

# 4<sup>TO.</sup> Concurso

# Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



## Descripción general

Este documento describe los requisitos para cualquier Equipo que tenga la intención de construir un robot tipo mad max y competir en el Torneo MAD MAX 2023 (el "Torneo"). Las siguientes reglas se han elaborado para que no restrinjan el proceso de diseño en la medida de lo posible, al mismo tiempo que equilibran la equidad con otros competidores, los daños en la cancha, los problemas de programación de eventos y la seguridad de todos los competidores, el equipo y los miembros del público.

Nada de lo contenido en este documento se interpretará como una invitación oficial para unirse y/o competir en el Torneo. El comité organizador debe aprobar y aceptar el diseño de su robot para el Torneo.

Independientemente de cómo pueda interpretar estas reglas, los miembros del comité organizador tienen la autoridad final sobre si se permitirá ingresar el diseño de su robot.

Si tiene alguna pregunta sobre la legalidad de cualquier robot que planea construir, comuníquese con el comité organizador con explicaciones detalladas y/o dibujos antes de comenzar la construcción.

## Sección 1. Conceptos básicos de los bots

### a. Movilidad

Su robot puede ser potencialmente terrestre, con llantas, orugas, deslizador o lo que sea, siempre que se mueva de manera controlada sin causar daño y mantenga conexión con la plataforma.

Como mínimo, nos gustaría que su robot pudiera moverse a un ritmo rápido (~6 km/h), pero preferiblemente MUCHO más rápido. Si su robot es más lento, esperamos que tenga un arma realmente increíble para que pueda ser competitivo.

## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta





# ROBÓTICA MAD MAX

## b. Control de robots

Debe tener un control remoto confiable sobre todas las funciones y posiciones de su robot. Las funciones autónomas en el robot son aceptables, siempre que pueda deshabilitar o anular esas funciones de forma remota en cualquier momento.

## c. Límites de tamaño

El límite principal de tamaño del robot tiene que comenzar la partida completamente dentro del espacio de un rectángulo de 20 cm x 30 cm. Cualquier robot también debe poder moverse a través de las puertas de entrada de la pista de 30 cm x 20 cm sin desmontarlo. Las medidas de su robot deberán no exceder un cubo de 30 cm de largo, 20cm de ancho y 30 cm de altura.

Un minirobot podrá cumplir con el máximo volumen en tamaño sin embargo debe considerar el daño que otros participantes pudieran causarle durante la carrera.

## e. Protección de componentes

Las baterías, los tanques de alta presión, los tanques de combustible y las líneas de combustible deben estar suficientemente protegidos. Si usted (o nosotros) puede atascar la hoja de un destornillador largo a través de la carcasa/armazón exterior del bot y golpear una batería, un tanque de presión, un tanque de combustible o una línea de combustible, no está lo suficientemente protegido.

## f. Espacio libre en el piso

No existe un requisito específico para el espacio libre debajo de un robot; sin embargo, es posible que el piso de la pista no sea plano y que los paneles del piso no tengan la misma altura. También puede haber barreras bajas adicionales en el suelo.

**Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta**

# 4<sup>TO.</sup> Concurso

# Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



## Sección 2. Activación/Desactivación

Si su robot no es fácil y seguro de activar y desactivar, no será aprobado. Somos MUY estrictos con esto.

La activación y desactivación debe ser realizada por una sola persona y dentro del tiempo máximo permitido aquí.

Incluso si el sistema de activación y desactivación de un robot cumple con las reglas definidas a continuación, el comité organizador tomará la decisión final de aceptar o rechazar el sistema.

### a. Interruptores maestros

Las ubicaciones de los interruptores maestros y su acceso deben ser una de las primeras cosas en las que piense al diseñar su robot.

Se requiere un mínimo de dos interruptores maestros:

- Un “Interruptor maestro de movilidad” que apaga mecánica y directamente la energía eléctrica al sistema de transmisión.
- Un “Interruptor maestro de armas” separado que desconecta mecánica y directamente toda la energía eléctrica de cualquier arma y/o sistema de flama.

Se permiten más de dos interruptores maestros siempre que sea posible desconectar de forma independiente la alimentación de la unidad y los sistemas de armas.

Los requisitos para todos los interruptores maestros son:



## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta





# 4<sup>TO.</sup> Concurso

## Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



- 1) La operación del interruptor debe ser lo suficientemente simple para permitir que cualquier miembro del equipo del evento lo use.
- 2) La operación normal del interruptor no puede requerir que se levante o incline el robot.
- 3) La operación del interruptor no puede requerir a que una persona se interponga en el camino de cualquier arma.
- 4) Se puede usar una herramienta especial para operar un interruptor maestro. Si su robot requiere una herramienta especial para operar un interruptor maestro, debe traer una herramienta de repuesto.

Todos los interruptores deben operarse dentro del límite de tiempo de activación/desactivación.

Si el robot tiene un disco de corte giratorio motorizado, debe tener un método que bloquee el movimiento del disco.

Si algún interruptor maestro de armas está ubicado dentro del robot debajo de un disco de corte giratorio motorizado, entonces el robot debe tener un "interruptor de eliminación de armas" accesible desde el exterior del robot que desconecte directamente toda la energía eléctrica de cualquier mecanismo de giro de la carrocería.

Si el acceso al interruptor de eliminación de armas se encuentra en la parte inferior del robot, debe proporcionar una herramienta o dispositivo especial que permita a una persona voltear el robot sin que esa persona lo toque.

### b. Luces indicadoras

Se requiere que todos los robots tengan una luz, o una combinación de luces, que indiquen si hay energía eléctrica que va a cualquiera de los sistemas de armas, movilidad, autorrigación o llamas del robot. Todas las



## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta



# ROBÓTICA MAD MAX

Luces deben funcionar automáticamente cuando se enciende un interruptor principal.

Las luces pueden ser de cualquier color, pero deben ser lo suficientemente brillantes y estar ubicadas de manera que los operadores del robot y cualquier persona que se encuentre cerca del robot puedan ver fácilmente su iluminación.

No se requiere una luz para indicar si la energía está controlada por el receptor de control remoto.

## C. Activación

No puede requerir más de 30 segundos para activar el robot, incluida la eliminación de las cubiertas y restricciones de seguridad y la operación de los interruptores maestros.

Cuando se enciende cualquier interruptor, el robot o sus armas no deben realizar ningún movimiento.

## d. Desactivación

Cuando su robot está desactivado, debe ser incapaz de moverse o de operar cualquiera de sus armas. La desactivación no puede requerir más de 30 segundos.

Si el robot acaba de sufrir daños graves en combate, el requisito de tiempo de desactivación puede no aplicarse para esa partida, pero el robot debe volverse seguro antes de retirarlo de la pista.

## Sección 3. Sistema Eléctrico

### a. Voltaje máximo

El voltaje utilizado para las armas y los sistemas de movimiento no puede ser superior a 60 voltios nominales. El voltaje máximo permitido para



# 4<sup>TO.</sup> Concurso

## Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



cualquier sistema auxiliar de baja potencia en cualquier otro lugar del robot es de 240 voltios. Sin embargo, si su robot usa voltajes superiores a 60 voltios, deberá convencernos de que sabe lo que está haciendo y nos reservamos el derecho de rechazar el diseño de su robot por no cumplir con nuestros requisitos de seguridad.

### b. Baterías

Para los robots estándar, se puede usar cualquier tipo de batería disponible comercialmente. Si su robot usa baterías de plomo-ácido, deben estar marcadas de fábrica como tipo AGM. Los minirobots solo pueden usar baterías cilíndricas LiFe, NiMH o NiCad; No se permiten paquetes planos de polímero de litio.

Proteja bien sus baterías. Si sus baterías se incendian durante la carrera, la pista puede (a discreción exclusiva del comité organizador) cerrarse hasta que el fuego se haya extinguido y los vapores se hayan disipado.

Las baterías deben quitarse del robot después de cada carrera y volver a instalarse justo antes de un nuevo partido, por lo que deben ser fácilmente accesibles.

### Sección 4. Control Remoto

Todas las comunicaciones hacia o desde los robots deben utilizar un sistema de control remoto ("RC") disponible comercialmente que utilice una forma de comunicación de espectro ensanchado digital ("DSS") con emparejamiento automático entre el transmisor y el receptor.

Hay muchos sistemas y conversiones disponibles. Un buen sistema DSS comercial es prácticamente inmune a las interferencias. Es su responsabilidad confirmar que su equipo RC no puede interferir con ningún otro sistema RC que funcione en la misma frecuencia.

Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta



# 4<sup>TO.</sup> Concurso

# Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



Sus sistemas de control deben estar diseñados de tal manera que si su(s) transmisor(es) pierden energía o se apagan, su robot y su(s) arma(s) dejarán de moverse.

Verificaremos su sistema en el Torneo. Si su sistema RC interfiere con otros sistemas en el Torneo, puede ser descalificado. También puede ser descalificado si no puede demostrar que su sistema RC proporciona un control positivo y confiable en la pista.

Si tiene un equipo de estación de comunicación RC elaborado, tendrá 60 segundos para configurarlo y 60 segundos para quitarlo.

## Sección 5. Materiales de Construcción

Básicamente, no queremos tener que limpiar un gran desastre (o tóxico) después de la competencia.

### a. Materiales Prohibidos

Ciertos materiales no pueden usarse en ninguna parte del robot.

Esta no es una lista comprensible. Consulte con el comité organizador si no está seguro de si los materiales utilizados en su robot pueden estar prohibidos o no.

- Materiales radioactivos.
- Fibras sueltas peligrosas (amianto, etc.). Los compuestos de carbono o fibra de vidrio están bien.
- Metales tóxicos o reactivos (p. ej., cadmio, mercurio, litio), excepto en baterías.
- Sustancias orgánicas (excepto madera, productos de madera y electrolitos de batería).

Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta





# ROBÓTICA MAD MAX

- Espuma de poliuretano
- b. En el exterior del robot

Las cosas en el exterior de tu robot no deberían estropear la cancha cuando está compitiendo. Esta lista tampoco es exhaustiva, así que sea sensato aquí también. No se permiten:

- Plomo metálico (Pb).
- Espumas plásticas rígidas (PVC, Styrofoam, etc.)
- Gomaespuma utilizada para armaduras o decoración
- Vidrio o cerámica quebradiza

Tenga en cuenta que se permite caucho sólido o plástico en el exterior del robot.

- C. Dentro del robot

Se permite el uso de espuma plástica o caucho en el interior de un robot o dentro de los neumáticos.

- d. Imanes

Si planea usar imanes en su robot (excepto en motores, solenoides o relés), debe proporcionarnos los detalles de uso y obtener una aprobación preliminar.

## Sección 7. Llamas

Las salidas de llamas están destinadas únicamente al espectáculo y no se consideran un arma activa, como se define a continuación.

- a. Requisitos de salida de llama

Las salidas de llama están sujetas a lo siguiente:



# 4<sup>TO.</sup> Concurso

# Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



- Solo se puede utilizar propano puro, butano puro o una combinación de ambos.
- El almacenamiento total de gasolina por robot está limitado a 0.5 litros.
- Todos los tanques de almacenamiento de gas deben estar protegidos con armadura.
- El gas no puede calentarse o enfriarse deliberadamente.
- El efecto de llama se puede iniciar y detener de forma fiable a voluntad mediante el mando a distancia.

La longitud máxima de la llama es de 1 metro, independientemente de la dirección de orientación.

- Los límites de longitud y ángulo de la llama deben ser ajustables.
- Con el flujo de gas máximo, la llama no puede funcionar durante más de 1 minuto en total.

Tenga en cuenta que el requisito de longitud de llama de 1 metro se aplicará estrictamente, con consecuencias potencialmente graves para los robots con llamas que excedan este límite. El comité organizador se reserva el derecho de probar un robot en cualquier momento y solicitar cambios o la eliminación del sistema de llamas.

## Sección 7. Armas Activas

Cada robot, puede tener un arma real (o múltiples armas).

### a. Definición de arma

Un arma es una parte motorizada de su robot que se opera de forma remota, independientemente de su método de movilidad (ruedas u otros). El arma se puede usar junto con el movimiento del robot, pero la efectividad

## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta



**4<sup>TO.</sup>**  
**Concurso**

**Reglas de diseño**

# **ROBÓTICA MAD MAX**



básica del arma no puede depender del movimiento del robot. La efectividad del arma tampoco puede depender del uso de Llamas.

b. Armas de proyectiles

Las armas de proyectiles no están permitidas.

C. Armas Múltiples

Un robot puede tener más de un arma.

Se fomenta el uso de armas intercambiables (modulares). Sin embargo, el robot no puede exceder más que el límite especificado, independientemente de la configuración del arma.

d. Armas giratorias

Las armas giratorias deben tener una protección contra fallas que haga que se elimine la energía de la(s) parte(s) giratoria(s) si se pierde la señal RC.

Las armas giratorias deben girar desde la velocidad máxima hasta detenerse por completo en 60 segundos con el comando del control remoto, o si se pierde la señal RC.

e. Piezas de armas giratorias

Las barras de armas giratorias, brazos, tambores, discos dentados y similares no pueden pesar más de 30 kilogramos.

Cualquier arma giratoria que se atornille a partir de varias partes y/o tenga dientes removibles debe ser aprobada previamente por el comité organizador antes de que el robot sea considerado para participar en un evento. Se deben presentar dibujos detallados, cálculos y otra información de diseño sobre el arma y sus accesorios.

**Organiza: División Electromecánica**  
**Informes Edificio F Planta alta**





# 4<sup>TO.</sup> Concurso

## Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



f. Velocidad máxima de la pieza del robot

Ninguna parte móvil externa de un robot puede tener una velocidad en su punto más rápido que exceda 120 m/s. El comité organizador se reserva el derecho de probar cualquier robot en cualquier momento para verificar que no se exceda el límite. La prueba puede requerir alguna ligera alteración en la apariencia del robot.

j. Armas Prohibidas

Los siguientes tipos de armas no están permitidos bajo ninguna circunstancia:

- Dispositivos de ensuciamiento tales como pegamento, redes, sedal, rodamientos de bolas y similares.
- Chorros de líquidos o gases licuados como nitrógeno líquido.
- Generadores EMP u otros medios destinados a dañar o atascar los componentes electrónicos del robot oponente.
- Generadores de humo deliberados.
- Luces brillantes, láseres, etc., que distraigan o sean peligrosos para la vista.
- Armas que dañan al otro robot destruyéndose a sí mismos.

### Sección 8. Motores de Combustión Interna

Los motores de combustión interna están permitidos, pero con los siguientes requisitos:

- El motor debe utilizar un arranque automático que se activa por control remoto.

## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta



# ROBÓTICA MAD MAX

- Cualquier bomba eléctrica de combustible debe poder apagarse por control remoto.
- Si el motor usa un tanque de combustible separado, el tanque y la línea de combustible deben estar bien protegidos.
- El tanque de combustible debe estar ventilado (no tanques presurizados) con un sistema de ventilación que no pierda combustible continuamente si el robot está boca abajo.

## Sección 9. Neumática

La neumática puede ser peligrosa. Si no está familiarizado con los sistemas neumáticos, utilice otra fuente de energía para sus armas.

Los requisitos para cualquier sistema neumático son:

- Los sistemas pueden utilizar gas nitrógeno (N<sub>2</sub>) o aire comprimido. No se puede utilizar CO<sub>2</sub>.
- Los gases no pueden calentarse o enfriarse deliberadamente.
- La presión almacenada máxima permitida es de 3000 psi.
- La presión máxima permitida del sistema regulado es de 400 psi.
- No hay restricciones específicas en el diseño del sistema; sin embargo, el sistema neumático debe usar las mejores prácticas y componentes disponibles en el mercado que estén clasificados para las presiones operativas utilizadas.

Los compresores de aire a bordo que llenan un tanque de compensación están permitidos y son preferibles al N<sub>2</sub> almacenado. En una partida, puedes comenzar a presurizar después de que se haya terminado la carrera o antes de iniciar y que ya se esté en cancha, pero antes del comienzo del combate.

**Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta**



# ROBÓTICA MAD MAX

- Debe tener una forma de apagar o purgar el sistema neumático como parte del procedimiento de desactivación.

Las presiones por encima de los límites establecidos pueden aprobarse si puede convencernos de que tiene el conocimiento y la experiencia necesarios para diseñar un sistema de este tipo de manera segura.

## Sección 10. Hidráulica

Los requisitos para cualquier sistema hidráulico son:

- La presión máxima permitida del sistema es de 3000 psi. Se puede aprobar un límite más alto si puede convencernos de que tiene la experiencia necesaria para diseñar un sistema confiable y seguro.
- El fluido hidráulico debe ser no inflamable, no corrosivo, tener una toxicidad de moderada a baja y estar clasificado para la presión máxima utilizada en el sistema hidráulico.
- No hay restricciones específicas en el diseño del sistema; sin embargo, el sistema hidráulico debe usar las mejores prácticas y componentes disponibles en el mercado que estén clasificados para las presiones operativas utilizadas.
- Los tanques de reserva hidráulica deben estar protegidos dentro del robot.
- Debe tener una forma de despresurizar el sistema como parte del procedimiento de desactivación.

## Sección 11. Robots sin ruedas

El comité organizador quiere fomentar interesantes formas alternativas de movilidad de robots.

- a. Robots "caminantes"

Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta

# 4<sup>TO.</sup> Concurso

# Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



Para ser considerado un caminante, el robot debe moverse usando solo patas articuladas. Los requisitos específicos para un andador son:

- Utiliza 2 o más patas que se mueven hacia delante y hacia atrás y se levantan del suelo.
- No hay ruedas ni patines adicionales que toquen el suelo o que puedan soportar cualquier parte del peso del robot.
- El movimiento de caminar es independiente y no puede depender de la operación del arma.
- El caminante cumple con todos los demás requisitos de diseño del robot (arma, tamaño, etc.).

Independientemente de los requisitos especificados anteriormente, queda totalmente a discreción del comité organizador determinar si un robot califica como caminante.

## Sección 12. Seguridad en el manejo

Cualquier borde afilado o esquina del robot que pueda lesionar a alguien debe tener una cubierta protectora removible que no se pueda quitar accidentalmente. Es decir: deben sujetarse mecánicamente y no sujetarse por fricción o gravedad.

Si un arma u otra parte de un robot desactivado puede moverse de tal manera que podría herir a una persona, debe tener algún método incorporado o externo para evitar dicho movimiento.

Si el comité organizador decide que sus cubiertas o restricciones no son adecuadas, no se le permitirá mover su robot o ingresar a cancha.

## Organiza: División Electromecánica Informes Edificio F Planta alta





# 4<sup>TO.</sup> Concurso

## Reglas de diseño

# ROBÓTICA MAD MAX



Nota:

Estas Reglas de diseño pueden cambiar en cualquier momento con o sin notificación específica para usted. Cualquier cambio realizado a estas reglas se anotará en un documento de Reglas de diseño revisado con un número Rev más alto. Usted reconoce y acepta que es su responsabilidad leer, comprender y cumplir con todas y cada una de las reglas proporcionadas en este documento. Se recomienda encarecidamente que consulte estas Reglas de diseño con frecuencia para ver si hay cambios que puedan afectar su diseño, construcción y/o capacidad para competir en el Torneo. El comité organizador se reserva el derecho de eliminar a cualquier Equipo del Torneo en cualquier momento y por cualquier motivo (incluido, entre otros, el incumplimiento de los requisitos técnicos o de seguridad) a su exclusivo y absoluto criterio.

Organiza: División Electromecánica  
Informes Edificio F Planta alta

