocimiento referentes a las diferentes formas en las que un material pudiera ser dañado. Algunos materiales, como el Titanio, expulsan una importante cantidad de chispas al momento de ser golpeados, sin embargo, permanecen fuertes y prácticamente intactos; por otro lado, otro tipo de materiales como el Aluminio no las producen. Los jueces no se verán influenciados o impactados por estos tipos de factores y en su lugar deberán evaluar qué tan profundo o perjudicial resulta el impacto. Los jueces deberán contar con un alto criterio y conocimiento tanto de los materiales utilizados en la construcción de los prototipos, así como del modo en que los daños que estos reciban pueden afectar la funcionalidad del robot.

Los jueces no deberán, ni se dejarán influenciar por elementos de alto daño visual que no afecten la funcionalidad del robot. Por ejemplo, un corte profundo en la coraza o armadura de un robot podrá ser muy llamativo, sin embargo, el daño funcional es mínimo.

Los jueces, como ya se ha mencionado, no se centrarán en la búsqueda de daños llamativos si no de aquellos que afectan directamente la funcionalidad del robot.

### **Daño trivial**

- Ser volteado sin provocar pérdida de movilidad o funcionalidad en armas, excepto cuando dicho volteo ocasione pérdida completa de movilidad y el robot no muestre desplazamiento traslacional.
- Impactos directos que no dejen algún doblez o rasguño
- Chispas provocadas por el golpe del arma rival
- Ser arrojado al aire sin provocar daño alguno.



### **Daño cosmético**

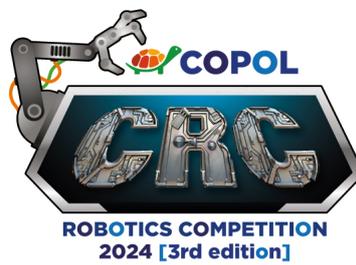
- Rasguños o rayones visibles en la armadura.
- Cortes o abolladuras que no hayan sido capaces de penetrar la armadura, dobleces ligeros.
- Eliminación de piezas cosméticas disfuncionales o ajenas a la estructura propia del prototipo que sirvan como adorno.
- Daños a llantas, navajas giratorias u otro tipo de partes móviles expuestas que no resulten en pérdida de funcionalidad o movimiento.

### **Daños menores**

- Ser volteado lo que provoque pérdida parcial de movilidad, control o que haga imposible el uso de algún arma.
- Humo intermitente no asociado con notable pérdida de potencia
- Abolladura profunda o pequeña penetración
  
- Desprendimiento de la mayoría o totalidad de una rueda; pérdida de algún pico, hoja, diente de sierra o algún otro componente de armas que no afecten la funcionalidad o movilidad.
- Armazón o armadura ligeramente alabeada (curvada o retorcida) que no afecte la movilidad del robot o la operación de sus armas.

### **Daños considerables**

- Emisión continua de humo relacionada con la pérdida parcial de la potencia en el manejo y/o de armas.
- Rasgones, deformidades considerables o agujeros profundos en la armadura.
- Daño o desprendimiento de ruedas que provoquen la pérdida total de movilidad.



- Daño de algún arma rotatoria que provoque vibración intensa o pérdida de velocidad del arma.
- Daño a brazos, martillos u otro tipo de partes movibles que resulten en la pérdida parcial de la función del arma.
- Estructura visible y gravemente dañada (doblecés y deformaciones).

### **Daños importantes**

- Fuego y humo visibles
- Armadura (armazón/protección) completamente removida lo que deje al descubierto componentes internos
- Desprendimiento total de ruedas, armas giratorias, sierras, martillos, brazos u otros componentes principales que resulten en la pérdida total de operación de armas y movilidad del prototipo
- Estructura dañada, causa de la pérdida parcial de movilidad o de completa pérdida de funcionalidad del sistema de armas
- Componentes internos como baterías, motores, electrónica y demás dispositivos liberados de la estructura propia del prototipo que se encuentren arrastrando o tirados sobre la superficie del área de combate
- Derrame considerable de fluidos hidráulicos
- Derrames evidentes de gases neumáticos

### **Daños masivos**

- Armadura o protección completamente desprendida de la estructura del robot
- Desprendimiento de subconjuntos o piezas importantes de la estructura principal del robot
- Pérdida integral de la estructura, es decir, de marcos, de soportes, así como de segmentos; como armadura arrastrándose o regadas en el área de combate
- Pérdida total de potencia



## **Inspección posterior al encuentro**

Los jueces solicitarán al término de cada batalla y antes de que se abran las puertas del área de combate, que los competidores demuestren la operatividad de su robot, incluyendo su capacidad de traslado lineal, así como su acción de armas.

Los jueces inspeccionarán cada prototipo a fin de poder determinar con mejores criterios la puntuación por daños que otorgarán. Dicha inspección se hará de manera simultánea por todo el jurado, aunque cada juez hará sus anotaciones.

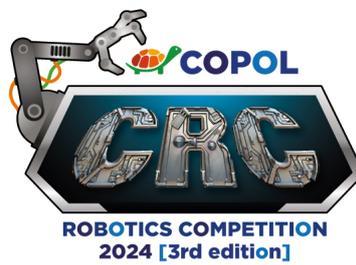
Los jueces no podrán manejar o controlar el robot del participante, lo hará el capitán del equipo, además de que se solicitará la presencia de un integrante del equipo contrario para presenciar dicha inspección.

## **Obtención de puntos por daños**

Daños que el prototipo se pudiese generar a sí mismo por sus propios sistemas y no de forma directa o indirecta por el contrario no influirá en contra para propósito de evaluación por daños al momento de inspección y evaluaciones.

La puntuación por daños estará basada en el daño relativo a cada uno de los prototipos de acuerdo al siguiente sistema:

- 4-0 (cuatro a cero): este marcador 4-0 se obtendrá cuando un robot no reciba o sufra daño mientras su oponente ha sido gravemente dañado o un prototipo ha sufrido daños importantes o masivos, mientras que su oponente no sufre más que daño cosmético.
- 4-1 (cuatro a uno): cuando un robot no reciba o sufra más que daños menores, mientras que su oponente haya sufrido daños considerables y/o importantes, un robot ha sufrido daños cosméticos y el otro presente al menos daños considerables.



- 4-2 (cuatro a dos): se obtendrá cuando ambos robots hayan sufrido casi el mismo nivel de daño, aunque uno presentará daños más importantes que el otro a decisión de los jueces.
- 3-3 (tres a tres): cuando ambos robots hayan recibido el mismo nivel de daño o ninguno de los robots haya sido dañado por su adversario.

### **Puntuación por innovación**

En caso de existir un empate en un combate, el jurado podrá otorgar un punto por la innovación de las armas y/o estrategias en la competencia.

En caso de que una batalla se defina por *knockout*, se declarará al ganador de manera inmediata, sin puntuación.

### **Jueces**

- I. La figura de juez es importante en la competencia, dado a que él será el encargado de que se cumplan las reglas y normas establecidas por el Comité organizador.
- II. Los jueces para esta competencia serán designados por el Comité organizador.
- III. Los participantes pueden presentar sus objeciones al juez encargado de la categoría antes de que acabe la competencia.
- IV. En caso de haber dudas en la aplicación de las normas, la última palabra la tiene siempre los jueces.
- V. En caso de existir una controversia ante la decisión de los jueces, se puede presentar una inconformidad por escrito ante el Consejo de Jueces. Una vez terminada la competencia, se evaluarán los argumentos presentados y se tomará una decisión al respecto. Esta decisión final es inapelable.



## Descripción general

Este certamen se apega estrictamente al Reglamentación Oficial Internacional de la *Robot Fighting League* (RFL), organismo mundial encargado de regular y de establecer los estándares para eventos de Batalla de robots a nivel internacional.

## Generalidades y normas de seguridad

Todos los participantes construyen y operan robots de batalla bajo su propio riesgo. La robótica de combate es inherentemente peligrosa. El evento y sus organizadores no se responsabilizan por daños ocasionados por cualquier actividad vinculada a la construcción de un robot de batalla y el desarrollo de la competencia.

Este conjunto de reglas está diseñado de manera general para todas las categorías de batalla de robots.

Si usted tiene un diseño de robot o un arma que no encaja dentro de los parámetros establecidos en estas normas, póngase en contacto con los organizadores del evento antes de realizar la inscripción del robot.

El cumplimiento de todas las reglas del evento es obligatorio.

Cada categoría de acuerdo a su peso tiene inspecciones de seguridad. Para que un robot de batalla esté autorizado a competir debe pasar las inspecciones de seguridad establecidas por los organizadores del evento. Como constructor está obligado a revelar todos los principios operativos y peligros potenciales al personal de inspección.

**Reglas cardinales de seguridad:** el incumplimiento de cualquiera de las siguientes reglas resultará en la descalificación y expulsión de los competidores infractores.

1. Los radiocontroles no pueden causar interferencia con el funcionamiento de otros prototipos.

2. Para el trabajo en el robot se designarán áreas de trabajo para cada equipo competidor. **ATENCIÓN:** el área de trabajo de cada equipo es diferente del área de pruebas del robot, no deben activar armas o mecanismos dentro del área de trabajo.
3. Los robots solo pueden activarse en la arena y en el área de pruebas. En caso de que los participantes soliciten una activación que incumpla lo escrito en este reglamento, solo se podrá realizar con el consentimiento del juez de la categoría y en presencia de sus organizadores y/o funcionarios de seguridad.
4. Todos los robots, que no estén en una arena o en un área oficial de pruebas, deben ser levantados o bloqueados de tal manera de que sus ruedas o patas no puedan causar movimiento en caso de ser encendidos.

### Características técnicas del robot

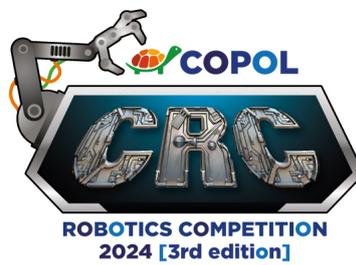
Existirá un bono de peso del 100% para prototipos sin ruedas.

CATEGORÍA
1 lb (0.45 kg)
3 lb (1.36 kg)
12 lb (5.44 kg)

Es obligatorio solo usar motores y llantas (sin modificaciones o adaptaciones) para la categoría Jr.:



Imagen 1: Motor y llanta para Jr.



Todos los robots deben tener un interruptor de apagado, en un máximo de 60 segundos por una desconexión manual.

### **Características del área de competencia**

El área de competencia para los robots será un ring diseñado para batalla de robots que permitirá la seguridad de los participantes y del público en general.

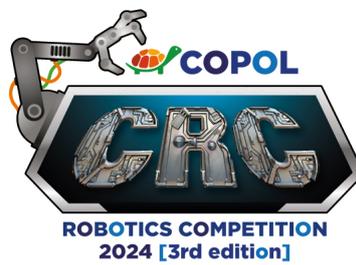
El día de la competencia, se delimitará un área de pruebas anexo al ring de batallas. Esta área será designada por los organizadores del evento.

### **Homologación**

De acuerdo al cronograma publicado en los canales oficiales de la competencia, la llamada para la homologación de los robots de batalla se dará el día del evento. Todo robot que no haya realizado la homologación durante el llamado será automáticamente descalificado sin derecho a apelación.

En la homologación, se revisarán los siguientes aspectos:

1. Demostración de que el robot responde vía RC al encendido y apagado del sistema completo, lo que incluye movimiento del robot y del arma. Se deberá mostrar y explicar el funcionamiento del arma y el dispositivo de bloqueo que evita el encendido accidental del prototipo.
2. Se revisará que exista una fuente de luz, claramente visible, indicadora de encendido del robot, así como un interruptor general o dispositivo de bloqueo capaz de cortar la alimentación principal del prototipo, el que puede ser parte del robot o externo.
3. Se deberá mostrar la capacidad de encender y apagar el arma por medio del mando RC, así como el desplazamiento del robot.
4. Se comprobará que el robot no exceda el peso establecido en cada categoría.
5. Se revisará que el robot cumpla con todos los lineamientos establecidos en este reglamento.



6. Los jueces podrán consultar a los participantes según su criterio, acerca de la construcción y componentes de su robot, para constatar que fue desarrollado por ellos.
7. En el área de homologación, solamente pueden estar los capitanes de cada equipo.

Una vez homologados todos los robots, se deben colocar en la zona designada por los jueces. Los equipos no les podrá realizar modificación alguna, hasta terminada su primera batalla, esto quiere decir que puede realizar ajustes o cambiar baterías una vez finalizada su combate.

Los robots serán revisados antes de cada batalla para verificar que cumple con los lineamientos establecidos para la homologación.

### **Desarrollo de la competencia**

Se define como una batalla al periodo desde que esta se anuncia hasta que se deliberen las calificaciones por los jueces y se nombre a un ganador, cada pelea será de un solo *round*.

El tiempo de tolerancia será desde que la pelea es anunciada hasta que el prototipo esté sobre el área de combate listo para iniciar su actividad; este tiempo tendrá una duración de tres minutos.

Se define una pérdida del combate por *default* cuando, pasado el tiempo de tolerancia en una batalla anunciada, alguno de los dos participantes no se presente en el área de combate.

La competencia será en modalidad de eliminación directa o todos contra todos, con base en el número de participantes se decidirá la cantidad de rondas que deberá competir cada prototipo. Esto se decidirá al finalizar la inspección de todos los robots registrados y se dará a conocer a todos los participantes.



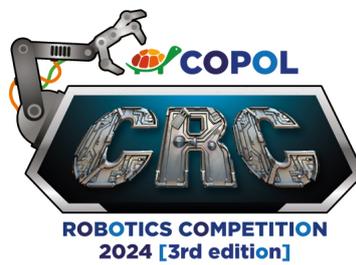
Cada *round* tendrá una duración máxima de tres minutos. Si para el término del tiempo ambos robots siguen funcionando y se encuentran empatados en puntos, será decisión de los jueces declarar un vencedor. Durante el combate, solamente pueden estar en el perímetro del *ring* o cuadrilátero el capitán y copiloto de los robots. Si un equipo solicita minuto técnico puede ingresar al perímetro del cuadrilátero una persona más del equipo, la que tendrá que salir una vez acabado el minuto técnico.

Si ambos robots se “enganchan” o “atoran” mutuamente por accidente, se detendrá el combate y se reanudará con los robots situados en sus posiciones iniciales. La declaración del estado de “enganchado” o “atorado” será decisión de los jueces.

En caso de que un robot que ya está dentro del ring, antes de dar inicio al combate, no pueda ser controlado de manera remota, se puede solicitar un minuto técnico para comprobación de conexiones, con una penalización determinada por los jueces antes de iniciar el evento.

Los participantes que soliciten minuto técnico deben revisar y realizar correcciones en presencia de miembros del jurado. El tiempo comenzará a correr en el momento que los integrantes del equipo comiencen a revisar las conexiones, momento determinado por los jueces. Una vez terminado el minuto técnico se debe parar el trabajo y cerrar el robot.

Todos los equipos tendrán derecho a darle mantenimiento y reparar los daños debidos a la batalla anterior. El tiempo destinado para este fin será el existente entre el final de su batalla y el comienzo de la siguiente a disputar: tiempo mínimo, cinco minutos. Los robots deberán detener completamente todo sistema de movimiento y de armas cuando hayan sido apagados y/o bloqueados para poder ser retirados de la arena de modo seguro por los miembros de cada equipo y llevados a sus respectivas áreas de trabajo.



## Descalificaciones

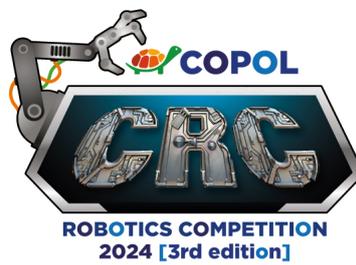
Se considerará descalificado el participante que:

- a) Incumpla los reglamentos de esta competencia.
- b) No responda a los comandos del operador por un lapso mayor a 10 segundos.
- c) No sea capaz de desplazarse más allá de 10 cm de forma lineal, en un lapso mayor a 15 segundos, si solo gira en su propio eje no se considera movimiento lineal.

## Equipo y constitución de los robots

Todos los prototipos deberán contar con un sistema de movilidad controlado y claramente visible. Dichos métodos de movilidad son los siguientes:

1. **Rodantes:** por medio de ruedas, bandas o del robot mismo.
2. **Caminantes:** no cuentan con elementos de giro o rodada, ni con sistemas continuos de rodamiento, ni con elementos como levas en contacto directo con el suelo de manera directa o a través de uniones o acoplamientos. En este tipo de locomoción, están permitidos actuadores lineales o sistemas de biela y/o manivela.
3. **Arrastre:** avance por medio de extremidades controladas por levas rotacionales.
4. **Aerodeslizamiento:** donde el robot solo pueda elevarse 5 cm.



## **Radio control (radiofrecuencia)**

Los robots serán controlados por radiofrecuencia en un rango de 3 MHz a 3 GHz.

Deberán trabajar con frecuencia modificable y solamente una en el momento de la competencia, a fin de evitar interferencias con el robot contrincante (emparejamiento entre sistema emisor y receptor). Será obligatorio que, al momento de que su prototipo pierda potencia o señal del radio control, este se apague de manera automática tanto su movimiento, así como actividad de armas.

## **Baterías y fuentes de energía**

Solo se permite el uso de baterías que no derramen su contenido al momento de ser volteadas o dañadas. El uso de baterías de celdas líquidas está prohibido.

El tipo de baterías que podrán ser utilizadas son las siguientes:

- Baterías con celdas de gel
- Baterías níquel-cadmio
- Baterías níquel-hidruro metálico
- Baterías de celda seca
- Baterías AGM selladas
- Baterías de litio y litio-polímero

En caso de utilizar algún tipo de batería diferente, consulte previamente a los jueces y comité organizador de **COPOL - CRC**.



## **Sistemas de movimiento y seguridad**

Todos los sistemas cuyo voltaje exceda los 48 Volts deberán ser previamente analizados y aprobados por el juez. Se entiende que el valor inicial de tensión 'voltaje' en una batería cargada está por encima del rango de su valor nominal.

Todos los sistemas de movimiento y de armas controlados por corriente eléctrica deberán contar con un sistema de bloqueo o desconexión manual.

Todas las baterías deberán contar con una protección especial, esto a fin de evitar cortocircuitos o incendios.

Todos los prototipos deberán contar con una luz externa (indicador) visible, que muestre que el robot ya está encendido y activado.

## **Armas giratorias y/o robots *spinner*:**

Armas giratorias que puedan embestir a las paredes de protección del escenario requerirán aprobación previa por el Comité Organizador y Jueces. En caso de contar con muro de contención del escenario no se requerirá previa aprobación del arma.

Las armas o robots giratorios deberán incluir un sistema de frenado que detendrá por completo su acción en un tiempo máximo de 60 segundos al momento de que este sea accionado vía manual o radiocontrol.

## **Motores de combustión interna y combustibles:**

Todo tipo de combustible comercial no será permitido.



## **Dispositivos de brinco (muelles, resortes) y volantes o sierras**

Bajo ningún motivo o circunstancia, se podrán cargar el o los muelles fuera del área de combate o del área de pruebas.

Prototipos que utilizan pequeños resortes o muelles en sus sistemas para *switches* o funcionamiento interno no deberán cumplir la regla. Ningún tipo de muelle, resorte, volante, sierra, disco o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de seguir funcionando por acción de energía cinética podrá activarse o probarse fuera del área de combate o del área de prueba. Deberá existir un método remoto capaz de generar y disipar la energía del dispositivo bajo la potencia del prototipo.

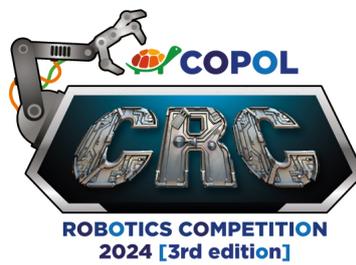
Cualquier muelle o resorte utilizado para desplazar al robot o para atacar deberá cargar y accionar su “brinco” o “salto” de manera remota con la energía del prototipo. Bajo ningún motivo se podrán cargar los muelles fuera del área de combate o del área de pruebas.

Todos los muelles, resortes, volantes, sierras, discos o cualquier otro tipo de dispositivos capaces de seguir funcionando por acción de energía cinética deberán APAGARSE DE INMEDIATO al momento de registrar pérdida de potencia en su radiocontrol.

## **Armas y materiales prohibidos**

Queda **ESTRICTAMENTE PROHIBIDO** el uso de cualquiera de las siguientes armas o materiales diseñados para causar daño “invisible” al oponente (no se enlistan todas las posibles armas, sin embargo se dan algunos ejemplos):

- Armas eléctricas
- Cualquier equipo de RC que provoque interferencias
- Campos electromagnéticos, electroimanes o imanes que afecten la electrónica de otros prototipos



- Pulsos Electromagnéticos (PEM)
- Armas o defensas que puedan trabar al prototipo y/o al contrincante, tales como redes, cintas, cuerdas y otro tipo de artefactos que puedan provocar enredo
- Armas que impliquen limpieza excesiva o que provoquen de algún modo daños al área de combate que requieran ser reparados para próximas batallas. La determinación de este estatus será responsabilidad de los jueces. Esto incluye los siguientes materiales, sin embargo, no son todos:
  - Espumas y gases licuados
  - Polvo, arena, rodamientos/balineras y otro tipo de dispositivos que propaguen partículas, trozos y/o pedazos de materia sólida
- El uso de cualquier material peligroso sobre la superficie del robot que al contacto para su manejo pueda causar heridas, quemaduras, entre otros.
- Cualquier tipo de proyectiles.
- PROHIBIDAS las armas de fuego. PROHIBIDO cualquier tipo de MUNICIÓN O BALAS.
- Armas de fuego y calor no especificadas en la sección de Armas Especiales.
- Líquidos o gases inflamables. Explosivos o sólidos inflamables como:
  - Dispositivos DOT Clase C,
  - Pólvora o cartuchos,
  - Explosivos Militares, etc.

No se permite el uso de cualquier tipo de luz y/o humo que impida la visibilidad de los prototipos por parte de algún participante, juez o espectador. Esto incluye, pero no se limita a armas de humo, luces como láseres externos superiores a la clase 1 o estrobos que pudieran cegar al oponente.

La determinación de que un arma se considere peligrosa será responsabilidad de los jueces.



## **Armas especiales permitidas**

Se pueden utilizar arpones. Estos deberán contar con un sistema de retracción que detenga al arpón, dicho sistema no permitirá que el arpón rebase los 8 pies / 243,84 centímetros.

## **Evaluación**

Los puntos que se otorgarán se dividirán en tres categorías:

- Agresión – 3 puntos
- Daños provocados – 4 puntos
- Innovación – 1 punto

Los puntos de cada categoría se otorgarán a ambos robots combatientes y cada juez determinará cuántos puntos dará a cada prototipo por cada categoría con base en los Sistemas de Evaluación que posteriormente se mencionan.

## **Puntuación por agresión:**

Este tipo de criterio se basará en el tiempo relativo que un robot permanezca atacando al otro. Los ataques no deberán ser exitosos para poder contar como puntuación por agresión, aunque se harán distinciones entre aquellos prototipos que persiguen al oponente y cuentan con iniciativa al ataque y entre aquellos que se estrellan o choquen alrededor de la arena.

Los puntos no serán concedidos si el prototipo se encuentra fuera de control o si es incapaz de hacer otra cosa que no sea dar vueltas en su lugar, aunque este intente atacar. Esperar a que el oponente se dirija al arma del robot que usted controla no otorgará puntos por agresión. Su prototipo deberá mostrar un efectivo desplazamiento traslacional hacia su oponente para que se puedan otorgar puntos por agresividad. El puntaje a otorgar por agresión se rige a la siguiente descripción:

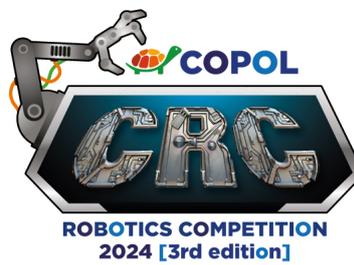


- 3–0 (Tres a Cero): este marcador se obtendrá cuando uno de los robots nunca haya intentado atacar y cuando el otro lo haga de manera constante.
- 3–1 (Tres a Uno): en caso de que exista un dominio significativo en los ataques por parte de un robot contra uno que ataca apenas unas pocas veces durante la batalla.
- 3–2 (Tres a Dos): se obtendrá cuando ambos robots se ataquen constantemente, ataquen solamente durante una parte del encuentro o pasen la mayor parte del tiempo esquivando, al contrario. En este caso, los jueces determinarán cuál fue el prototipo que hizo mayor cantidad de intentos por atacar al rival.

En el caso de que un robot tenga como oponente un robot *spinner* (prototipo giratorio) y ataque de la siguiente manera: el robot se conduce hacia el perímetro del contrincante giratorio, automáticamente se considera al primero como el agresor y obtendrá la puntuación 3 – 2 en el caso en que ambos prototipos se ataquen o evadan constantemente.

No puede haber dudas en la agresión. Los jueces deberán decidir y decretar que un robot fue más agresivo que otro.

NOTA: un prototipo se considera como “*Robot Spinner*” (*Full Body Spinner*), si es un robot que no puede ser atacado a menos que el oponente se ubique dentro del perímetro de su arma giratoria.



## **Puntuación por daños**

Los jueces deberán contar con un alto criterio y conocimiento referentes a las diferentes formas en las que un material pudiera ser dañado. Algunos materiales, como el Titanio, expulsan una importante cantidad de chispas al momento de ser golpeados, sin embargo, permanecen fuertes y prácticamente intactos; por otro lado, otro tipo de materiales como el Aluminio no las producen. Los jueces no se verán influenciados o impactados por estos tipos de factores y en su lugar deberán evaluar qué tan profundo o perjudicial resulta el impacto. Los jueces deberán contar con un alto criterio y conocimiento tanto de los materiales utilizados en la construcción de los prototipos, así como del modo en que los daños que estos reciban pueden afectar la funcionalidad del robot.

Los jueces no deberán, ni se dejarán influenciar por elementos de alto daño visual que no afecten la funcionalidad del robot. Por ejemplo, un corte profundo en la coraza o armadura de un robot podrá ser muy llamativo, sin embargo, el daño funcional es mínimo.

Los jueces, como ya se ha mencionado, no se centrarán en la búsqueda de daños llamativos si no de aquellos que afectan directamente la funcionalidad del robot.

### **Daño trivial**

- Ser volteado sin provocar pérdida de movilidad o funcionalidad en armas, excepto cuando dicho volteo ocasione pérdida completa de movilidad y el robot no muestre desplazamiento traslacional.
- Impactos directos que no dejen algún doblez o rasguño
- Chispas provocadas por el golpe del arma rival
- Ser arrojado al aire sin provocar daño alguno.



### **Daño cosmético**

- Rasguños o rayones visibles en la armadura.
- Cortes o abolladuras que no hayan sido capaces de penetrar la armadura, dobleces ligeros.
- Eliminación de piezas cosméticas disfuncionales o ajenas a la estructura propia del prototipo que sirvan como adorno.
- Daños a llantas, navajas giratorias u otro tipo de partes móviles expuestas que no resulten en pérdida de funcionalidad o movimiento.

### **Daños menores**

- Ser volteado lo que provoque pérdida parcial de movilidad, control o que haga imposible el uso de algún arma.
- Humo intermitente no asociado con notable pérdida de potencia
- Abolladura profunda o pequeña penetración
  
- Desprendimiento de la mayoría o totalidad de una rueda; pérdida de algún pico, hoja, diente de sierra o algún otro componente de armas que no afecten la funcionalidad o movilidad.
- Armazón o armadura ligeramente alabeada (curvada o retorcida) que no afecte la movilidad del robot o la operación de sus armas.

### **Daños considerables**

- Emisión continua de humo relacionada con la pérdida parcial de la potencia en el manejo y/o de armas.
- Rasgones, deformidades considerables o agujeros profundos en la armadura.
- Daño o desprendimiento de ruedas que provoquen la pérdida total de movilidad.



- Daño de algún arma rotatoria que provoque vibración intensa o pérdida de velocidad del arma.
- Daño a brazos, martillos u otro tipo de partes movibles que resulten en la pérdida parcial de la función del arma.
- Estructura visible y gravemente dañada (doblecés y deformaciones).

### **Daños importantes**

- Fuego y humo visibles
- Armadura (armazón/protección) completamente removida lo que deje al descubierto componentes internos
- Desprendimiento total de ruedas, armas giratorias, sierras, martillos, brazos u otros componentes principales que resulten en la pérdida total de operación de armas y movilidad del prototipo
- Estructura dañada, causa de la pérdida parcial de movilidad o de completa pérdida de funcionalidad del sistema de armas
- Componentes internos como baterías, motores, electrónica y demás dispositivos liberados de la estructura propia del prototipo que se encuentren arrastrando o tirados sobre la superficie del área de combate
- Derrame considerable de fluidos hidráulicos
- Derrames evidentes de gases neumáticos

### **Daños masivos**

- Armadura o protección completamente desprendida de la estructura del robot
- Desprendimiento de subconjuntos o piezas importantes de la estructura principal del robot
- Pérdida integral de la estructura, es decir, de marcos, de soportes, así como de segmentos; como armadura arrastrándose o regadas en el área de combate
- Pérdida total de potencia



## **Inspección posterior al encuentro**

Los jueces solicitarán al término de cada batalla y antes de que se abran las puertas del área de combate, que los competidores demuestren la operatividad de su robot, incluyendo su capacidad de traslado lineal, así como su acción de armas.

Los jueces inspeccionarán cada prototipo a fin de poder determinar con mejores criterios la puntuación por daños que otorgarán. Dicha inspección se hará de manera simultánea por todo el jurado, aunque cada juez hará sus anotaciones.

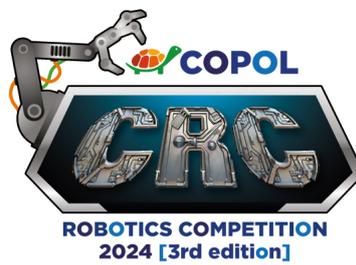
Los jueces no podrán manejar o controlar el robot del participante, lo hará el capitán del equipo, además de que se solicitará la presencia de un integrante del equipo contrario para presenciar dicha inspección.

## **Obtención de puntos por daños**

Daños que el prototipo se pudiese generar a sí mismo por sus propios sistemas y no de forma directa o indirecta por el contrario no influirá en contra para propósito de evaluación por daños al momento de inspección y evaluaciones.

La puntuación por daños estará basada en el daño relativo a cada uno de los prototipos de acuerdo al siguiente sistema:

- 4-0 (cuatro a cero): este marcador 4-0 se obtendrá cuando un robot no reciba o sufra daño mientras su oponente ha sido gravemente dañado o un prototipo ha sufrido daños importantes o masivos, mientras que su oponente no sufre más que daño cosmético.
- 4-1 (cuatro a uno): cuando un robot no reciba o sufra más que daños menores, mientras que su oponente haya sufrido daños considerables y/o importantes, un robot ha sufrido daños cosméticos y el otro presente al menos daños considerables.



- 4-2 (cuatro a dos): se obtendrá cuando ambos robots hayan sufrido casi el mismo nivel de daño, aunque uno presentará daños más importantes que el otro a decisión de los jueces.
- 3-3 (tres a tres): cuando ambos robots hayan recibido el mismo nivel de daño o ninguno de los robots haya sido dañado por su adversario.

### **Puntuación por innovación**

En caso de existir un empate en un combate, el jurado podrá otorgar un punto por la innovación de las armas y/o estrategias en la competencia.

En caso de que una batalla se defina por *knockout*, se declarará al ganador de manera inmediata, sin puntuación.

### **Jueces**

- I. La figura de juez es importante en la competencia, dado a que él será el encargado de que se cumplan las reglas y normas establecidas por el Comité organizador.
- II. Los jueces para esta competencia serán designados por el Comité organizador.
- III. Los participantes pueden presentar sus objeciones al juez encargado de la categoría antes de que acabe la competencia.
- IV. En caso de haber dudas en la aplicación de las normas, la última palabra la tiene siempre los jueces.
- V. En caso de existir una controversia ante la decisión de los jueces, se puede presentar una inconformidad por escrito ante el Consejo de Jueces. Una vez terminada la competencia, se evaluarán los argumentos presentados y se tomará una decisión al respecto. Esta decisión final es inapelable.