



Reglamento 2019, categoría B, Rev. - 00



# Reglamento 2019

## Categoría B



CDMX a 6 de abril de 2019



## INDICE

1.1. Descripción del campeonato.....	5
2. REGLAMENTO Y AUTORIDAD DENTRO DE LA COMPETENCIA.....	5
2.1. Anuncios oficiales e información de competencias.....	5
2.2. Autoridad reglamentadora.....	5
2.3. Vigencia de las reglas.....	5
2.4. Cumplimiento de las reglas.....	6
2.5. Comprensión del reglamento.....	6
2.6. Violación a la intención de la regla.....	6
2.7. Penalizaciones.....	6
2.8. Derecho de inspección.....	6
2.9. Autoridad general.....	6
3. PARTICIPANTES Y ASESORES.....	7
3.1. Participantes.....	7
3.1.1. Equipos escolares.....	7
3.1.2. Equipos particulares.....	7
3.1.3. Delimitación de responsabilidades.....	7
3.2. Asesores.....	7
3.2.1. Facultades de los asesores.....	8
4.2. Vehículos inclinables.....	9
5.1. Registro de equipos.....	9
6.2. Dimensiones máximas.....	11
7.2. Soldadura.....	12
7.3. Estructura.....	12
7.3.1. Estructura de impacto frontal.....	13
Fig. 3 barra de protección.....	13
7.3.2. Barras de impacto laterales.....	13
7.3.3. Barras de impacto trasera.....	15
7.3.4. Rollbar.....	16
7.3.5. Barra estructural entre caja de baterías y piloto.....	18
7.3.6. Protuberancias del chasis.....	19
7.3.7. Acojinamiento de la estructura.....	19
7.3.8. Bordes y proyecciones internas y externas.....	19
7.3.9. Asiento del piloto.....	19
7.3.10. Cabecera del asiento de piloto.....	20
7.3.11. Escotillas y acceso en carrocería.....	20
7.3.12. Panel de suelo.....	21
7.3.13. Elemento anti-enllante.....	21
8.1. Sujeción de motor.....	22
8.2. Ejes.....	22
8.3. Llantas.....	23
8.4. Guardas.....	23
8.4.1. Guardas de transmisión.....	23
8.4.2. Guarda de llantas.....	24



9. SISTEMA DE ACCELERACIÓN Y FRENOS.....	24
9.1. Aceleración.....	24
9.1.1. Acelerador.....	24
9.1.2. Mecanismos de aceleración especiales.....	24
9.2. Frenos.....	25
9.2.1. Sistema de frenado.....	25
9.2.2. Posicionamiento del sistema de frenado.....	25
9.2.3. Sistema de frenado regenerativo.....	25
10. SISTEMA DE DIRECCIÓN.....	25
10.1. Tipos de dirección.....	25
10.2. Elementos del sistema de dirección.....	26
10.3. Uso de rótulas y juntas universales en sistema de dirección.....	26
10.4. Volante.....	26
10.4.1. Volante fijo.....	26
10.4.2. Volante desprendible.....	27
10.5. Radio de giro.....	27
10.6. Topes físicos.....	27
10.7. Guarda de dirección.....	27
11. SISTEMA DE SUSPENSIÓN.....	27
12. SISTEMA ELÉCTRICO.....	28
12.1. Diagrama de instalación básica.....	28
12.2. Motores.....	28
12.3. Baterías.....	29
12.3.1. Ubicación de las baterías.....	29
12.3.2. Protección de baterías.....	30
12.3.3. Pesaje de baterías.....	30
12.3.4. Baterías suplementarias.....	31
12.3.5. Neutralizador.....	32
12.4. Celdas solares.....	32
12.5. Calibres de cable.....	32
12.6. Aislamiento.....	32
12.6.1. Aislamiento del chasis.....	32
12.6.2. Aislamiento de terminales y cables.....	33
12.7. Interruptores.....	33
12.7.1. Interruptor principal.....	33
12.7.2. Interruptor secundario.....	34
12.8. Fusibles.....	35
12.9. Sistema de iluminación.....	35
13. PESO DEL PILOTO Y LASTRE.....	35
14. SEGURIDAD.....	35
14.1. Elementos de sujeción.....	35
14.2. Cinturones de seguridad.....	37
14.3. Espejos y visibilidad.....	39
14.4. Prueba de salida de emergencia.....	40
14.4.1. Salida de emergencia en autos sin carrocería completa.....	40
14.4.2. Salida de emergencia en autos con carrocería completa.....	40



14.5. Equipo de seguridad.....	40
14.5.1. Casco.....	41
14.5.2. Guantes. ....	42
14.5.3. Restrictores de muñecas. ....	42
14.5.4. Vestimenta. ....	43
14.5.5. Calzado.....	43
14.5.6. Cuellera.....	43
15. TRANSPONDERS.....	44
16. CARROCERÍA.....	45
16.1. Material de la carrocería.....	45
16.2. Publicidad en el auto. ....	46
16.2.1. Logo de los patrocinadores del campeonato .....	46
16.2.2. Otros logotipos.....	46
16.2.3. Número del auto. ....	46
17. Publicidad en overoles.....	48
18. PATROCINADORES DE LOS EQUIPOS.....	48



## **1. INTRODUCCION.**

### **1.1. Descripción del campeonato.**

Electratón es un proyecto en el que los alumnos diseñan, construyen y compiten un auto eléctrico impulsado por baterías ácido-plomo o de cualquier otra tecnología durante un serial de 5 carreras, el cual fomenta la creación de capital humano para la Industria Automotriz y asimismo el desarrollo de valores como son: el trabajo en equipo, excelencia, creatividad, innovación y responsabilidad al medio ambiente.

Cada carrera tendrá una duración de 1 hora, tiempo durante el cual cada auto deberá realizar una parada en la zona de pits para hacer un cambio de baterías, impulsando a desarrollar una estrategia de carrera y el trabajo en equipo. El auto que realice el mayor número de vueltas durante este tiempo será el ganador. De presentar el mismo número de vueltas, se definirá de acuerdo al orden en que crucen la meta.

## **2. REGLAMENTO Y AUTORIDAD DENTRO DE LA COMPETENCIA.**

### **2.1. Anuncios oficiales e información de competencias.**

Toda la información oficial referente al campeonato será publicada en el sitio [www.electraton.com](http://www.electraton.com) bajo la categoría que le corresponda. La Organización puede (aunque no está obligada) enviar la información por medio de correo electrónico. Los equipos tienen la responsabilidad de estar al tanto de los cambios y noticias que se publiquen en el sitio.

### **2.2. Autoridad reglamentadora.**

Las Reglas del Campeonato Electratón son responsabilidad de la Organización. Cualquier ambigüedad o preguntas referentes al reglamento deberán ser dirigidas a los jueces técnicos del campeonato o al personal que la Organización indique para su resolución.

### **2.3. Vigencia de las reglas.**

La vigencia de las reglas estará determinada por la Organización, siendo las reglas anteriores a la última edición inválidas para la competencia. La Organización se reserva el derecho de modificar las reglas y publicarlas cuando considere necesario con previo aviso a los participantes.



#### **2.4. Cumplimiento de las reglas.**

Los equipos al participar en el campeonato, están de acuerdo en cumplir con el presente reglamento y las interpretaciones o procedimientos que se deriven de la aplicación del mismo. Se requiere que todos los equipos cooperen y sigan las instrucciones de los organizadores, jueces y oficiales de pista.

#### **2.5. Comprensión del reglamento.**

Los equipos son responsables de conocer y entender el reglamento vigente para el campeonato que se está participando.

#### **2.6. Violación a la intención de la regla.**

La violación a la intención de una regla se tomará como una violación a la regla misma. Cualquier duda en interpretación deberá ser dirigida a los jueces técnicos para su aclaración.

#### **2.7. Penalizaciones.**

Dentro del reglamento se estipula en cada punto los criterios a evaluar y respetar. El no respetar el contenido de cada uno de los puntos, se hará acreedor a una sanción el cual se representará con el concepto de **penalización<sup>0</sup>** y se podrá consultar al final del reglamento (**ver apartado 33**).

#### **2.8. Derecho de inspección.**

La organización realizará en cada carrera una inspección técnica a los vehículos seleccionados de manera aleatoria, por lo que es indispensable que todos los equipos presenten su check list al momento de la inspección. En caso de no presentarlo se harán acreedores a la **penalización<sup>1</sup>**

En caso de presentar alguna violación al reglamento, el auto se hará acreedor a la **penalización<sup>1.1</sup>**.

#### **2.9. Autoridad general.**

La autoridad reguladora del campeonato es la Organización y se reserva el derecho de renovar y/o modificar el reglamento para un desarrollo seguro durante la competencia.



### **3. PARTICIPANTES Y ASESORES.**

#### **3.1. Participantes.**

Los equipos podrán entrar en una de dos modalidades, Escolar o Particular.

##### **3.1.1. Equipos escolares.**

Los equipos escolares representan una institución educativa y sus miembros deberán estar inscritos en dicha institución, para lo cual deberán presentar un comprobante (carta emitida por la institución en hoja membretada.). En caso de ser ex alumnos, deberán haber egresado hace menos de un año, debiendo presentar igualmente un documento que avale esta situación, así como un documento en el cual la institución esté de acuerdo con su participación. El equipo deberá nombrar un capitán el cual estará respaldado por la institución y será representante del equipo ante la Organización.

##### **3.1.2. Equipos particulares.**

Los equipos particulares no pertenecen a ninguna institución educativa, por tal motivo no podrán reflejar en su nombre ningún nexo con escuela alguna de manera que cause confusión la representación del equipo. El equipo particular deberá nombrar a un capitán el cual será representante del equipo ante la Organización.

##### **3.1.3. Delimitación de responsabilidades.**

Todos los participantes y asesores están obligados a firmar una carta responsiva que se deberá entregar el día del escrutinio. La atención médica individual es responsabilidad del participante, en caso de requerir algún estudio clínico o depósito deberá ser cubierto por el mismo de acuerdo a la carta responsiva.

**De no presentar dicha documentación, el equipo no podrá participar en el campeonato.**

#### **3.2. Asesores.**

Se puede tener un asesor indicado por el equipo, en el caso de los equipos escolares deberá ser respaldado por la Institución avalado con un documento firmado por la autoridad escolar competente al momento de la inscripción.



### 3.2.1. Facultades de los asesores.

Los asesores pueden aconsejar a los equipos en ingeniería, manejo de proyectos y aportando su experiencia, sólo de manera **teórica**. Los asesores no deberán diseñar ninguna parte del vehículo ni participar de manera directa en la generación de documentación sobre el proyecto.

Los asesores no podrán fabricar o ensamblar ningún componente, tampoco podrán participar en la construcción, prueba, mantenimiento u operación del vehículo dentro del campeonato.

Los asesores no podrán intervenir en las inspecciones técnicas. Se requiere que el equipo y el capitán realicen estas actividades por sí mismos.

Los puestos de asesor y de capitán deberán ser representados por dos personas diferentes.

En resumen, los asesores no deberán diseñar, construir, reparar u operar el vehículo.

## 4. AUTOS PARTICIPANTES.

### 4.1 Vehículos.

Las instituciones educativas y escuderías particulares deberán diseñar y fabricar su propio chasis tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Las universidades y escuderías particulares podrán utilizar un chasis comercial o de segunda mano solamente durante su primer año en el campeonato.

Las preparatorias podrán utilizar continuamente chasis comerciales o de segunda mano.

En cualquiera de los dos casos, la antigüedad del chasis no deberá exceder de dos años.



## 4.2. Vehículos inclinables.

Los vehículos inclinables están permitidos siempre y cuando:

- \*El sistema de inclinación no comprometa la estabilidad (dinámica y estática) del vehículo.
- \*El sistema de inclinación no haga que el piloto tenga contacto con otros elementos del auto.
- \*El vehículo cumpla con los requisitos de diseño de estructura (chasis) actuales.
- \*El sistema de inclinación no haga que alguna parte del cuerpo del piloto salga del chasis.

## 5.1. Registro de equipos.

Cualquier participante deberá estar registrado en un solo equipo. Todos los equipos deberán entregar vía electrónica ([organizacion@electraton.com](mailto:organizacion@electraton.com)) la siguiente información en la hoja de registro que se encontrara en la página oficial de Electratorón [www.electraton.com](http://www.electraton.com)

- \*Nombre del equipo.
- \*Institución a la que pertenecen (si aplica).
- \*Asesor del equipo (si aplica).
- \*Nombre del auto.
- \*Nombre del capitán.
- \*Nombre del piloto(s).
- \*Nombre de los miembros del equipo.
- \*Números de contacto de emergencia (por cada participante).

Cualquier alta o baja a los miembros del equipo deberá ser notificada por escrito a la Organización y tendrá efecto para la siguiente carrera.

Asimismo, se deberá anexar el *Voucher* de depósito de la inscripción al campeonato correspondiente.

## 5.2. Límite de registro.

Los equipos deberán registrarse y hacer el pago de su inscripción antes de la fecha estipulada por la Organización. En caso de no hacerlo se tomara la posición como disponible y se dará al equipo que haya realizado su pago correspondiente.

## 5.3. Límite de autos participantes.

La cantidad de autos participantes dentro del campeonato quedara limitada a 30 lugares. En caso de quedar lugares disponibles la asignación quedará a discreción de la Organización.

## REGLAMENTO TÉCNICO

Al inicio del campeonato los jueces técnicos revisarán de manera minuciosa el cumplimiento de las reglas técnicas. El no cumplir con el reglamento en algún punto será causa para no dejar competir al vehículo si la organización lo considera necesario.

Cada equipo deberá tomar fotografías del proceso de construcción del auto y recolectar todas las facturas originales de compra de materiales para el día del escrutinio. El auto que no presente estos documentos no tendrá derecho a revisión.

El auto no podrá ser operado (encendido) de ninguna manera (participar en competencia, hacer pruebas o moverse entre pits) si no ha presentado el escrutinio y ha sido aprobado por el cuerpo técnico. De hacer caso omiso a lo mencionado anteriormente, el auto recibirá una **penalización<sup>2</sup>**.

### 6. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DISEÑO.

#### 6.1. Dimensiones mínimas.

El vehículo deberá tener una **longitud mínima de 80 pulgadas** y un **ancho mínimo de 45 pulgadas**; ambas mediciones toman en cuenta las ruedas, puntos más sobresalientes de la estructura y/o carrocería. La altura mínima del auto podrá ser de **40 pulgadas**, medido desde la base del chasis al punto más alto de la estructura y asimismo, una distancia mínima del chasis al suelo de **1 pulgadas** (fig. 1).

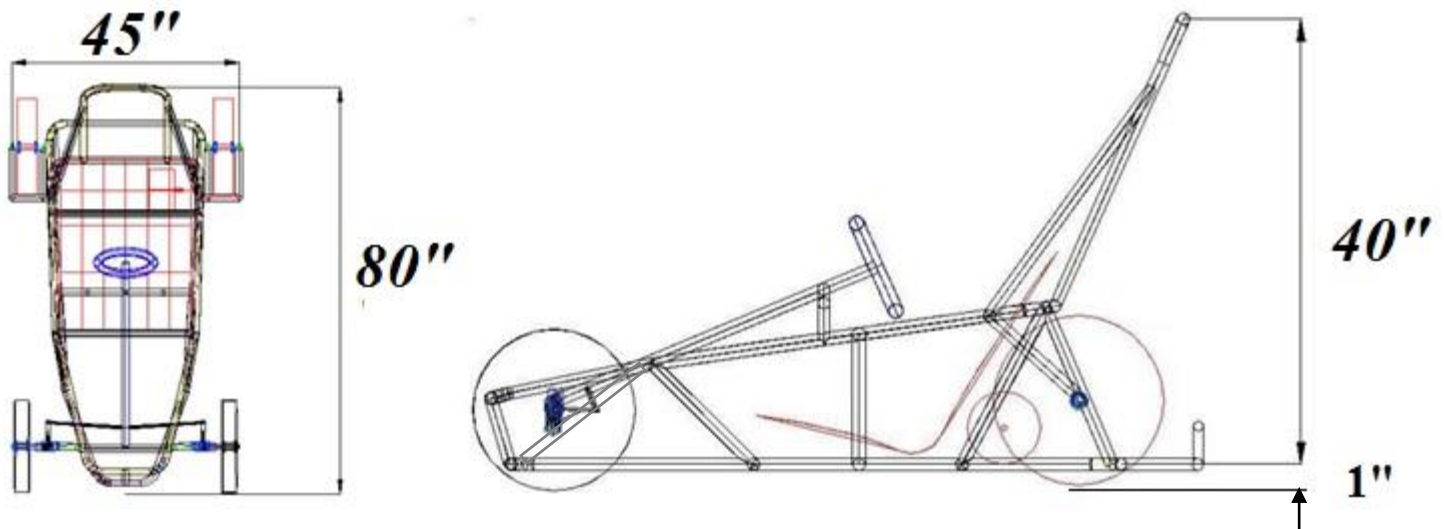


Fig. 1 Dimensiones mínimas de los vehículos

## 6.2. Dimensiones máximas.

La longitud máxima del vehículo deberá ser de **98 pulgadas**, el ancho del auto deberá tener una distancia máxima de **59 pulgadas**; ambas mediciones toman en cuenta las ruedas, puntos más sobresalientes de la estructura y/o carrocería. La altura del auto tendrá que respetar una longitud máxima de **45 pulgadas**, medido desde la base del chasis al punto más alto de la estructura (fig. 2).

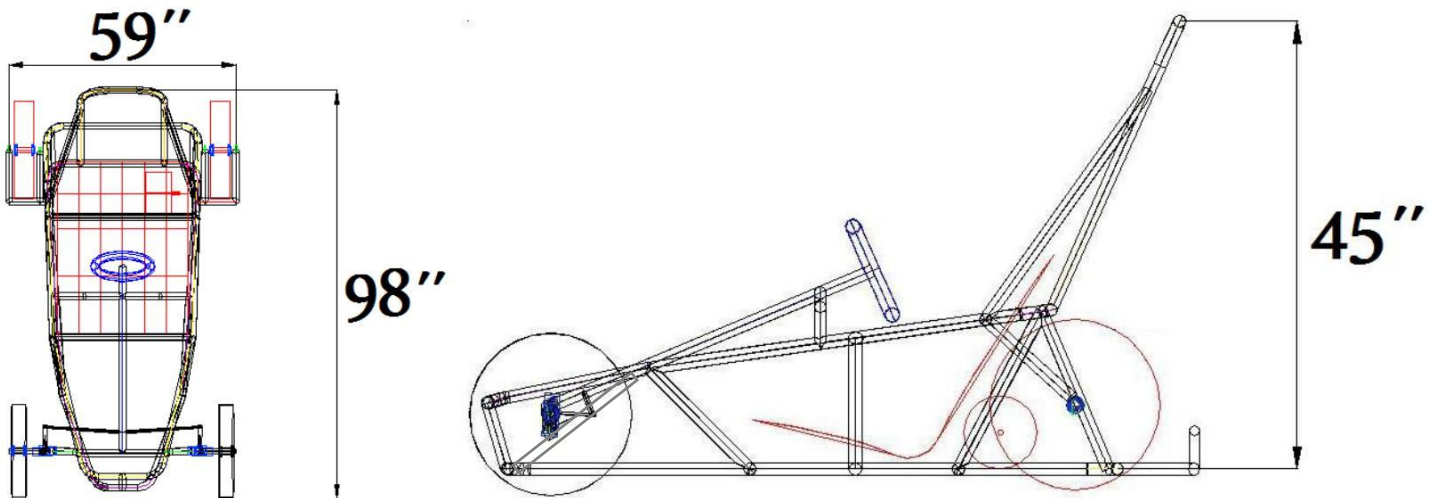


Fig. 2 Dimensiones máximas de los vehículos

## 7. CHASIS.

### 7.1. Materiales

El grosor mínimo permitido para los miembros estructurales no deberá ser menor al diámetro de un tubo cilíndrico de **3/4"** (19.00mm), respetando las siguientes especificaciones mínimas:

- Si el tubo es de acero dulce, calibre 16 (1.62 mm).
- Si el tubo es de acero al cromo molibdeno 4130, calibre 1.4 mm.
- Si el tubo es de aluminio, calibre 12 ó cédula 40 (2.1 mm).

Nota: En caso de que se utilice un tubo de sección cuadrangular, las especificaciones deberán respetar las mismas condiciones de resistencia indicadas para los tubos de sección cilíndrica.

Los equipos deberán presentar los documentos necesarios (facturas, notas, remisiones, etc.) para comprobar el material utilizado en el chasis.



Los materiales que no se encuentren considerados en la lista anterior, serán permitidos a discreción de los representantes del evento siempre y cuando aprueben satisfactoriamente las evaluaciones previas al campeonato además de presentar pruebas (facturas, notas, remisiones etc.) y cálculos que igualen o superen las especificaciones de los materiales sugeridos anteriormente.

El comité organizador de Electrátón México se reserva el derecho de ordenar cambios estructurales y/o de materiales del vehículo, en cualquier momento, para evitar poner en riesgo la seguridad del conductor o de cualquier participante del evento.

## 7.2. Soldadura.

El chasis deberá ser tipo space frame cuyas uniones estén perfectamente trianguladas y soldadas preferentemente con equipos de soldadura MIG o TIG, o en su imposibilidad con equipos de soldadura autógena utilizando material de aporte de relativa baja temperatura (500-600 grados centígrados) y un mínimo módulo de elasticidad de 100,000 lb/pulgada cuadrada (PSI), construido con cualquiera de los materiales consignados en el Reglamento Técnico.

## 7.3. Estructura.

Diseño estructural triangular para una mejor distribución de esfuerzos. Tendrá que contar con los siguientes elementos obligatorios en el chasis:

- \*Estructura de impacto frontal.
- \*Barras de impacto laterales.
- \*Rollbar.
- \*Barra de impacto trasera.
- \*Elemento anti-enllante.

La finalidad de la estructura de la cabina es generar un espacio que proteja al piloto, por lo mismo, ninguna extremidad podrá salir de la estructura (cabeza, hombros, pies, codos, rodillas) y deberá mantener al piloto seguro en caso de impacto.

El auto deberá ser diseñado para acomodar un piloto del al menos 1.75m de altura y 70 kg de peso.

El peso del vehículo deberá estar apoyado en un mínimo de 3 ruedas y soportar los esfuerzos a los cuales será sometido durante el escrutinio y competencia.

**El cuerpo técnico verificará que el auto se comporte de manera estable durante las pruebas.**

### 7.3.1. Estructura de impacto frontal.

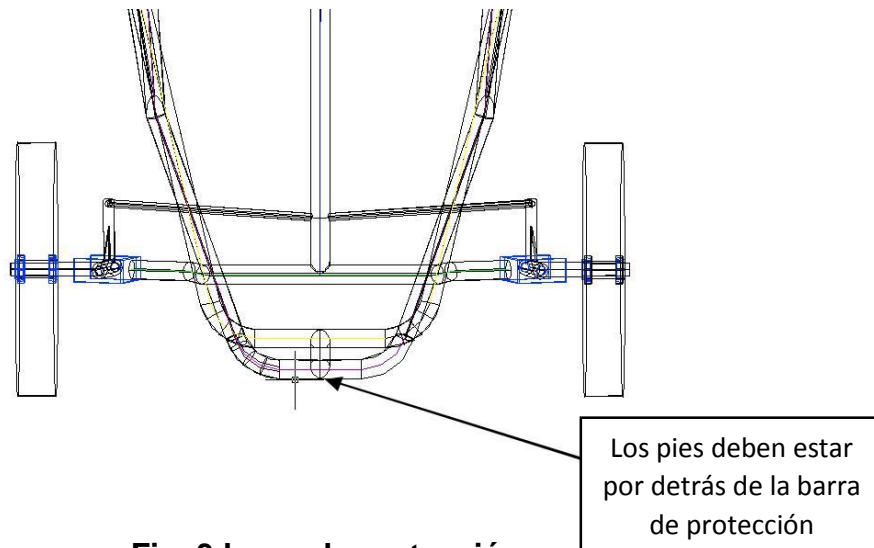
El auto deberá contar con una barra frontal de al menos **3/4 de pulgada** (1.905 cm) de diámetro separada al frente de los pies del piloto mínimo 2 pulgadas (5.08 cm).

La barra deberá estar firmemente unida a la estructura (Los jueces técnicos comprobarán que esté unida de manera correcta), y deberá respetar las siguientes especificaciones mínimas:

- Si el tubo es de acero dulce, calibre 16 (1.62 mm).
- Si el tubo es de acero al cromo molibdeno 4130, calibre 1.4 mm.
- Si el tubo es de aluminio, calibre 12 ó cédula 40 (2.1 mm).

En caso de que la barra sea sólida, tendrá que ser de acero AISI 1020 y deberá tener por lo menos 1/2 pulgada (12.7mm) de diámetro.

La función de la barra (fig. 3) es proteger los pies del piloto en caso de colisión frontal. Los pies no deberán pasar por encima o por debajo de la barra frontal. En caso de usar otro material se deberá comprobar que iguale o supere las especificaciones requeridas por el comité técnico (La validación del material se tendrá que hacer a través de cálculos).

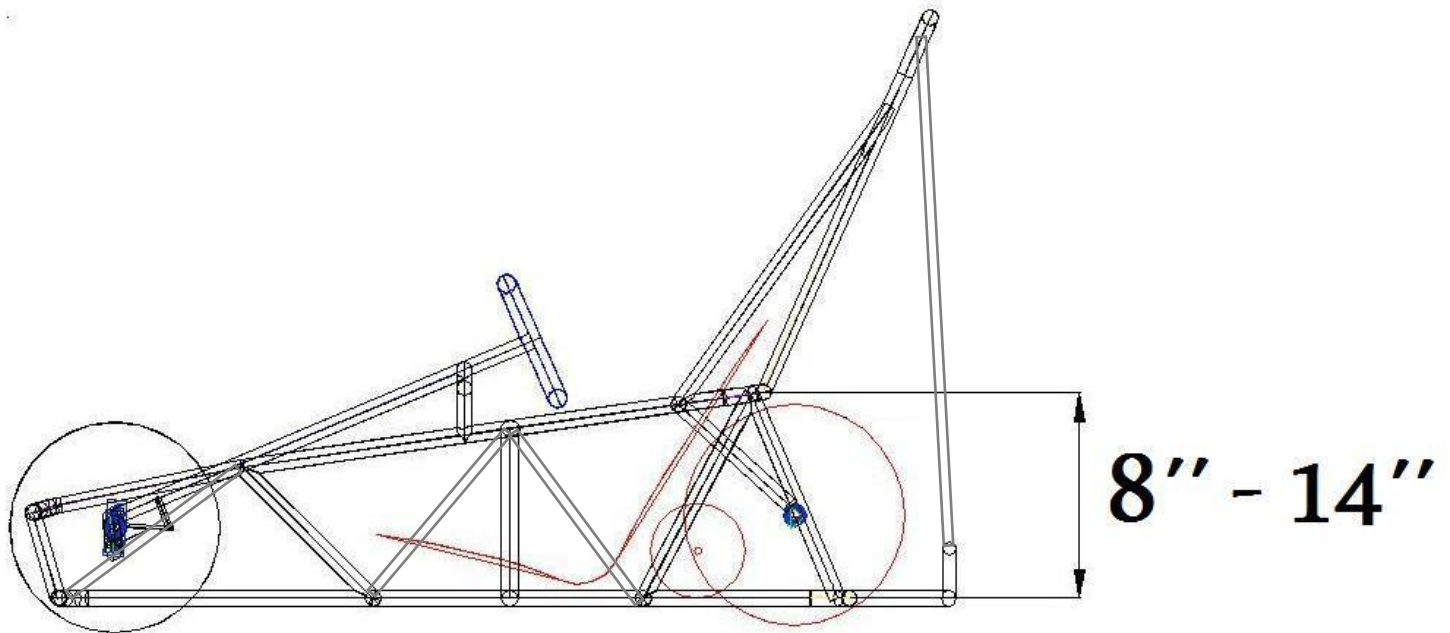


**Fig. 3 barra de protección**

### 7.3.2. Barras de impacto laterales.

La función principal de la barra de lateral, es proteger al piloto en caso de algún impacto. Las barras deberán proteger la parte alta del piloto que deberá tener una altura mínima de **8 pulgadas y una altura máxima de 14 pulgadas**. Asimismo, deberá tener un miembro estructural que cubra la parte baja del piloto (rodillas, pies, cadera) para evitar que algún auto en caso de algún impacto pueda introducirse a la cabina del piloto (fig. 4).

Las barras deberán ser del mismo material que el chasis y se deberá respetar las características mínimas citadas anteriormente (**tubo de  $\frac{3}{4}$** ).



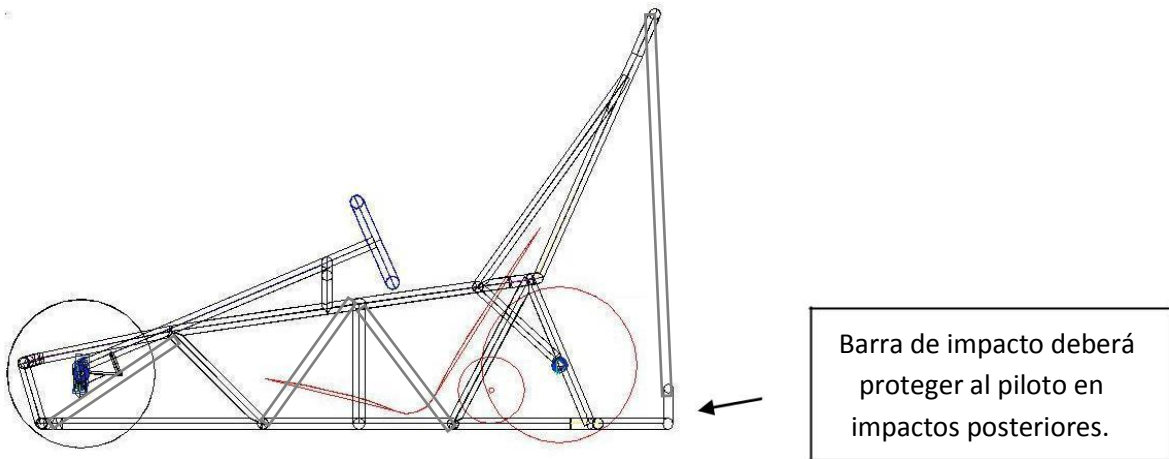
**Fig. 4 Barra de impacto lateral**

Las barras laterales deberán tener acojinamiento para prevenir que el conductor pueda lastimarse en caso de contacto contra la barra en un accidente. El acojinamiento debe tener  $\frac{1}{2}$ " (12.08 mm) de espesor como mínimo y deberá estar hecho de espuma de celdas cerradas. (Se recomienda usar espuma aislante para tuberías)

### 7.3.3. Barras de impacto trasera.

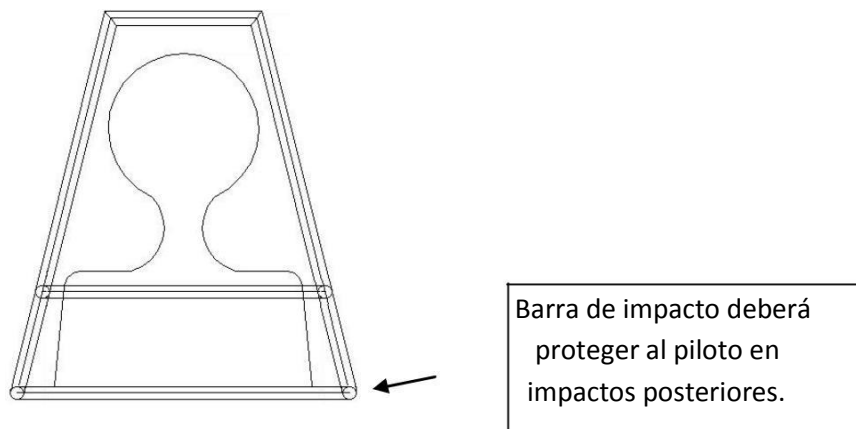
El auto deberá contar con un parachoques inferior y superior con la finalidad de proteger al piloto en caso de algún impacto. La barra de impacto inferior (fig. 5) deberá estar unida firmemente al chasis.

El auto deberá contar con un parachoques inferior y superior con la finalidad de proteger al piloto en caso de algún impacto. La barra de impacto inferior (fig. 5) deberá estar unida firmemente al chasis.



**Fig. 5 Barra de impacto inferior**

Para la barra de impacto superior (fig. 6), deberá ser colocada a la mitad de la espalda del piloto y tendrá que estar unida firmemente al rollbar.

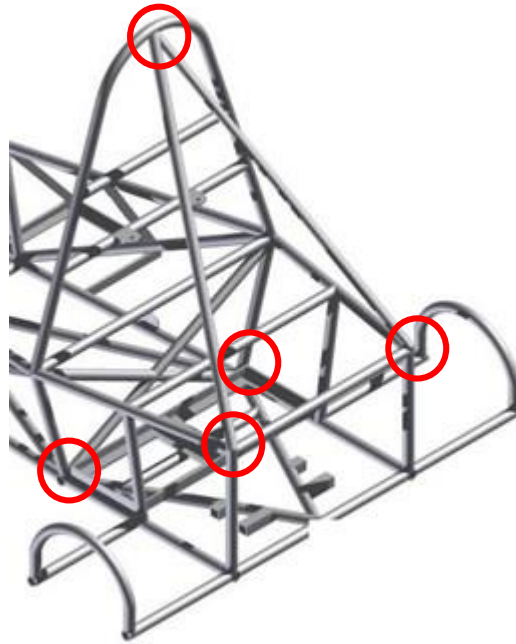


**Fig. 6 Barra de impacto superior**

Lo mencionado anteriormente deberá de cumplir con las características mínimas citadas anteriormente (**tubo de 3/4**).

### 7.3.4. Rollbar.

El rollbar deberá sobrepasar mínimo **3 pulgadas** de altura el casco del piloto, tendrá que estar posicionado detrás del conductor y sujeto al chasis en **5 puntos** (fig. 7), las barras laterales son independientes a la estructura del rollbar, así que no son tomadas en cuenta como sujeción).



**Fig. 7 Puntos de anclaje**

Únicamente se permitirá dos formas de anclar el rollbar a la estructura:

- \*Soldado firmemente a la estructura.
- \*Desmontable. En este caso, en cada anclaje, se deberá unir a la estructura con orejas soldadas firmemente a la estructura y entre ellas un buje soldado al tubo de la estructura desmontable unido con **tornillos de 3/8"** de grado 4 o 6 con tuerca de seguridad (Fig. 8 )

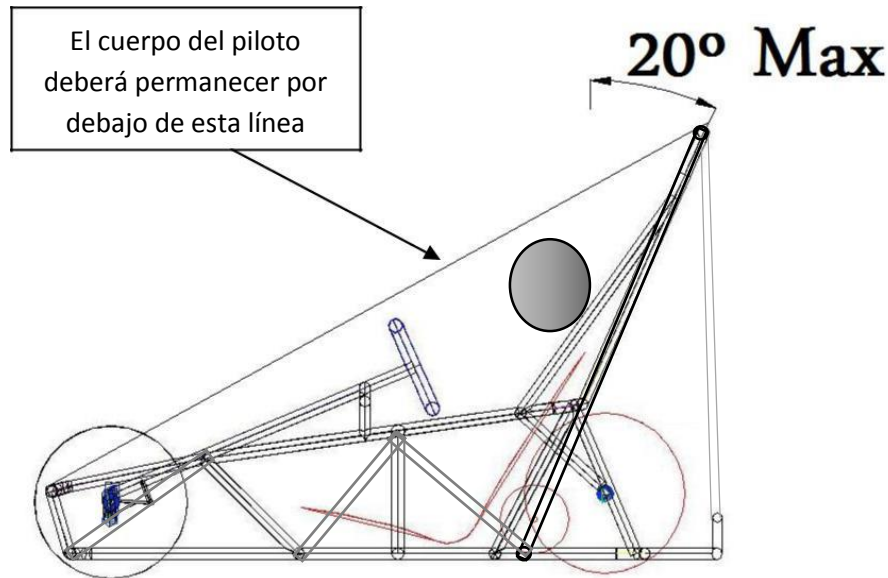


**Fig. 8 Anclaje desmontable**



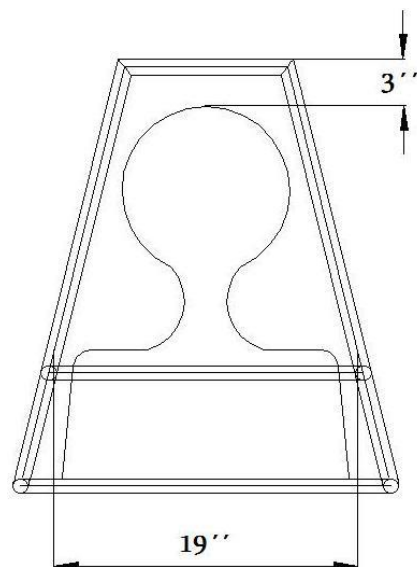
El diseño del rollbar deberá estar construido en una sola pieza, es decir, **no deberá estar soldado por secciones** y no podrá presentar una inclinación mayor a  $20^\circ$  respecto a la vertical. Si se traza una línea imaginaria desde el punto más alto del rollbar hasta la parte estructural delantera más alta del vehículo (fig. 9), ninguna parte del piloto, incluyendo las extremidades y el casco, deberá interferir con esta línea. El volante del vehículo no debe ser considerado como parte estructural del auto ni límite superior de apoyo para la línea imaginaria.

El rollbar no deberá presentar una inclinación mayor a  $20^\circ$  respecto a la vertical.



**Fig. 9 Inclinación máxima del rollbar y especificaciones laterales**

El rollbar deberá tener un ancho mínimo de **19 pulgadas** a la altura de los hombros del piloto. Los hombros del piloto no deberán sobresalir en ningún caso de la estructura del rollbar (fig. 10).



**Fig. 10 Especificaciones del rollbar**

La estructura del rollbar deberá estar triangulada para otorgarle una mayor rigidez y asimismo incorporar una pared de fuego la cual se pueda fijar con tornillos de 1/8" o soldada directamente al rollbar (fig. 11). La lámina podrá ser de aluminio calibre 18 o de lámina de fierro calibre 20.

El rollbar deberá tener acojinamiento para prevenir que el conductor pueda lastimarse en caso de contacto contra la barra en un accidente. El acojinamiento debe tener 1/2" (12.00 mm) de espesor como mínimo y deberá estar hecho de espuma de celdas cerradas.

El cuerpo técnico revisará exhaustivamente este punto el día del escrutinio, de no cumplir con lo mencionado **el auto no podrá participar en el campeonato.**

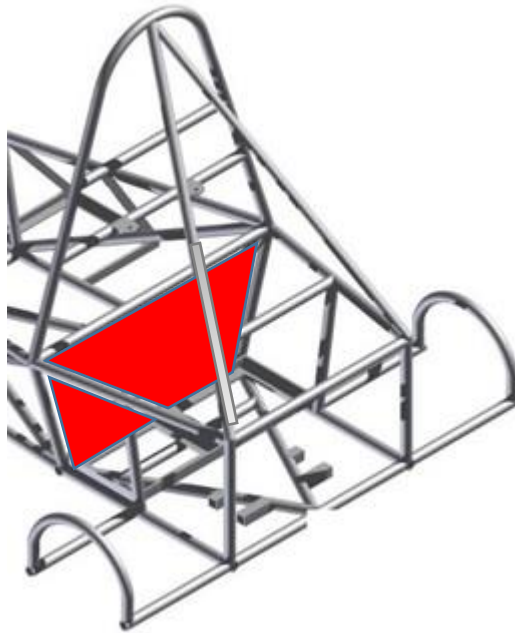


Fig. 11 Rollbar triangulado y pared de fuego

### 7.3.5. Barra estructural entre caja de baterías y piloto.

En caso de colocar las baterías lateralmente, deberá existir un miembro estructural entre la caja de baterías y el cuerpo del piloto. Tal miembro estructural deberá estar perfectamente sujeto a la estructura principal del chasis y deberá contemplar el nivel de resistencia similar o superior al del resto de la estructura (fig. 12). Se podrá utilizar la barra lateral como protección (**tubo de 3/4"**).

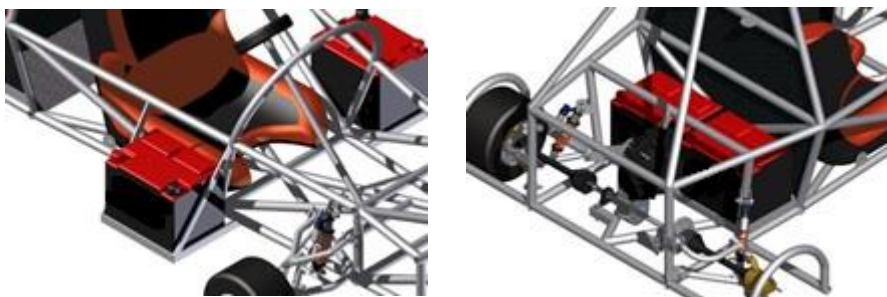


Fig. 12 Elemento estructural entre caja de baterías y piloto



### **7.3.6. Protuberancias del chasis.**

Los vehículos no deberán tener protuberancias estructurales que sobresalgan de la forma básica del automóvil para evitar contactos riesgosos, así mismo ninguna parte del cuerpo del piloto deberá salir del chasis.

### **7.3.7. Acojinamiento de la estructura.**

Los siguientes elementos deberán estar cubiertas por acojinamiento de  $\frac{1}{2}$  pulgada de espesor como mínimo y deberá estar hecho de espuma de celdas cerradas.

Barras laterales.  
Rollbar.

Columna de dirección (si aplica).

### **7.3.8. Bordes y proyecciones internas**

### **7.3.8. Bordes y proyecciones internas y externas.**

Todos los bordes y proyecciones internas y/o externas que estén en contacto con el piloto o el personal técnico deberán ser redondeados para evitar cortaduras y raspones. Asimismo en caso de usar cinchos para sujetar cables o espuma, deberán estar debidamente recortados y cubiertos con cinta para evitar puntas.

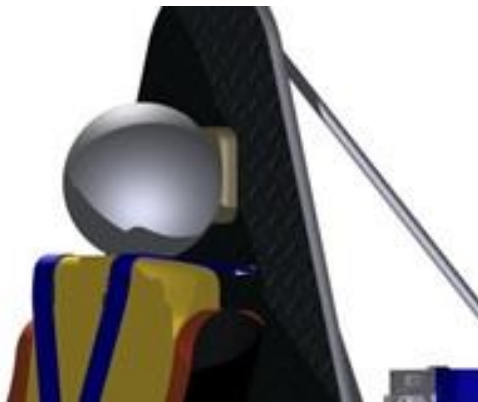
### **7.3.9. Asiento del piloto.**

No hay restricciones al asiento del piloto, sin embargo se revisará que no presente riesgos en caso de impacto, que afecte el funcionamiento apropiado de los cinturones de seguridad, que cause un contacto peligroso entre un elemento mecánico y el piloto o cualquier condición que ponga en riesgo la seguridad del sistema. Asimismo se revisará que el asiento este firmemente sujeto a la estructura.

### 7.3.10. Cabecera del asiento de piloto.

Se debe contar con una cabecera que proteja al piloto en caso de impacto, deberá estar fija al rollbar y a no más de 1 pulgada de distancia del casco del piloto. Deberá contar con un área útil de **8 x 8 pulgadas** (no importando la forma, siempre y cuando se cumpla con el área requerida). La cabecera deberá estar firmemente sujeta al rollbar con algún miembro estructural (no se permite velcro, cinta, cintillos o elementos similares para la sujeción).

La cabecera deberá estar acojinada con un material suave con un espesor de al menos **1.5 pulgadas**. No se permite sustituir la cabecera con mallas, tejidos o tela (fig. 13).



**Fig. 13 Cabecera**

La cabecera deberá estar diseñada para soportar un impacto de 70Km/hr y deberá respetar las regulaciones de ergonomía que se encuentran en los estándares de “Automotive Human Factors” emitidos por la SAE.

En caso de presentar un asiento con cabecera incluida, no será necesario instalar una nueva.

### 7.3.11. Escotillas y acceso en carrocería.

En el caso de tener carrocerías cerradas o semi-cerradas se permite el uso de escotillas para el piloto o para acceso al mantenimiento del vehículo, siempre y cuando se mantengan en su posición cerrada todo el tiempo y permitan una fácil apertura en caso de emergencia (se pondrá especial atención en este punto en las escotillas que sirvan de ingreso /egreso del piloto).

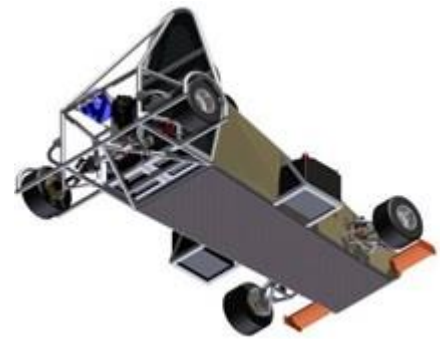
### 7.3.12. Panel de suelo.

El auto deberá tener el suelo cubierto y firmemente instalado de manera que no haya contacto directo entre la pista y el cuerpo del piloto y evite la entrada de piedras u otros objetos que puedan estar accidentalmente en la pista. Las zonas que no estén en contacto el piloto están exentas de esta regla.

El material del suelo deberá ser de lámina de acero con un espesor mínimo de **0.06 pulgadas** (fig. 14). En caso de usar otro material se deberá comprobar que iguale o supere las especificaciones mínimas requeridas (la validación del material se tendrá que hacer a través de cálculos).



**Incorrecto**



**Correcto**

**Fig. 14 Ejemplos del panel de suelo**

### 7.3.13. Elemento anti-enllante.

Los autos deberán portar una barra de protección o algún elemento que evite el enllantamiento en el eje trasero, este elemento deberá proteger la parte frontal y trasera de la llanta.

No deberá presentar bordes filosos que puedan ocasionar la pinchadura o corte de una llanta al momento de entrar en contacto (fig. 14).



**Incorrecto**



**Correcto**

**Fig. 14 Elemento anti-enchante**

## **8. SISTEMA DE TRACCIÓN.**

### **8.1. Sujeción de motor.**

El motor eléctrico deberá estar sujeto con tornillos de un **mínimo de ¼ de pulgada** sujetos con tuercas de seguridad.

### **8.2. Ejes.**

Los ejes de las ruedas deberán estar contruidos en **barra sólida de acero** de grado (6 - 8), y deberán tener un diámetro **no menor a 5/8 de pulgada**. Queda permitido utilizar juntas homocinéticas y/o crucetas.

En caso de utilizar otro material y/o diseño, quedará a consideración de la Organización siempre y cuando sea justificado y se toque el tema con anticipación para no perjudicar al equipo en caso de no ser aprobado (la validación del material se tendrá que a hacer a través de cálculos).

### 8.3. Llantas.

Todos los vehículos deberán tener un diámetro mínimo de rin de **5 pulgadas** y un máximo de **10 pulgadas**, asimismo contar con un juego de llantas para condiciones de piso seco (slicks) y otras para condiciones de piso mojado (con dibujo).

### 8.4. Guardas.

#### 8.4.1. Guardas de transmisión.

Los elementos de transmisión deberán estar cubiertos completamente para evitar el contacto accidental por parte del piloto o de personal de pista. La guarda deberá formar una barrera efectiva entre el piloto y la transmisión de manera que en caso de falla los elementos que salgan disparados por fuerza centrífuga no lastimen al piloto, personal de la pista o espectadores.

La guarda deberá estar sujeta firmemente y no debe permitir la inserción de los dedos dentro de ella y deberá cubrir por completo el sistema de transmisión.

Solo se permitirá el uso de **Lámina de acero con un espesor de al menos 0.06 pulgadas** (fig. 16).

En caso de usar un material compuesto como fibra de carbono o de vidrio, se deberá comprobar que iguale o supere las especificaciones mínimas requeridas (la validación del material se tendrá que hacer a través de cálculos).

**No se permitirá usar espuma de poliuretano, cartón, lonas o mallas metálicas.hjb**



**Incorrecto**



**Correcto**

**Fig. 16 Ejemplos de guarda de transmisión**



#### 8.4.2. Guarda de llantas.

Las llantas deberán estar cubiertas si presentan algún riesgo de contacto físico con el piloto. Los materiales a utilizar deberán cumplir las mismas características que las guardas del sistema mecánico.

### 9. SISTEMA DE ACELERACIÓN Y FRENOS.

#### 9.1. Aceleración.

##### 9.1.1. Acelerador.

El mecanismo del acelerador debe ser tal que al soltarse regrese a la posición cero de manera inmediata (máximo 1 segundo).

La construcción del acelerador debe ser tal que garantice que el regreso a cero funcione toda vez que sea accionado el acelerador, de no ser así, se deberá integrar un resorte como apoyo para regresar a su posición cero.

El pedal del acelerador deberá tener un **tope físico** el cual indicará su recorrido máximo, esto evitará que el pedal se quede atorado por la presión que ejerce el piloto y pueda regresar a su estado original.

**El equipo técnico revisara este punto exhaustivamente.**

##### 9.1.2. Mecanismos de aceleración especiales.

Los aceleradores electrónicos, por arreglo de resistencias, de interruptor múltiple y otros son permitidos siempre y cuando cumplan la condición de regreso a cero en todo momento y en cualquier condición de operación.





## 9.2. Frenos

### 9.2.1. Sistema de frenado.

Se permitirá utilizar cualquier tipo de sistema de frenos en las cuatro ruedas (mecánicos, hidráulicos, eléctricos), siempre y cuando sea capaz de detener completamente el vehículo a una velocidad de **40 km/hr**, sin perder su trayectoria. **El auto deberá bloquear las cuatro ruedas al momento de entrar en el área de frenado enmarcado con conos.**

***Cada carrera se realizará una prueba de frenado para asegurar el sistema de frenado. Los autos que no cumplan o no realicen la prueba no podrán participar en la carrera.***

### 9.2.2. Posicionamiento del sistema de frenado.

El sistema de frenado deberá utilizar doble circuito para independizar los frenos de las ruedas delanteras y las ruedas traseras y/o el eje trasero. Se permite mecanismo para regular la fuerza de frenado entre los dos ejes.

El auto debe ser capaz de mantener su capacidad de frenado a pesar de que haya un evento de rotura de cadena o falla de transmisión.

### 9.2.3. Sistema de frenado regenerativo.

El frenado regenerativo está permitido como medio de recarga del banco de baterías de propulsión. El sistema es independiente al freno mecánico o hidráulico y no deberá de interferir con las capacidades de frenado del auto.

## 10. SISTEMA DE DIRECCIÓN.

### 10.1. Tipos de dirección.

Si bien no hay restricciones sobre el tipo de dirección a utilizar (piñón y cremallera, cadena, directa, horquilla etc.) El equipo técnico verificará que esté firmemente sujeto y que no presente juego en falso. La instalación deberá ser de tal manera que no presente riesgos al piloto o al comportamiento del auto.

## 10.2. Elementos del sistema de dirección.

Los brazos de dirección, los espárragos de las rótulas y los tornillos para sujetar todos los componentes de la dirección, deberán ser no más débiles que una barra de acero de **1/2 pulgadas** de diámetro. El uso de espárragos de acero dulce no está permitido. Los pernos guía del conjunto de la dirección deberán estar hechos de un material tan resistente como una barra sólida de acero de **5/8 de pulgada**.

Los brazos de dirección deberán tener contratuercas (fig. 17) para evitar que se desalinee accidentalmente o bien que las barras de dirección se salgan de su lugar. Los brazos de dirección deberán estar protegidos contra impactos frontales.

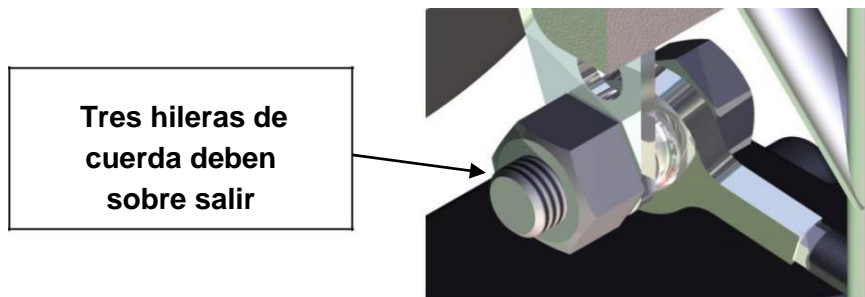


Fig. 17 Ejemplo de contratuerca y tres hilas de cuerda

Todas las tuercas que sirvan como fijación de piezas móviles (tales como rótulas o ejes) **deberán ser de seguridad**. En caso de no conseguirlas, podrán utilizarse tuercas normales, siempre y cuando éstas estén alambradas con los tornillos.

## 10.3. Uso de rótulas y juntas universales en sistema de dirección.

El uso de rotulas en la dirección está permitido, sin embargo se revisará que esté bien sujeto y que no presente juegos en la dirección que sean riesgosos al momento de la conducción.

## 10.4. Volante .

### 10.4.1. Volante fijo.

Los tornillos que sujetan el volante al poste de la dirección deben quedar ocultos o tener cabeza de bola para proteger al piloto contra lesiones, tales tornillos deberán tener un **diámetro mínimo de 1/4 in** sujetos con tuercas de seguridad.



No se permitirá un número menor a 4 tornillos de las especificaciones anteriores. Los diseñadores deberán asegurarse que la sujeción del volante a la flecha sea equivalente a la propuesta anteriormente, en caso de que su sistema de sujeción sea distinto.

#### **10.4.2. Volante desprendible.**

El volante desprendible está permitido siempre y cuando se fije con un pasador de seguridad de acero de un diámetro mayor a 3mm y no presente juego en la dirección. Deberá estar aprobado por el cuerpo técnico del campeonato.

#### **10.5. Radio de giro.**

El sistema de dirección deberá estar diseñado para describir un radio mínimo de giro de **2 mts.** en ambos lados. Se deberá tomar como referencia el centro de la rueda interna del auto.

#### **10.6. Topes físicos.**

El sistema de la dirección debe tener topes físicos que limiten su carrera para evitar un exceso de giro en las ruedas. Los topes físicos deberán funcionar en toda condición de operación.

#### **10.7. Guarda de dirección.**

El sistema de dirección deberá estar protegido con una guarda con la finalidad de prevenir que el piloto se enrede con el sistema de dirección. La guarda puede ser de lámina de acero, plástico PVC o algún material similar. El uso de lona queda estrictamente prohibido.

### **11. SISTEMA DE SUSPENSIÓN.**

La suspensión delantera y trasera deberá ser fija, sin el uso de resortes y amortiguadores. Su construcción debe ser suficientemente resistente para soportar su funcionamiento.

## 12. SISTEMA ELÉCTRICO.

El voltaje del vehículo quedará libre de acuerdo al diseño y configuración de cada auto siempre y cuando cumplan con el límite de peso establecido para las baterías.

Venta de componentes eléctricos:

Electricmotorsport: Raul Aguilar Iñárritu ( [ventas@electricmotorsport.com](mailto:ventas@electricmotorsport.com) )

EnergyEV: Roberto Pichardo página web [www.energyev.com](http://www.energyev.com)

### 12.1. Diagrama de instalación básica

En la fig. 18 se ejemplifica una instalación eléctrica básica de un auto a 24 volts.

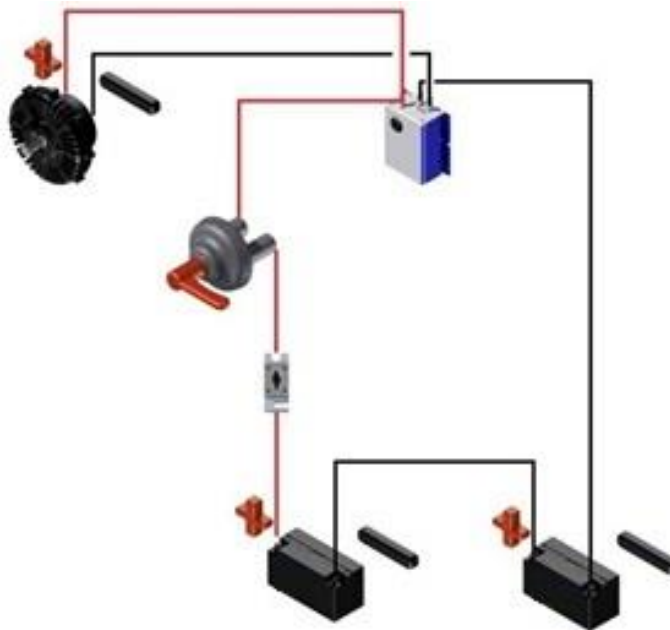


Fig. 18 Instalación básica

### 12.2. Motores

Se podrá utilizar el motor que se desee, ya sea DC o AC. Siempre y cuando no sea conectado a voltajes superiores a 48 Volts..

### 12.3. Baterías

Se permite el uso de cualquier tipo de baterías, siempre y cuando se de aviso al comité organizador para su previa aprobación.

En el caso de utilizar baterías Plomo Acido, se permitirá un cambio de batería, las cuales deberán ser marcadas con algún número o alguna etiqueta para poderlas diferenciar del paquete de baterías que se cambiarán durante la parada a pits. Las baterías de inicio y de entrada a pits tendrán que ser pesadas y registradas antes de iniciar la carrera.

Para quienes usen otro tipo de tecnología de batería ligera tales como de Ión-Litio, durante la carrera, el auto tendrá que entrar al área de pit's y realizar un Stop and Go de 5min, en este lapso de tiempo se permite realizar ajustes y reparaciones.

Queda permitido utilizar frenos regenerativos y sistemas fotovoltaicos para recargar las baterías durante la carrera (ver secciones correspondientes a celdas solares y frenado).

#### 12.3.1. Ubicación de las baterías.

Para vehículos de cuatro llantas, únicamente se permitirá colocar las baterías en posiciones:

2 Baterías en la parte trasera del rollbar y el eje trasero y las otras 2 colocadas en los laterales del vehículo (fig. 19).

En un conformado de dos grupos, de dos baterías cada uno, colocadas en los laterales del vehículo. (fig. 20)



Fig. 19 Posición uno



Fig. 20 Posición dos



En caso de utilizar vehículos de tres llantas, únicamente se permitirá colocar las baterías en la parte inferior del auto.

**No se permitirá colocar ninguna batería después del eje delantero ni dentro de la cabina del piloto.**

### 12.3.2. Protección de baterías.

Las baterías de prueba, inicio de carrera y del único paquete de cambio durante la entrada a pits, deberán estar totalmente contenidas dentro de un material resistente al ácido sulfúrico y no conductor de electricidad (se recomienda utilizar lona), la cual deberá sujetarse firmemente a la estructura del vehículo, siendo capaz de retener el ácido de las baterías en caso de accidente (volcadura o colisión).

Se deberán utilizar desde el ingreso a las instalaciones de la pista, es decir, todas las baterías deberán portar su caja de protección en todo momento (ingreso a pits, pesaje de baterías y retirada) con la finalidad de prevenir algún derrame de ácido sobre las instalaciones.

La caja de las baterías deberá tener un letrero de 15 x 15 cm con la leyenda "**Precaución Ácido Corrosivo**". En caso de manejar voltajes superiores a 40 volts, se deberá además, tener un letrero que enuncie "Peligro Alto Voltaje". Las cajas deberán tener ventilación adecuada de manera que se evite la acumulación de gases de hidrógeno. Esta ventilación debe ser tal que no se corra el riesgo de que, en caso de un derrame de ácido sulfúrico, éste haga contacto con el piloto.

El equipo que no cumpla con lo mencionado anteriormente, se hará acreedor a una **penalización** <sup>3</sup>.

### 12.3.3. Pesaje de baterías.

Los equipos que no realicen el pesaje de sus baterías durante el tiempo estipulado, se harán acreedores de una **penalización** <sup>4</sup>.

#### **Baterías Plomo acido**

El peso máximo neto permitido es de **43 kg** por paquete de baterías (inicio de carrera y cambio de baterías en pits). Capacidad por banco de batería 1725 Wh, total permitido 3450 Wh.

Los autos que no cumplan con el pesaje establecido, no podrán participar en la carrera.

## Baterías ion litio

El peso máximo neto permitido es de **23 kg** de un paquete único de baterías (inicio y fin de carrera), Capacidad máxima permitida 3450 Wh.

Los autos que no cumplan con el pesaje establecido, no podrán participar en la carrera.

Con el fin de motivar el desarrollo de tecnología así como su experimentación durante las carreras, todo componente extra al auto base como: alerones, carrocería, computadoras, mecanismos, cables y de más componentes, se tomaran como lastre. Ver tabla (fig. 21)

Nota: Los componentes como controlador, motor, cables principales y demás componentes básicos para el funcionamiento del auto, no se tomaran como lastre.

El pesaje de baterías se deberá realizar con su caja de protección.

Al término de la competencia los primeros tres lugares deberán acudir al pesaje de baterías para corroborar su peso.

### Reglamento 2019 - Referencia rápida de energía, peso de carrocería y cambios de piloto/ batería

Categoría	Plomo-Ácido				Densidad Energía		Kg(Banco)	Cambios piloto	Dif Kg	Ion-Litio				Kg(Banco)	Cambios piloto
	Peso Max. (Kg)	WH/Kg Min	WH/Kg Max	WH prom.	1 Cambio min	No obligado				Peso Max. (Kg)	WH/Kg Min	WH/Kg Max	WH prom.		
A	130.00	30	50	5200	65.00	-	95	35	100	190	5200	-	1		
B	86	30	50	3450	43.00	-	63	23	100	190	3450	-	1		

Categoría	Carrocería(Kg)				Computadora (Kg)	Extras (Kg)	Total min.(Kg)	Lastre (Dif KG/2)	Carrocería(Kg)				Computadora (Kg)	Extras (Kg)	Total min. (Kg)
	Carrocería(Kg)	Computadora (Kg)	Extras (Kg)	Total min.(Kg)					Carrocería(Kg)	Computadora (Kg)	Extras (Kg)	Total min. (Kg)			
A	12	6		18			47.5	18.00	9.00	(Mínimo el	74.50				
B	8	1.6		9.6			31.5	12.00	2.40	peso de	45.90				

Fig. 21 Instalación básica

### 12.3.4. Baterías suplementarias.

Se consideran baterías suplementarias aquellas utilizadas únicamente para radios, instrumentación o frenado eléctrico. Estas baterías son reemplazables en cualquier momento, su peso no está restringido y deberán estar conectadas de tal manera que **NO AYUDEN A LA PROPULSIÓN** ni aporten energía al sistema de alimentación del motor, por lo que deberán estar en circuitos independientes.

Se entenderá por la palabra “instrumentación” toda herramienta que sirva para obtener datos de medición, tales como: amperímetros, sistemas de telemetría, luces, indicadores de estado, etcétera.

### **12.3.5. Neutralizador.**

En la zona de pits se deberá contar con un recipiente (5 litros) el cual contenga agua y un agente base (bicarbonato de sodio) para actuar como neutralizador en caso de algún derrame de ácido, asimismo, se deberá contar con un extintor de polvo químico en condiciones óptimas de funcionamiento.

El neutralizador como el extintor deberá tener una persona en específico como responsable dentro del área de pits y cada recipiente deberá tener el número del auto y equipo correspondiente. Cada auto registrado deberá contar con lo mencionado anteriormente.

### **12.4. Celdas solares.**

Se permite colocar sobre el vehículo un metro cuadrado de celdas solares (captación fotovoltaica). Las celdas deberán estar montadas sobre la carrocería de tal manera que no sobresalgan de ésta, generando apéndices o salientes que no pongan en riesgo al resto de los vehículos o personal de apoyo en la pista o pits.

### **12.5. Calibres de cable.**

La especificación del calibre de los cables de potencia que conectarán a las baterías con el controlador y el motor, deberá estar determinado según las tablas NEC (National Electrical Code) para la corriente esperada.

Todos los cables deberán sujetarse de manera que el piloto o alguna otra parte mecánica no se enrede en ellos. Pueden ocuparse cinchos o elementos similares para este fin.

### **12.6. Aislamiento**

#### **12.6.1. Aislamiento del chasis.**

El chasis deberá estar totalmente aislado eléctricamente. Todas las conexiones y cables deberán estar sujetas firmemente para evitar que se liberen y puedan tocar el chasis y causar una descarga eléctrica.



## 12.6.2. Aislamiento de terminales y cables.

Todas las terminales eléctricas deberán estar debidamente aisladas para evitar contactos accidentales.

Todos los cables deberán estar colocados adecuadamente y protegidos por una tubería de aislamiento (fig.22).



Fig. 22 Ejemplo de tubería de aislamiento

## 12.7. Interruptores.

### 12.7.1. Interruptor principal.

Todos los vehículos deberán contar con un fusible y un interruptor eléctrico entre el controlador y la batería.

El interruptor maestro deberá estar accesible tanto para el piloto como para cualquier persona de apoyo u oficial de pista y deberá estar posicionado del lado derecho del auto en la unión de la barra lateral de impacto y el rollbar (fig. 23).

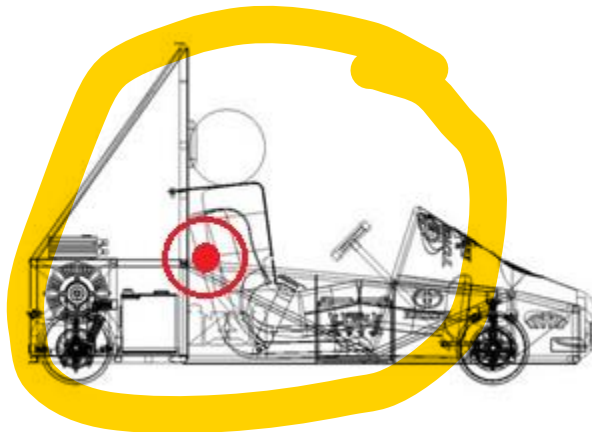


Fig. 23 Posición del interruptor principal

El interruptor (fig. 24) deberá ser capaz de detener cualquier suministro de corriente al motor a plena carga.

El interruptor principal deberá funcionar de tal forma que al girar pueda permitir o detener el paso de la corriente (on – off). Deberá estar marcado con un triángulo equilátero (de mínimo 10 cm. por lado), color amarillo, de contorno negro y con un rayo rojo en el centro, indicando la posición de encendido y apagado.

El interruptor no debe regresar a posición normal a menos de que tenga que realizarse alguna acción como jalar el interruptor o girarlo para activarlo de nuevo.



Fig. 24 Ejemplos de interruptores permitidos

### 12.7.2. Interruptor secundario.

Se deberá contar con un interruptor secundario (tipo kill switch) en la parte interna del auto de fácil acceso para el piloto, sin que tenga que sacar las manos de la estructura del auto. (Fig. 24a)

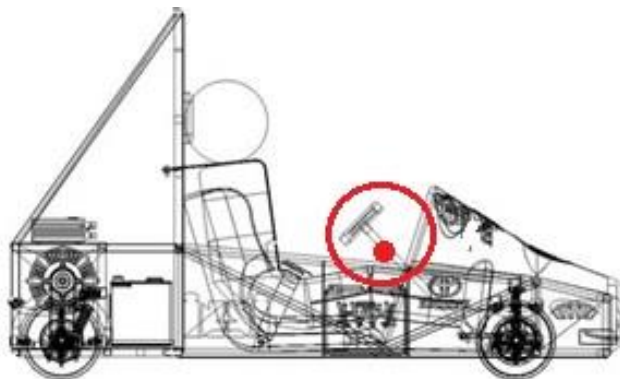


Fig. 24a Posición del interruptor secundario



## 12.8. Fusibles.

Todos los vehículos deberán tener un fusible de capacidad no mayor a 150% de la máxima corriente esperada (se sugiere utilizar el fusible recomendado por el fabricante de los componentes electrónicos del vehículo). El fusible deberá estar conectado en serie con el banco de baterías, en la terminal positiva, sin que haya ningún otro componente entre ellos. Como fusible principal no está permitido utilizar interruptores termomagnéticos.

## 12.9. Sistema de iluminación.

Todos los vehículos deberán portar luces en la parte frontal del vehículo cada vez que se realice una carrera nocturna.

Este punto se evaluará desde el día de los escrutinios por el cuerpo técnico.

## 13. PESO DEL PILOTO Y LASTRE.

El auto deberá estar diseñado de manera tal que permita el acomodo de un piloto con un **peso mínimo de 70Kg** (no hay límite superior para el peso del piloto). En caso de que el piloto tenga un peso menor, se deberá lastrar para llegar al peso mínimo. El único lastre permitido será un lingote de acero, aluminio, cobre etc, atornillado a la estructura del vehículo. Dicho lastre deberá contar con dos puntos de sujeción utilizando **tornillos de 5/16"**. Deberá estar debidamente marcado con el número del auto, si el lastre se cae durante la carrera el auto será descalificado (**penalización 5**).

No está permitido que el lastre se encuentre sujeto con cinchos o cintra gris.

El uso de herramientas, piedras o cualquier otro material que estrictamente prohibido. El lastre deberá ser pesado y registrado por algún juez de pista.

## 14. SEGURIDAD.

### 14.1. Elementos de sujeción.

Todos los elementos que estén en los siguientes sistemas deberán cumplir las condiciones que se mencionan:

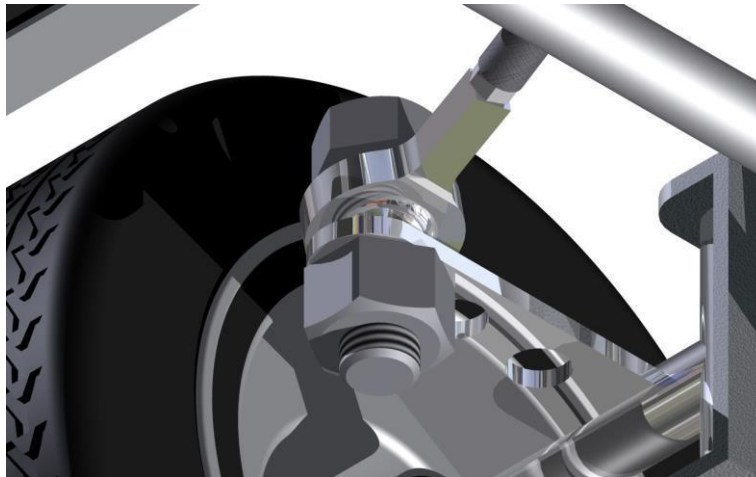
- Transmisión.
- Frenos.
- Motor.

Restrictores de movimiento (cinturones y asiento).  
Dirección.  
Suspensión.  
Elementos estructurales de la cabina (rollbar atornillable).

Toda la tornillería deberá ser mínimo de **grado 4**, a menos de que se indique lo contrario, y encontrarse en óptimas condiciones (se revisará que no presenten fatiga, oxidación o daños).

En caso de aplicaciones ciegas, el tornillo deberá ser alambrado para evitar que se afloje. El alambre deberá ser de acero con un **calibre mínimo de 16**. No se permitirá el uso de sellador de cuerda (pegamento).

En caso de aplicaciones no ciegas se deberá usar **tuercas de seguridad** las cuales deberán ir debidamente apretadas y **el tornillo deberá sobresalir mínimo dos cuerdas del cuerpo de la tuerca de seguridad** (fig. 25). El uso de rondanas de presión no exenta el uso de tuercas de seguridad.



**Fig. 25 Cuerdas sobresalientes sobre la tuerca de seguridad**

El uso de tuercas de corona y chavetas en lugar de las tuercas de seguridad está permitido siempre y cuando estén debidamente instaladas.

Los jueces se reservan el derecho de solicitar la aplicación de alambrado o tuercas de seguridad si lo consideran necesario en algún sistema que no se mencione en la lista anterior.

## 14.2. Cinturones de seguridad.

Todos los vehículos deberán estar equipados con un **cinturón de cuatro puntos de sujeción** (dos abajo y dos arriba). **Las cintas deberán ser de especificaciones automotrices (cintas de polipropileno reforzado de 2 pulgadas de ancho).**

**El cinturón de seguridad deberá estar instalado de manera tal que pase por los huesos largos del cuerpo (pelvis, caja torácica) y no oprima el abdomen del piloto en caso de impacto (fig. 26).**



Fig. 26 Posición del cinturón de seguridad

Los puntos de anclaje de los cinturones deberán estar colocados respetando los siguientes ángulos (fig. 27).

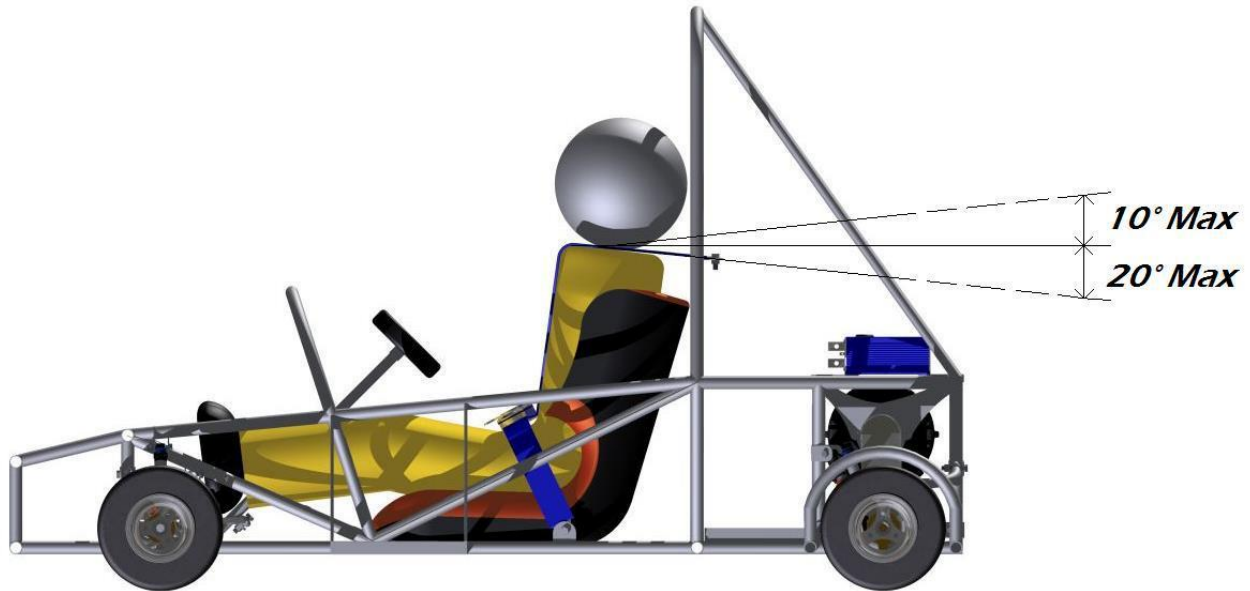


Fig. 27 Ángulos el cinturón de seguridad

La hebilla y encastre del cinturón deberán ser de metal y permitir el ajuste de la tensión del cinturón para el piloto.

Las cintas deberán estar sujetas a placas cuyos bordes estén redondeados y cuyo espesor mínimo sea de 1/8", con barrenos de 3/8" de diámetro. Estas placas deberán estar soldadas a la estructura y sujetar el cinturón por medio de un **tornillo de 3/8"** de grado 4 ó 6 con tuercas de seguridad.

El cinturón debe ser capaz de soportar el peso del vehículo completamente cargado, deberá sostener al conductor para que no haga contacto con el suelo en caso de volcadura.



La tensión del cinturón debe ser ajustada de manera tal que el piloto no se deslice por debajo del cinturón, los tramos libres del cinturón deberán ser sujetos o enrollados de manera que no presenten un riesgo de enredarse con elementos mecánicos del auto.

Los cinturones con sistemas autotensionantes (que se ajustan automáticamente) están permitidos pero se revisará que el sistema se bloquee en caso de impacto y de manera efectiva.

### 14.3. Espejos y visibilidad.

Todos los vehículos deberán tener mínimo dos espejos retrovisores, uno a cada costado respectivamente. Si los espejos son cuadrados, sus dimensiones mínimas deben ser de 4" x 4" (101.6mm x 101.6mm), si son circulares, el diámetro mínimo permitido deberá ser de 2.5 pulgadas (63.5mm).

Los espejos deberán estar sujetos perfectamente a la estructura para evitar que las vibraciones los muevan de su posición original. Auto que no presente espejos en todo momento, no podrá participar en la competencia.

Los espejos deben permitir tener una visión trasera de 120° sin que el piloto tenga que mover en exceso la cabeza. No deberá haber estructuras que interrumpan la línea de visión entre los espejos y la pista ni entre los espejos y el piloto.

El conductor deberá ser capaz de tener una visibilidad, sin obstrucciones, de por lo menos 160° hacia el frente sin incluir la visibilidad de la pista mediante los espejos. La visibilidad hacia el frente, obstruida por miembros estructurales tubulares del vehículo estará exenta de esta regla siempre y cuando tales miembros no sobrepasen 1 1/2" (38.1 mm) de grosor.

El conductor deberá ser capaz de ver un punto en el suelo que se encuentre a dos metros de distancia por delante de la punta del vehículo y a dos metros detrás del vehículo en el rango de visión establecido por los espejos.

Se revisará antes y durante de cada carrera que los espejos estén firmemente sujetos a la estructura del auto.



#### 14.4. Prueba de salida de emergencia.

##### 14.4.1. Salida de emergencia en autos sin carrocería completa.

Para comprobar la seguridad del piloto en caso de emergencia, el sistema de abrochamiento de los cinturones de seguridad y las dimensiones del habitáculo del piloto, deberán estar diseñados para permitir que el conductor, teniendo todos los aditamentos de competencia puestos (casco, guantes, restrictores de extremidades, etc.), pueda salir del vehículo sin ayuda en un lapso máximo de **7 segundos**. El piloto debe realizar la maniobra de apagado del auto, desabrochar el cinturón y salir de la línea de paso del vehículo. Cada piloto tendrá **3 oportunidades** como máximo.

El cuerpo técnico revisará de manera exhaustiva este punto y podrán requerir que esta prueba sea realizada por cualquier miembro del equipo.

##### 14.4.2. Salida de emergencia en autos con carrocería completa.

En caso de que el auto tenga una carrocería completa (cerrada) el tiempo máximo de egreso del auto no deberá rebasar los **12 segundos** en las mismas condiciones citadas en la regla 14.4.1. Ésta es la única excepción a la regla del tiempo de egreso. Cada piloto tendrá **3 oportunidades** como máximo.

#### 14.5. Equipo de seguridad.

Todos los pilotos deberán contar con el siguiente equipo para poder competir, probar y operar el auto. Se penalizará fuertemente al equipo que opere su auto sin el equipo de seguridad correspondiente (antes, durante y después de la competencia y en pruebas) Y se prohibirá la participación al equipo que no presente su equipo de seguridad completo.

1.- Casco.

4.- Manga larga

7.- Cuellera

2.- Guantes completos.

5.- Pantalón que cubra toda la pierna.

8.- Goggles o visor

3.- Restrictores de muñecas (Handstraps). 6.- Zapatos cerrados.



### 14.5.1. Casco.

El casco deberá estar vigente con aprobación "SNELL M" o "SNELL C" (fig. 28). Los cascos se deben usar con las cintas de la barba correctamente aseguradas y no presentar daños importantes a su estructura. Deberá cubrir completamente la cabeza del piloto y ser de la medida adecuada.



Fig. 28 Certificación del casco

El casco deberá contar con el visor correspondiente que deberá ser usado siempre que el vehículo este en movimiento, no deberá presentar ralladuras ni calcomanías que impidan la visión del piloto.

Se permite usar cascos estilo Cross siempre y cuando se usen los goggles correspondientes en todo momento (fig. 28).



Fig. 29 Tipos de cascos permitidos

El uso de Lentes y/o lentes oscuros como protección de los ojos como sustituto del visor o goggles está prohibido.

El casco deberá tener el nombre del piloto y su tipo de sangre con el siguiente formato: “Inicial del nombre. Apellido. Tipo de Sangre con RH” Ejemplo: S. Herrera A+ .En caso de padecer alguna alergia importante a algún fármaco o alguna enfermedad especificar (diabetes, hipertensión etc.), de no presentar alguna alergia se deberá portar la leyenda “Sin Alergias”.

#### 14.5.2. Guantes.

Los guantes deberán cubrir la totalidad de la mano y la muñeca, no se permiten los guantes con dedos recortados. El material deberá ser de lona, carnaza o guantes certificados de competencia.

#### 14.5.3. Restrictores de muñecas.

Los restrictores de muñecas (**handstraps**) evitan que las manos y los brazos se salgan de la estructura del auto en caso de impacto o volcadura, por lo que son un elemento básico de seguridad por lo que todos los pilotos deben contar con ellos sin excepción.

Los restrictores (fig. 30) deberán ser de tipo comercial y con una fecha de fabricación no mayor a 3 años y que cumplan con la norma internacional SFI 3.3. Se pueden conseguir por internet o bien en tiendas especializadas en kartismo y automovilismo deportivo.



Fig. 30 Ejemplo de restrictores de muñecas permitidos

No se permiten bandas, listones, cuerdas, cables, velcro o restrictores hechos de manera artesanal y que no sean los reglamentarios.

Los restrictores se deben fijar apropiadamente al cinturón de seguridad, no a la columna de dirección ni a otro elemento estructural del vehículo y deben ser instalados de tal manera que al liberarse el cinturón, el piloto salga con los restrictores puestos.

Los restrictores deben estar ajustados de manera que el piloto no pueda sacar los brazos de la estructura del auto en ninguna circunstancia, esto se revisará en cada carrera de manera estricta.

#### 14.5.4. Vestimenta.

Se requiere que el piloto **porte un overol** al operar el vehículo en todo momento. La vestimenta no debe cambiar de posición o dejar al descubierto alguna parte del cuerpo durante la carrera. El personal que se encuentre en el área de pits deberá portar manga larga con pantalones y/o utilizar un overol. El material de la vestimenta deberá ser algodón.

Durante las competencias, los integrantes de cada escudería deberán portar prendas que los distingan fácilmente del público y de otras escuderías.

#### 14.5.5. Calzado.

Se requiere que el calzado del piloto sea cerrado y se encuentre en buenas condiciones. No deberá interferir con la operación de los controles del auto.

#### 14.5.6. Cuellera.

La cuellera deberá dar total soporte al cuello del piloto y no ser del tipo “herradura de caballo” (fig.31). No deberá tener una fecha de fabricación mayor a 5 años.



Fig. 31 Ejemplo de cuellera permitida.

## 15. TRANSPONDERS.

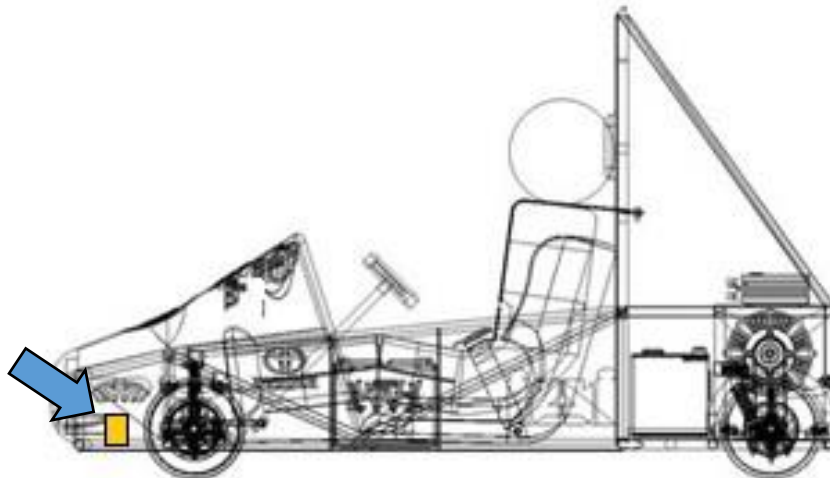
Cada equipo deberá contar con un transponder (**Modelo AMB Tranx 160**) debidamente validado por la torre de control antes de cada carrera.

Cada equipo es responsable de cargar adecuadamente su transponder y verificar que funcione adecuadamente. Un indicador de carga es las veces que parpadea el transponder, el cual corresponde al número de días que tendrá de vida. Se sugiere que tenga por lo menos dos parpadeos para el día de la carrera.

No se permite el intercambio de transponders entre autos ni equipos durante el transcurso de la carrera y el campeonato.

**La falta a esta regla será causa de descalificación de la carrera (penalización <sup>6</sup>).**

El transponder deberá ser colocado la parte delantera izquierda del auto, entre la nariz y la suspensión delantera (fig. 32). Tendrá que estar colocado por fuera de la carrocería y de manera vertical a una altura máxima de 15 cm con respecto al suelo. Se deberá asegurar de tal forma que no caiga por vibraciones en la carrera.



**Fig. 32 Ejemplo de posición del transponder.**

No se ofrecerá el servicio de renta de transponder por lo que cada equipo será responsable de adquirirlo o rentarlo por su cuenta. El auto que no cuente con su transponder **no podrá correr el día de la carrera.**

Se puede adquirir en Mercado Libre:



## 16. CARROCERÍA.

### 16.1. **Material de la carrocería.**

La carrocería deberá estar construida por **materiales compuestos** por ejemplo, termoformados, fibra de vidrio, fibra de carbono, kevlar, policarbonato etc.



En caso de utilizar policarbonato para la construcción de la carrocería, el espesor mínimo de éste deberá ser de 1.5 mm. El diseño de la carrocería debe ser complejo, es decir, el moldeo y la unión al chasis deben ser realizados con esmero y se debe persistir en lograr acabados atractivos. Si se utiliza este material y no se cumple con los requisitos mencionados anteriormente, el cuerpo técnico le solicitará a la escudería que realice un nuevo diseño.

**Los materiales como vinil, láminas metálicas, cartulinas, tela, y estireno no podrán ser utilizadas.**

Deberá contar con espacios con buena visibilidad para colocar las calcomanías de los patrocinadores del campeonato durante el tiempo especificado por la Organización, las calcomanías para estos logotipos serán proporcionadas una vez por el comité organizador.



En caso de volver a solicitar los logotipos, únicamente se les proporcionará vía electrónica para que el equipo realice los estampados o bordados necesarios.

## **16.2. Publicidad en el auto.**

### **16.2.1. Logo de los patrocinadores del campeonato**

Todos los autos deberán portar los logotipos de manera obligatoria en el auto. Se deberá considerar un espacio de 16" X 10" en la parte frontal y 10" X 10" en la parte lateral (fig. 32).

### **16.2.2. Otros logotipos.**

Queda permitido colocar logotipos de algún patrocinador que el equipo llegara a conseguir siempre y cuando respete lo mencionado anteriormente.

**Por la naturaleza del evento está prohibido el patrocinio de bebidas alcohólicas y cigarros.**

### **16.2.3. Número del auto.**

Cada auto posee un número específico en cada campeonato, los equipos podrán solicitar un número en particular al momento de inscribirse al campeonato. En caso de que un auto deje de participar el número se tornará libre para que otro equipo lo use.

El número 01 estará reservado para el auto que terminó en primer lugar en el campeonato anterior.

En caso de un conflicto con la numeración la Organización resolverá la diferencia.

Los números deberán de ser a dos dígitos (Ej. 01, 02, 10, 22, etc.) tendrán que ser legibles y mostrarse en la parte frontal y lateral del auto (fig. 33).

**Las dimensiones del número serán de 9 pulgadas de altura y un ancho mínimo de 2 pulgadas.**

Se revisará que la tipografía del número sea legible a la distancia. De no cumplir con esto no se le permitirá participar en la carrera.

En la parte frontal del coche se deberán colocar los siguientes logos (A):

- 1.- Logo Electrátón.
- 2.- Número del auto.

En la parte lateral frontal del coche se deberán colocar los siguientes logos (B):

- 1.- Logo(s) Patrocinador(es) del Campeonato

En la parte lateral trasera del coche se deberá colocar el Logo de la institución o equipo que representan y la bandera de México como los siguientes logos (C).

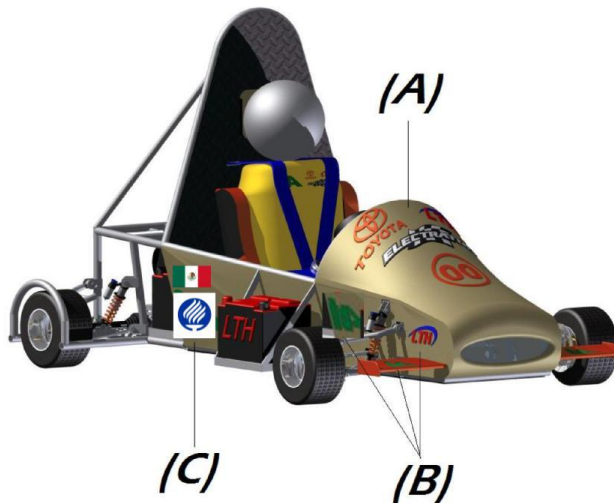


Fig. 33 Número del auto y publicidad

## 17. Publicidad en overoles.

Todos los integrantes de manera obligatoria deberán portar al frente de sus camisolas y overol en su lado izquierdo el logotipo principal del campeonato, en el lado derecho el logotipo de la institución o equipo que representan (fig. 34).

Los parches se proporcionará una vez por el comité organizador el día del escrutinio.



Fig. 34 Logotipos frontales

De no cumplir con lo mencionado anteriormente, el equipo no podrá participar en la carrera.

## 18. PATROCINADORES DE LOS EQUIPOS.

Ningún equipo podrá tener el apoyo de alguna marca que sea competencia directa de nuestros patrocinadores.

Queda permitido el acceso de stands de parte de los patrocinadores de los equipos dentro de la zona de gradas, estacionamiento o en alguna otra área siempre y cuando no obstruyan el paso peatonal y sobretodo de los autos.

En caso de querer instalar puestos de comida o venta de accesorios para los autos, se deberá pedir permiso previamente a los responsables de las instalaciones de la pista.





## **19. PUNTOS IMPORTANTES DE CALIFICACIÓN.**

La Organización se reserva el derecho de rechazar una inscripción en cualquier momento, dando aviso al interesado según lo permitan las circunstancias.

La Organización se reserva el derecho de descalificar parcial o totalmente a alguna escudería que demuestre actitudes antideportivas o que pongan en riesgo la seguridad o la imagen del evento.

Se realizarán minuciosas pruebas de calificación y escrutinio generales antes de cada campeonato, se penalizarán incumplimientos al reglamento de construcción y competencia.

En caso de que suceda alguna acción antideportiva o suceso anormal que no se encuentre referida en este reglamento, se dejará al juicio de la Organización, la deliberación de la decisión final, sea esta desde una llamada de atención hasta la expulsión del campeonato de manera definitiva.

Además de las pruebas de calificación y escrutinio pre-campeonato, todos los vehículos deben presentarse, si se requiere, para la inspección técnica antes y al final de cada carrera, los pilotos deberán permitir que sus vehículos sean inspeccionados. Sólo pilotos y capitanes de escuderías podrán estar durante las inspecciones técnicas.

Los jueces de escrutinio pueden exigir pruebas extemporáneas en cualquier momento si lo creen necesario.

**En caso de que el auto sufra alguna modificación o reparación mayor entre carreras, se deberá notificar al equipo técnico de manera que vuelva a certificar su seguridad.**



**EL PRESENTE REGLAMENTO ESTÁ DISEÑADO PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LOS VEHÍCULOS, DE LOS PILOTOS, MECÁNICOS, Y OFICIALES DE PISTA ASÍ COMO DEL PÚBLICO EN GENERAL.**

**EL INCUMPLIMIENTO DE ESTE "REGLAMENTO DE COMPETENCIA" OCASIONARÁ PENALIZACIONES QUE PODRÁN VARIAR DESDE LA RETENCIÓN DEL AUTO EN PITS POR UNA FRACCIÓN DE TIEMPO, SANCIONES EN EL NÚMERO DE VUELTAS Y PÉRDIDA DE PUNTOS, HASTA EL CASTIGO DE NO VOLVER A PARTICIPAR, TOTAL O PARCIALMENTE, EN LOS EVENTOS RELACIONADOS CON EL CAMPEONATO ELECTRATON LTH.**

**RECORDEMOS QUE LA DISCIPLINA Y EL PROFESIONALISMO EN CONJUNTO CON LA RECREACIÓN, FOMENTAN LA INVENTIVA Y EL ESPIRITU CREATIVO.**

**El presente reglamento fue redactado y compilado por los ingenieros Edmundo Soberanis, Alan Roblero, Armando Albor, José Mejía, Julio César Galván, Rodrigo Díaz, Roberto Ladrón de Guevara, Leopoldo Ramírez y Ricardo Rivas.**

**Este reglamento está registrado en Derechos de Autor y rige todos los eventos ELECTRATÓN organizados por Incubadora de Tecnología AC. (ITEC)**