



## BASES REGLAMENTÀRIES DEL CAMPIONAT ESCOLAR DE VEHICLES ELÈCTRICS ELECTROCAT (IV EDICIÓ)

### 1. INTRODUCCIÓ.

#### 1.1. Descripció del campionat.

**ElectroCat** és una competició en la qual els alumnes de cicle superior, adscrits a centres educatius de Catalunya, dissenyen i construeixen un vehicle elèctric sobre una base motriu comuna (motor, variador i bateries), amb l'objecte de competir en una única prova en la que s'avaluaran les prestacions, característiques i disseny dels vehicles.

La competició constarà d'una sèrie de proves d'avaluació tècnica i una cursa per tandes que guanyarà el vehicle que realitzi més voltes al circuit fent, com a mínim, una parada per fer un canvi de bateries.

L'objectiu del campionat es concreta en potenciar el treball en equip dels alumnes i fonamentar l'activitat experimental i creativa com element pedagògic pel coneixement tècnic dels vehicles elèctrics. En aquest sentit, el campionat pretén ser una plataforma per la capacitació i promoció de tècnics especialitzats en vehicles de tracció elèctrica que donin cobertura a les necessitats sorgides d'un nou model de mobilitat, basat en els vehicles de tracció elèctrica.

### 2. MARC REGLAMENTARI DEL CAMPIONAT.

El Reglament del Campionat ElectroCat s'ha elaborat en base els reglaments de campionats de similars característiques que s'estan duent a terme a nivell nacional i internacional (ECOseries, Eco-Marathon, SolRace, etc.), i regula la major part dels aspectes tècnics i competitius del campionat.

#### 2.1. Autoritat reglamentària del campionat.

El Reglament del Campionat ha estat validat per la comissió organitzadora, que estarà formada per un representant de cada una de les entitats promotores d'aquest campionat.

Ajuntament de Santa Perpètua de Mogoda

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya

Gremi de Tallers de reparació d'automòbils de Sabadell i província de Barcelona



Aquesta comissió és l'autoritat reguladora del campionat i com a tal nomenarà una **Direcció Tècnica del Campionat**.

### 2.1.1 Direcció tècnica del campionat.

La direcció tècnica, formada per un equip d'experts designats per la comissió organitzadora, realitzarà les tasques pròpies de l'organització de la IV edició de l'ElectroCat.

En aquest sentit la direcció tècnica del campionat, es reserva el dret de renovar i/o modificar el reglament en qualsevol moment per motius de seguretat o necessitats organitzatives.

Qualsevol ambigüitat en la interpretació d'aquest reglament, serà resolta per la direcció tècnica del campionat o, en el seu defecte, pel personal que indiqui la comissió organitzadora.

### 2.1.2 Seu del comitè organitzador.

Per a la IV edició del ElectroCat s'estableix com a seu permanent del comitè organitzador:

CREVE (Centre de Recursos del Vehicle Elèctric)

Plaça del Treball, 2

08130 Santa Perpètua de Mogoda.

Tel. 93 544 61 63

Email temes administratius: [electrocatspm@gmail.com](mailto:electrocatspm@gmail.com)

Email temes tècnics: [creve@centrem.cat](mailto:creve@centrem.cat)

Web: <http://www.rieradecaldes.com/>

### 2.1.3. Informació sobre el reglament.

Tota la informació referent al reglament serà publicada en la web <http://www.rieradecaldes.com/> i l'organització pot (encara que no està obligada) enviar la informació mitjançant correu electrònic als equips inscrits, tot i que els equips seran els responsables d'estar al corrent dels canvis i notícies que es publiquin en la esmentada pàgina.

### 2.1.4. Compliment de les regles.

Els equips participants en el campionat són responsables de conèixer el reglament i estaran d'acord en el seu acompliment i les interpretacions o procediments que se'n derivin de la seva aplicació. Davant de qualsevol dubte es dirigiran a la direcció tècnica del campionat per al seu aclariment.

En el transcurs de la competició, tots els equips estan compromesos a seguir les instruccions del personal de l'organització.

### 2.1.5. Dret d'inspecció.

L'organització es reserva el dret d'inspeccionar qualsevol centre (equip) en qualsevol moment del campionat si considera que el vehicle presentat incompleix el reglament tècnic o representa un risc per als participants, el públic i els organitzadors.

## 2.2. Participants

La IV edició de l'ElectroCat, restarà limitada a la participació d'un màxim de 8 centres, als quals es cedirà, els elements motrius bàsics del vehicle (motor, variador i bateries), i sobre aquests elements els alumnes hauran de desenvolupar un projecte adequat als requeriments del reglament tècnic del campionat.

### 2.2.1. Equips.

Cada equip representarà un centre formatiu de Catalunya que imparteix cicles superiors d'especialitats incloses en la família de transport. Els equips estaran formats per un màxim de 15 membres, dels quals no més del 20 % podran ser professors del centre.

Qualsevol participant haurà d'estar registrat en un sol equip i tots els membres de l'equip estaran inscrits i/o pertanyeran al centre formatiu durant el curs escolar en què es realitzi la competició. En cas d'exalumnes, únicament s'admetran quins faci menys de 2 anys que hagin cursat estudis en el centre.

Cada equip ha de nomenar un capità que actuarà en representació de l'equip davant l'organització i serà l'únic interlocutor amb la organització.

### 2.2.2. Equips convidats.

L'organització es reserva el dret a convidar a equips que no compleixin algun dels requisits descrits en l'apartat (2.2.1. Equips), tot i que aquests, hauran de complir i acatar la resta de requeriments del reglament.

## 2.3. Inscripcions.

La IV edició de l'ElectroCat, restarà restringida a la participació d'un màxim de 8 centres.

En cas que els centres inscrits superin aquest nombre, el comitè organitzador seleccionarà entre tots els inscrits, 8 centres per la participació en el campionat i 2 centres de reserva.

### 2.3.1. Procediment d'inscripció i terminis.

Els equips que desitgin inscriure's en la competició ElectroCat ho podran fer des del final d' octubre fins a principi de novembre i hauran de fer-ho mitjançant la butlleta d'inscripció habilitada en la pàgina web <http://www.rieradecaldes.com/> i a [vehicleelectric.rieradecaldes.com](http://vehicleelectric.rieradecaldes.com)



La inscripció ha d'anar acompanyada d'un document que reculli :

- Memòria descriptiva del plantejament del projecte
- L'experiència del centre en la participació de proves d'aquest tipus
- El desenvolupament d'activitats relacionades amb el vehicle elèctric
- La incorporació en el programa formatiu del centre de continguts vinculats al coneixement tècnic del vehicle elèctric.
- Les accions de difusió previstes pels centres.
- Com l'institut dóna a conèixer el projecte ElectroCat en el seu propi centre.

Aquest document s'ha de fer arribar a [electrocatspm@gmail.com](mailto:electrocatspm@gmail.com) en els terminis d'inscripció establerts.

Si no s'envia aquest document la inscripció no és dóna per formalitzada i l'equip no passarà a la fase de selecció.

### **2.3.2. Fase de selecció dels equips inscrits.**

En aquesta fase de selecció es valoraran els punts indicats en l'apartat 2.3.1

Els resultats de la selecció es publicaran a la pàgina web.

L'organització es reserva el dret de rebutjar una inscripció en qualsevol moment, avisant al centre interessat segons ho permetin les circumstàncies.

Qualsevol alta o baixa dels membres de l'equip haurà de ser notificada per escrit a l'organització i tindrà efecte per a la següent carrera.

### **2.4 Penalitzacions.**

En el reglament s'estipula en cada punt els criteris a avaluar en cada prova; no respectar el reglament o no complir els requisits mínims exigits en alguna prova de la competició serà sancionat en base la següent relació:

- A. Lleus: l'equip serà amonestat i/o s'aplicarà una penalització on es restarà 1 volta de les recorregudes al circuit.
- B. Greus: l'equip serà sancionat i s'aplicarà una penalització on es restarà 5 voltes de les recorregudes al circuit.
- C. Molt greu: l'equip serà sancionat amb l'expulsió de la competició.

Tres sancions Lleus, equivalen a una Greu.

Els jutges de la competició aplicaran les penalitzacions corresponents en base els barems establerts prèviament en la prova.



## 2.5 Premis

Un cop fets públics els resultats provisionals del campionat, es premiarà al primer classificat, en cada una de les categories: PROJECTE, DISSENY-ESTÈTICA, CURSA.

No obstant, la cerimònia de lliurament de premis es podrà posposar en cas d'existir dubtes raonables sobre els resultats.

Tots els participants han de mantenir una actitud de respecte en l'acte de lliurament de premis. Qualsevol actitud antiesportiva o de falta de respecte vers els altres equips serà causa d'una penalització greu.

## 2.6. Cessió de materials i equipament als participants.

L'organització del campionat cedirà a cada centre participant els elements motrius bàsics del vehicle i sobre aquests els alumnes hauran de desenvolupar el projecte de disseny i construcció d'un vehicle de quatre rodes basat en els requeriments del campionat.

Els material cedits es concreten en:

-Motor amb variador de 1,5 kW i 8 Nm.

-Packs de bateries de Liti ion 48V/40 Ah.

Les característiques físiques i o tècniques d'aquests equips no podran ser modificades, tot i que sí és permès variar les configuracions de programació.

Els equips es comprometran a utilitzar de forma adequada el material cedit i assumiran els costos derivats de les reparacions o substitucions d'elements deteriorats per negligència o mal tracte. També es comprometen a retornar a l'organització el material cedit, en un termini màxim d'un mes des de la finalització del campionat.

### 2.6.1. Equipament dels pilots

L'organització verificarà que l'equipament dels pilots obligatori (casc, guants, granota de cursa i sabatilles tancades), compleixen les normes de seguretat per aquest tipus de curses.

### 2.6.2. Transport dels vehicles al circuit.

L'organització es farà càrrec del transport dels vehicles de cada equip (sempre que ho sol·licitin amb la deguda antelació) des del centre d'estudis al circuit i a l'inversa.

Pel transport, els vehicles estaran totalment muntats i amb les parts sensibles protegides, tindrà operatiu algun sistema de fre, que permeti mantenir el vehicle immobilitzat .

## 2. 7 Patrocinadors dels equips.

Els equips no podran exhibir publicitat de marques que sigui competència directa de les empreses col·laboradores en el campionat.

Queda permès l'accés dels patrocinadors dels equips a les zones reservades a l'equip sempre que no realitzin accions de publicitat o promoció no autoritzades pel comitè organitzador.

L'equip o el patrocinador podrà realitzar qualsevol acció comercial i/o venda d'objectes en el marc de la competició, sempre que sigui autoritzada explícitament pel comitè organitzador.

## 3. REQUERIMENTS TÈCNICS DELS VEHICLES

En el disseny del vehicle, la seva construcció i la planificació de la competició, els equips participants en l'ElectroCat, han d'utilitzar com a base de tracció dels vehicles el material cedit per l'organització.

Aquest material s'haurà de muntar sobre un xassís dissenyat i construït íntegrament per cada equip i en cap cas els vehicles estaran construïts a partir de xassís comercials o utilitzar en la base motriu (motor, variador i bateria) components diferents dels subministrats per l'organització.

### 3.1. Elements estructurals del vehicle.

Cada equip haurà de dissenyar i fabricar el xassís d'un vehicle de quatre rodes que serà suficientment ample i llarg per ubicar un pilot d'almenys 1,7 m. d'alçada i 65 kg. de pes.

Els vehicles presentaran unes mides que estaran entre:

- Els 1200 mm i els 2300 mm de longitud mesurades des dels extrems del xassís o la carrosseria
- Els 600 mm i els 1500 mm d'amplada mesurades des dels extrems del xassís o la carrosseria amb les rodes incloses
- El 600 mm i els 1500 mm d'alçada mesurada des de terra al punt més alt d'aquest
- Els 50 mm de separació mínima entre el xassís i el terra.

El xassís o la carrosseria protegirà el pilot en cas d'un impacte lateral o frontal i a l'interior del vehicle no hi haurà cap objecte que pugui ferir el conductor a causa d'una col·lisió.

La posició del pilot dins del vehicle serà assegut (com en un vehicle turisme) i el respall del seient no presentarà una inclinació inferior als 20º de l'horitzontal, i, en el cas dels vehicles amb carrosseria, esta permès l'ús de portes d'accés per al pilot o per al manteniment del vehicle, sempre que aquestes permetin una fàcil obertura en cas d'emergència.

Tots els vehicles disposaran d'un espai de 400 mm x 250 mm en la part frontal per la ubicació del dorsal identificatiu .

### 3.1.1. Rigidesa estructural.

L'estructura del vehicle serà prou resistent per suportar els esforços als quals serà sotmès en el transcurs de la competició i no ha d'incloure cap apèndix extern que pugui ser perillós per als membres de l'equip o per al públic assistent a la cursa.

El compartiment del pilot ha d'estar equipat amb un arc de seguretat que ha de ser capaç de suportar una càrrega de 700 N (70 kg), aplicada en sentit vertical, horitzontal o perpendicular, sense deformat-se.

L'arc de seguretat abastarà l'amplària total de les espatlles dels pilots autoritzats, ha d'estar inclòs en el xassís i estendre's 50 mm sobre l'extrem superior del casc del pilot en la posició normal de conducció.

### 3.1.2. Visibilitat

El pilot ha de tenir accés a un arc de visibilitat de 90º a cada costat de l'eix longitudinal del vehicle. Aquest camp de visió s'ha d'aconseguir sense l'ajuda de cap dispositiu òptic o electrònic com miralls, prismàtics, periscopis, etc. El moviment del cap del pilot està permès per completar l'angle de visió.

El vehicle ha d'estar equipat amb un retrovisor.

### 3.1.3 Ventilació de la cabina i hidratació de pilot

Els vehicles carrossats, s'han de dissenyar tenint en compte les temperatures que es poden aconseguir al seu interior durant les sessions de competició. Per evitar el malestar del pilot, la cabina ha d'estar adequadament ventilada.

És recomanable que els pilots estiguin sempre hidratats, i disposaran de subministrament d'aigua.

### 3.1.4. Seient del pilot.

No hi ha restriccions al seient del pilot, ara bé el seient no ha de presentar riscos pel pilot en cas d'impacte i ha d'incorporar un respatllet que haurà d'estar fixa a l'arc de seguretat del vehicle.

## 3.2. Equipament de seguretat.

### 3.2.1. Cinturó de seguretat

El seient del pilot ha d'estar proveït d'un cinturó de seguretat amb almenys 3 punts d'ancoratge per mantenir el pilot en el seu seient en cas d'accident. En cas que el cinturó disposi de cinc punts de subjecció, el cinquè punt ha d'estar dissenyat per prevenir que el pilot llisqui cap a endavant en cas de col·lisió frontal. Els 3 punts han d'estar fermament subjectes a l'estructura del vehicle i estar encaixats en una única sivella. La sivella ha de ser metàl·lica.

El pilot ha de portar correctament cordat el cinturó de seguretat sempre que el vehicle estigui en marxa.

### 3.2.2. Evacuació del pilot

És necessari que el conductor sigui capaç d'abandonar el seu vehicle en qualsevol moment, i sense ajuda, en menys de 12 segons. La posició de conducció ha de permetre una senzilla evacuació del pilot pels serveis d'emergència si fos necessari.

Queda prohibit subjectar o reforçar el sistema de tancament de la cabina del pilot amb cinta adhesiva.

### 3.2.3. Aïllament del sistema de tracció

Ha d'existir una paret fixa, rígida i resistent que separi el compartiment del pilot respecte del sistema de tracció (motor, bateria de propulsió, bateria auxiliar i rodes), per prevenir l'accés involuntari del pilot a aquets elements.

### 3.2.4. Clàxon

Cada vehicle ha d'estar equipat amb un clàxon elèctric, muntat en la part davantera del vehicle, que sigui audible pels pilots d'altres vehicles i els comissaris de pista.

El clàxon ha d'emetre un so superior a 85 dBA, mesurat amb una separació horitzontal de 4 metres respecte el vehicle.

### 3.2.5. Parada d'emergència

Ha d'instal·lar-se en el vehicle un sistema de parada d'emergència que desconnecti elèctricament la bateria de propulsió respecte del sistema elèctric del vehicle. Si per a aquesta operació s'utilitza un relé, aquest ha de ser del tipus normalment obert. No es permet operar el sistema d'aïllament de la bateria mitjançant controladors electrònics.

Han d'existir en el vehicle dos pulsadors que accionin independentment el sistema de parada d'emergència. Un dels pulsadors estarà situat en l'exterior del vehicle i la seva posició serà indicada amb una fletxa vermella de, almenys, 100 mm de llarg per 30 mm d'ample i clarament visible. L'altre pulsador estarà situat en la cabina del pilot i l'ha de poder accionar des de la seva posició normal de conducció. Tots dos pulsadors han de situar-se en la carrosseria fixa del vehicle i mai en la part separable.

## 3.3. Tracció, frens i direcció

### 3.3.1. Transmissió

Pot ser directa per cardan corretja o cadena, en tot cas és obligatòria la instal·lació de protectors, que cobreixin completament el sistema de transmissió al que es pugui tenir lliure accés des de l'exterior del vehicle.

### 3.3.2. Accelerador.

El mecanisme de l'accelerador ha de ser tal que en deixar-se anar torni a la posició zero de manera immediata (màxim 1 segon) i haurà de disposar d'un topall físic que limitarà el seu recorregut màxim.



Els sistemes d'acceleradors electrònics, per superposició de càrregues, interruptors múltiples i uns altres són permesos sempre que compleixin la condició de retorn a zero en tot moment i en qualsevol condició d'operació.

El vehicle disposarà de marxa enrere i el pilot ha de ser capaç d'utilitzar-la des de la seva posició normal de conducció.

### 3.3.3. Frens

Es permetrà utilitzar qualsevol tipus de sistema de frens (mecànics, hidràulics, elèctrics), sempre que siguin capaços d'aturar completament el vehicle a una velocitat de 35 km/h, en un temps màxim de 4 segons sense perdre la seva trajectòria en un espai no major a 8 metres.

El vehicle ha d'anar equipat amb dos sistemes de frenat que s'activaran independentment. Cada sistema constarà d'un sol comandament de control (maneta o pedal); un d'aquests comandaments actuarà sobre els frens de la(es) roda(es) davantera(es) i l'altre actuarà sobre els frens de la(es) roda(es) posterior(s). Els frens dret i esquerre de cada sistema han d'anar adequadament equilibrats, per evitar que el vehicle giri en frenar. Ha de ser possible activar els dos sistemes de frenat al mateix temps.

Es obligatori senyalitzar l'acció de frenada. Aquesta senyalització serà prou visible amb llum de dia i es realitzarà amb dos pilots lluminosos un en la part posterior, visible per als altres vehicles de la cursa, i altre en la part frontal, visible per a l'organització de la cursa.

El frenat regeneratiu està permès com a mitjà de recarrega de les bateries de propulsió. El sistema és independent del fre mecànic o hidràulic i no haurà d'interferir amb les capacitats de frenat del vehicle.

Caldrà que els vehicles incorporin algun sistema de frenada que permeti immobilitzar el vehicle pel seu transport o estacionament.

### 3.3.4. Direcció

Si bé no hi ha restriccions sobre el tipus de direcció a utilitzar (pinyó i cremallera, cadena, directa, etc....) , aquesta estarà fermament subjectada i no presentarà cap joc en fals. El conjunt de direcció haurà d'estar dissenyat per descriure un radi mínim de gir de 3 m. en tots dos costats, prenent com a referència el centre de la roda interior del vehicle.

El volant o manillar podrà ser fix o extraïble però, en tot, cas estarà garantida la seva fermesa i serà solidari amb l'eix de direcció.

### 3.3.5. Rodes

Les rodes situades dins del cos del vehicle han d'estar aïllades del pilot per un panell rígid. Es pot utilitzar qualsevol tipus de roda, sempre que les llantes siguin compatibles amb les dimensions dels pneumàtics i compleixin els estàndards de seguretat.

Els equips han de tenir en compte que, generalment, les rodes de bicicleta o motocicleta no estan dissenyades per suportar càrregues laterals. Els eixos de les rodes han d'estar dissenyats per a càrregues en volada.

### 3.4 Sistema elèctric

#### 3.4.1. Condicionants dels components elèctrics

El sistema de propulsió del vehicle al complet ha de ser fàcilment accessible per a la realització de les tasques d'inspecció i mesura, i el voltatge nominal del sistema elèctric del vehicle, en cap cas excedirà els 48 volts de tensió nominal i els 60 volts de tensió màxima. Això inclou els elements d'acumulació.

El vehicle disposarà com a mínim de les següents instal·lacions elèctriques, que funcionaran en paral·lel:

- **Sistema elèctric de tracció** que constarà essencialment del motor, bateria de tracció i elements de potència del sistema de regulació de velocitat. Aquests elements hauran estat cedits per l'organització i no s'admet cap sistema de motorització o acumulació d'energia suplementari en el sistema de tracció.
- **Sistema elèctric de control i seguretat** que constarà essencialment dels elements de regulació i control del vehicle, així com els dispositius de seguretat necessaris per a la conducció, aquest circuit estarà alimentat per mitja d'una bateria independent de la bateria de tracció.

Per allargar l'autonomia dels vehicles esta permès l'ús d'un sistema de recuperació d'energia elèctrica en el frenat.

#### 3.4.2. Acumuladors elèctrics.

Els vehicles disposaran dels següents sistemes d'acumulació.

- **Acumulador del sistema de tracció**, en el que serà obligatori utilitzar la bateria cedida per l'organització a la qual no s'admet acoblar cap sistema d'acumulació d'energia suplementari.
- **Acumulador auxiliar**, en el qual s'haurà d'utilitzar qualsevol sistema d'acumulació d'energia que garanteixi el correcte funcionament del sistema de control i maniobra del vehicle.

No està permès que la bateria auxiliar alimenti ventiladors i/o sistemes de refrigeració del motor, etc.; no obstant això, sí es pot utilitzar per al funcionament d'un ventilador de refrigeració per al pilot.

Alguns dispositius poden ser alimentats per bateries diferents de la de propulsió i l'auxiliar, sempre que utilitzin bateries internes. Aquests equips poden ser: sistemes de comunicació per ràdio, sistemes d'adquisició de dades (excepte unitats de control del motor) i ventilador del pilot.

### 3.4.3. Proteccions elèctriques

Tot el sistema elèctric del vehicle ha d'estar protegit contra curtcircuits. Aquesta protecció es pot realitzar mitjançant un fusible o un interruptor magnetotèrmic, estant prohibits els dispositius amb rearmament automàtic.

La protecció contra curtcircuits ha de situar-se en el conductor positiu i el més a prop possible de les bateries. El rang d'actuació del dispositiu de protecció ha de triar-se de manera que la bateria sigui capaç de subministrar en qualsevol moment el corrent de curtcircuit necessari per obrir el dispositiu.

Tot el sistema elèctric del vehicle ha d'estar protegit contra sobrecàrregues, ja sigui utilitzant controladors elèctrics per mantenir els nivells d'intensitat dins dels límits establerts o mitjançant fusibles.

La bateria de propulsió ha de tenir tots dos circuits (positiu i negatiu) elèctricament aïllats del xassís del vehicle i del circuit de la bateria auxiliar.

Totes les caixes elèctriques, o almenys les seves tapes, han d'estar fabricades de material transparent. El rang d'actuació del dispositiu de protecció ha de triar-se de manera que la bateria sigui capaç de subministrar en qualsevol moment el corrent de curtcircuit necessari per obrir el dispositiu.

## 4. VERIFICACIÓ DELS VEHICLES

Previ a cada activitat que es desenvolupi en el circuit, es realitzarà una verificació tècnica de tots els vehicles per avaluar que aquests compleixen la totalitat dels requeriments descrits en el reglaments tècnic i de seguretat dels vehicles (punt 3) , ja que serà indispensable que un jurat tècnic validi el vehicle perquè aquest tingui accés a pista, ja sigui per a entrenaments lliures o competició.

Aquesta revisió serà realitzada per un jurat tècnic de l'organització i revisarà els vehicles en base el següent "check list" i declararà els vehicles aptes o no aptes pel la seva participació en el campionat.

Específicament, es comprovaran els següents aspectes del vehicle:

- Les dimensions del vehicle, així com el pes del pilot amb l'equipament.
- La visibilitat del pilot en la posició normal de conducció, utilitzant 7 blocs de 600 mm d'altura col·locats enfront del vehicle formant un semicercle de radi 5 m i separats 30º.
- La fixació del cinturó de seguretat.
- L'evacuació del pilot, comprovant que aquest, des de la posició normal de conducció, amb el cinturó de seguretat col·locat i la cabina del pilot tancada, és capaç d'abandonar el vehicle en menys de 12 segons, sense assistència externa.
- El so del clàxon, mesurant-ho amb una separació horitzontal de 4 metres i comprovant que és superior a 85 dBA.
- L'aïllament de les rodes i del sistema de propulsió respecte del pilot.
- El correcte funcionament del sistema de parada d'emergència.



- El sistema elèctric del vehicle.
- Els sistemes de frenat, comprovant que tots dos sistemes, activats per separat, mantenen immòbil al vehicle quan aquest es col·loca en una rampa amb una inclinació del 20% i prova dinàmica de frenada.
- La senyalització visual de la frenada.
- El correcte funcionament de la marxa enrere.
- La pressió dels neumàtics.

El càpita de l'equip ha de disposar de l'última versió del dossier tècnic del seu vehicle durant la inspecció tècnica, per si es requerida per l'organització.

#### 4.1. Inspeccions addicionals

Es realitzaran inspeccions addicionals si després de passar la inspecció tècnica el reemplaçament de parts importants del motor o del vehicle ha de ser aprovat per l'organització.

En qualsevol moment, l'organització pot dur a terme inspeccions sense previ avís.

#### 4.2 Proves d'avaluació tècnica dels vehicles

Aquestes proves NO seran puntuables i serviran per verificar que els vehicles s'ajusten als mínims tècnics exigibles per la competició.

##### 4.2.1. Prova de frenada.

La prova de frenada es realitzarà per assegurar el bon funcionament del sistema de frenada i serà imprescindible superar-la per tenir accés a participar en la cursa.

En aquesta prova els vehicles hauran de frenar per complet en les següents condicions:

-Pista Seca: El vehicle haurà de frenar per complet en una distància màxima de 2 metres a una velocitat mínima de 20 km/h, en una pista de 2,5 metres d'ample.

En el cas que el vehicle no assolís la velocitat indicada anteriorment s'establirà la següent proporcionalitat per determinar la distància mínima exigida en funció de la velocitat del vehicle.

<i>Velocitat Km/h</i>	<i>Distància de frenada metres</i>
20	2,00
19	1,76
18	1,58
17	1,41
16	1,25
15	1,10



14	0,96
13	0,83
12	0,70
11	0,59
10	0,49

Per a la realització d'aquesta prova s'haurà de seguir les següents indicacions:

- 1- Quan l'organització ho indiqui, el pilot s'haurà de situar en la zona determinada per poder realitzar la prova de frenada.
- 2.- Quan el jutge de la prova ho indiqui, senyalitzant amb la bandera verda, el pilot iniciarà el seu recorregut i accelerarà per aconseguir la velocitat requerida en la prova.
- 3.- El vehicle haurà d'assolir i mantenir de forma constant la velocitat mínima requerida en el tram d'acceleració senyalitzat a la pista.
- 4.- El pilot haurà de frenar a fons en arribar a la línia d'inici de l'àrea de frenada, acció que serà prou visible pel jutge amb les llums indicadores de la frenada, el vehicle s'haurà de parar abans de la línia de fi de l'àrea de frenada; tot això sense que el vehicle sobresurti de les línies paral·leles que delimiten la pista de frenada.

El vehicle que superi la distància màxima de frenada, sense importar la velocitat a la qual realitzi la prova, sobresurti de les línies que delimiten la pista o que els jutges determinin que ha frenat abans d'arribar a la línia de frenada, no haurà superat la prova i haurà de repetir-la. No es determina un màxim d'oportunitats, si un equip no supera la prova, podrà fer els ajustos necessaris i es tornarà a posicionar darrera de l'últim equip que estigui esperant per realitzar la prova. La durada màxima de la prova estarà limitada al temps que l'organització estipuli per les verificacions tècniques. Cada oportunitat s'iniciarà en l'instant que el vehicle iniciï la marxa en el tram d'acceleració.

No es permet baixar la pressió dels pneumàtics per a realitzar aquesta prova i s'ha de mantenir la mateixa que s'utilitzarà en la cursa. En aquest sentit, la pressió dels pneumàtics podrà ser verificada per l'organització, i l'equip que incompleixi aquesta norma serà desqualificat de la carrera amb una penalització molt greu.

#### 4.2.2. Radi de gir.

La prova consisteix a conduir el vehicle en línia recta, a una velocitat mínima de 15 km/h i al finalitzar la pista s'haurà de realitzar un gir per comprovar el funcionament de la direcció. En aquesta prova els vehicles hauran de ser capaços de descriure un radi mínim de gir de 3 m. en tots dos costats, prenent com a referència el centre de la roda interior del vehicle.

Per a la realització d'aquesta prova s'haurà de seguir les següents indicacions:

- 1.- Quan l'organització ho indiqui el pilot s'haurà de situar en la zona determinada per poder realitzar la prova de radi de gir.

2.- Quan el jutge de la prova ho indiqui, senyalitzant amb la bandera blava, el pilot iniciarà el seu recorregut en la pista de radi de gir.

Cada equip tindrà un màxim de 3 oportunitats per a realitzar aquesta prova i cada oportunitat s'iniciarà en l'instant que el vehicle iniciï la marxa en el tram d'acceleració.

## 5. COMPETICIÓ

El campionat ElectroCat consta de tres categories:

- Projecte.
- Disseny – Estètica.
- Cursa.

En aquest apartat es descriu i regula la mecànica i desenvolupament de la competició ElectroCat.

### 5.1. Projecte.

Cada equip haurà d'enviar a l'organització, durant el mes de Maig, una memòria tècnica del projecte de construcció del vehicle (en format PDF), amb com a mínim, els següents aspectes:

- Portada amb nom d'equip.
- Introducció i presentació de l'equip.
- Explicació detallada del vehicle i els materials utilitzats.
- Aspectes innovadors implementats en el disseny i/o fabricació del vehicle
- Memòria de càlcul (documents, dades, fórmules matemàtiques, disseny, dibuixos, fotos, il·lustracions i tot document de suport).
- Conclusions.

Un jurat tècnic de la competició avaluarà els projectes en base les solucions tècniques adoptades en la construcció dels vehicles i puntuarà els equips sobre els aspectes tècnics reflectits en les memòries dels vehicles.

A la finalització del campionat, l'organització publicarà en la pàgina web <http://www.rieradecaldes.com/> totes les memòries presentades pels equips participants amb la finalitat de fer públic el treball realitzat per cada centre.

La puntuació dels equips en aquesta prova es realitzarà d'acord amb el sumatori dels resultats obtinguts en cada una de les següents categories:

- Aportació tecnològica.
- Solucions constructives.
- Presentació del projecte

En aquest apartat s'avaluaran les solucions tecnològiques aplicades en els vehicles que representin un diferencial tecnològic respecte els altres competidors del campionat.

## 5.2 Disseny i estètica.

En aquest apartat s'avaluaran les solucions adoptades en acabats, estètica i ergonomia.

## 5.3. Cursa.

El campionat comptarà amb diverses curses per tandes de quatre vehicles de 30 minuts de duració.

En les primeres i, després d'un sorteig dels equips, es realitzaran dues tandes de quatre equips, en les quals es mesuraran els temps en finalitzar l'última volta i el nombre de voltes totals realitzades.

Els quatre darrers resultats realitzaran una altra tanda de 30 minuts per determinar de la posició cinquena a la octava.

Els quatre primers resultats realitzaran una altra tanda de 30 minuts per determinar de la posició primera a la quarta.

En cada una de les tandes els equips estaran obligats a realitzar, com a mínim, una parada a la zona de "Pit Lane" per fer un canvi de bateries.

### 5.3.1. Procediment de canvi de bateries en la cursa.

En el transcurs de la cursa, en cada una de les tandes, tots els vehicles, sense excepció, hauran d'entrar a la zones de boxes senyalitzades per l'organització, per realitzar un canvi de bateries.

En aquesta maniobra s'haurà d'acomplir amb els següents punts:

1- Els vehicles, en entrar al box indicat pel jutge de pista, s'hauran de situar de forma paral·lela entre el seu box i la línia de seguretat que separarà el Pit Lane dels boxes. Quan el vehicle s'aturi en aquest punt, els membres de l'equip procediran a desmuntar la bateria del vehicle sense sortir de la zona de treball assignada.

2- Un cop desmuntada la bateria un membre de l'equip portarà la bateria fins la taula del jutge de la prova, i un cop verificada, l'equip tornarà a muntar la bateria en el vehicle.

L'equip que no respecti aquest procediment rebrà una penalització lleu.

3-Una vegada realitzat el canvi de bateries, el vehicle es podrà incorporar a la cursa per mitjà del Pit Lane.

En el procediment de canvi de bateries, el vehicle estarà apagat amb l'interruptor de seguretat activat en posició OFF i el pilot dins del vehicle.

En aquesta operació es requerirà que els vehicles estiguin aixecats sense que les rodes motrius toquin el terra, per tal d'evitar un moviment sobtat del vehicle en un accionament involuntari de l'accelerador. L'incompliment d'aquests requeriments suposarà una penalització greu.

En les sessions d'entrenament les normes seran les mateixes.

## 6. SISTEMA DE PUNTUACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS EQUIPS.

La classificació dels equips en les tres categories : PROJECTES, DISSENY – ESTÈTICA i CURSA, estaran regulades pels següents barems de puntuació :

### 6.1. Projectes.

Un tribunal tècnic de 5 membres avaluarà les solucions tècniques presentades per cada equip, i puntuarà cada un dels següents apartats:

- Aportació tecnològica.
  - Càlculs estructurals.
  - Sistema elèctric.
  - Sistema de transmissió.
  - Sistema de frenada.
  - Sistema de marxa enrere.
  - Innovacions tecnològiques.
- Solucions Constructives.
- Exposició.
  - Organització de l'exposició.
  - Mitjans i/o materials de suport.
  - Claredat de l'exposició.
  - Fluïdesa expositiva.
  - Acompliment del temps establert.

### 6.2. Avaluació Estètica i Disseny.

El tribunal tècnic avaluarà el disseny i l'estètica dels vehicles presentades per cada equip, i puntuarà cada un dels següents apartats:

- Carrosseria.
- Sistemes de protecció.
- Ergonomia.



- Estètica.
- Acabats.

### 6.3. Cursa.

L'equip guanyador del campionat, serà el que mes voltes realitzi en la cursa final dels quatre primers equips classificats en les proves inicials de tandes.

La classificació final del campionat serà el resultat de la posició que s'ocupi en aquesta última carrera i anirà del primer al quart.

Els altres quatre equips realitzaran una altra cursa i la seva posició definirà el lloc de classificació del cinquè al vuitè.

En el cas que en alguna de les curses es produeixin empats d'equips, en el nombre de voltes, la classificació quedarà determinada pel menor temps que realitzi l'equip en acabar l'última volta, al finalitzar el temps de cursa de 30 minuts.

### 6.4. Resultats.

Al finalitzar l'última cursa s'anunciaran els resultats, NO OFICIALS, de les tres categories del campionat.

En la categoria de Projectes i en la d'Estètica-Disseny es nomenarà un únic guanyador per cada categoria.

En la categoria de Cursa es nomenarà els tres primer classificats.

Els resultats oficials, considerant les penalitzacions, es posaran a disposició dels assistents per mitjà de la pàgina web <http://www.rieradecaldes.com/>

Qualsevol aclariment sobre els resultats haurà de seguir el procediment establert en aquest reglament en l'apartat de "Queixes o recursos".

### 6.5. Queixes o recursos

Les queixes o recursos sobre els resultats s'enviaran a la comissió organitzadora via correu electrònic ([electrocatspm@gmail.com](mailto:electrocatspm@gmail.com)) en el termini màxim de 24 hores posteriors a la competició. Aquests seran analitzats i resolts per la direcció tècnica de la cursa, en un termini màxim de 48 hores, a partir de les quals es publicaran els resultats oficials en la pàgina web <http://www.rieradecaldes.com/>

Les queixes i/o recursos hauran de ser formulats de forma clara i concisa, citant els fets, i els articles del reglament relacionats que han estat vulnerats. En tot cas, les queixes o recursos que no disposin de proves consistents o sense fonament, seran ignorades per l'organització.

## 7. REGLAMENT DE CURSA

Aquesta part del reglament regula les activitats desenvolupades en el marc del circuit de competició i és d'obligat compliment per totes les persones participants en aquesta competició. El capità de l'equip serà el responsable de fer complir la normativa als membres del seu equip.

Tots els membres de l'equip han de complir les mesures de seguretat i notificar l'organització qualsevol anomalia o incident.

L'organització sancionarà qualsevol incompliment de la normativa.

### 7.1. Reunions informatives

És obligatòria l'assistència del capità de l'equip i els pilots a les reunions informatives i l'assistència implica l'acceptació de les normes exposades i el seu obligat compliment.

### 7.2. Accés a pista

El vehicle accedirà a la pista tan bon punt hagi superat les inspeccions tècniques, ja sigui per a la competició o per als entrenaments lliures.

L'accés a pista pels membres de l'equip està prohibit, tret que es produeixi una avaria del vehicle i sigui necessari procedir al seu transport, per les zones delimitades per l'organització, als boxes per tal de realitzar la reparació.

Els membres de l'equip estaran situats obligatòriament durant les curses als boxes, tret dels tres alumnes mecànics i un professor, dels equips que estiguin competint, que podran estar a la zona del Pit Lane.

### 7.3. Pilots

Solament el membre de l'equip registrat com a pilot està autoritzat a conduir el vehicle durant la competició i els entrenaments lliures.

Tots els pilots hauran d'estar en òptimes condicions de salut i seran coneixedors i responsables de complir totes les normes de seguretat del circuit i així ho faran constar en un document de certificació de responsabilitat. En el cas que el pilot sigui menor de 18 anys, serà necessària la presentació de l'autorització signada del pare, mare o tutor per a la conducció.

Els pilots han d'aprendre i posar en pràctica tècniques de conducció segura, com mantenir la concentració, no realitzar canvis de direcció bruscs o ser conscients de la posició d'altres vehicles propers.

Durant les inspeccions tècniques, es comprovarà el coneixement de tots els pilots sobre les regles de conducció.



Cap vehicle podrà realitzar proves si el pilot no té l'equip de seguretat degudament posat. Fer-ne cas omís comporta una penalització molt greu.

### 7.3.1. Equipament del pilot

És obligatori que cada equip, doti al seu pilot amb casc, guants, granota de cursa i sabates esportives tancades.

Aquet material serà verificat per l'Organització i no es deixarà participar a cap equip que no estigui degudament equipat.

### 7.3.2. Pes del pilot

El pes del pilot, completament equipat, ha de ser com a mínim de 65 kg. En el cas que el pilot no aconsegueixi el pes requerit, l'equip ha de llastrar el seu vehicle per compensar la diferència de pes. Aquesta càrrega ha de fixar-se adequadament al vehicle i situada en un lloc visible per l'organització i, alhora, serà fàcilment desmuntable perquè sigui verificat i precintat per l'organització.

### 7.3.3. Conducció sota els efectes d'alcohol o drogues

Queda totalment prohibit conduir sota els efectes d'alcohol o drogues. Això és aplicable a tots els pilots.

L'organització podrà realitzar controls d'alcoholèmia i drogues en qualsevol moment de la competició o els entrenaments lliures. Si es donés positiu o es trobessin evidències que algun pilot està sota aquests efectes s'imposarà una sanció (Sanció Molt Greu).

### 7.4. Comportament dins de pista

Estan prohibides la conducció marxa enrere i la conducció en el sentit contrari al de la competició. No està permesa la conducció temerària ni la col·lisió amb altres vehicles (Sanció Molt Greu).

Està prohibit que el pilot o qualsevol altre membre de l'equip donin cap embranzida al vehicle dins de la pista o en la línia de sortida (Sanció Greu).

Per a la comunicació del pilot amb l'equip, solament es permet l'ús de dispositius "mans lliures" d'activació per veu.

Si no s'avisava mitjançant el clàxon o es provoquen situacions de perill, el pilot infractor serà sancionat (Sanció Lleu).

Si el vehicle té una avaria o un accident el pilot l'ha d'intentar conduir fins la zona de boxes amb l'ajuda dels membres de pista, el vehicle podrà tornar a la pista en el termini de temps estipulat per la tanda.

No es permet dur a terme reparacions del vehicle dins de la pista.

#### 7.4.1 Banderes.

Les banderes és el mitjà de comunicació utilitzat per senyalitzar incidències o realitzar advertiments en la pista durant el transcurs de la competició i és responsabilitat de l'equip conèixer el seu significat:

-VERD: Es mostra únicament en la línia de sortida/meta. Significa inici o finalització de la prova.

-VERMELLA: La bandera vermella vol dir "PARADA INMEDIATA AMB PRECAUCIÓ", és a dir, el vehicle haurà de parar-se per complet on estigui, no importa en quina part de la pista es trobi.

-NEGRA: La bandera negra es mostrarà quant un equip mostri una actitud antiesportiva i perillosa, obligatòriament el vehicle es dirigirà a la zona de boxes.

El vehicle que no respecti la bandera vermella o negra, serà desqualificat automàticament de la carrera amb una penalització molt greu.

-Bandera vermella enrotllada: Significa: "Precaució perquè el vehicle circula de forma insegura o inadequada. Únicament es mostrarà la indicació al pilot una sola vegada; en cas de persistir en l'actitud, es mostrarà la bandera vermella agitada.

-Bandera vermella agitada: Vol dir que el vehicle ha d'abandonar la pista i dirigir-se al box per requeriment dels jutges.

#### 7.5. Maniobres en el circuit.

Per la seguretat de tots els participants i considerant que en la cursa participaran vehicles de diferents nivells, les maniobres més significatives en la cursa estaran regulades per mitjà d'aquest apartat.

##### 7.5.1 Conducció perillosa.

Qualsevol acció de conducció antiesportiva i perillosa serà senyalitzada amb la bandera negra i l'equip serà mereixedor d'una sanció que pot anar des d'una penalització fins a l'expulsió de la cursa pel temps que l'organització consideri oportú.

##### 7.5.2 Accidents.

Les causes dels accidents seran investigades per l'organització i, en el cas que l'accident estigui causat per algun fet antiesportiu o negligència, el comitè organitzador es reservarà el dret d'aplicar una penalització apropiada i tindrà la facultat d'exigir-li al causant la reposició o pagament del dany causat a tercers.

En cas d'una investigació, l'organització té la facultat de requerir proves visuals i revisar totes les dades (documents, declaracions, fotografies, vehicles) per a una resolució imparcial i es reserva el dret de requerir modificacions per evitar futurs accidents.

## 7.6. Comportament fora de pista

El vehicle ha de romandre en el box assignat per l'organització, o a la zona de Pit-Lane o paddock just davant d'aquest box.

El vehicle només es pot moure pel Pit-Lane o el paddock sent empès, mai amb el motor en marxa. Està prohibit fer proves de conducció del vehicle fora de pista (Sanció Lleu).

És obligatori que els membres de l'equip de pista de cada competidor estigui proveïts individualment de guants de cuir o lona, per a treballs generals, i ulleres de seguretat. No fer ús de l'equipament esmentat pels membres de l'equip que estiguin treballant en pista comportarà una sanció (Sanció Lleu).

## 7.7. Conducta en el circuit

Per afavorir la convivència dins del circuit i mantenir la bona imatge de l'esdeveniment, queda terminantment prohibit el següent:

- Dormir dins dels boxes.
- Cuinar en el box i Pit-Lane.
- Consumir alcohol i/o drogues dins del circuit.
- Fumar en els boxes i Pit-Lane.
- Tenir animals dins del circuit.
- Portar el tors nu.
- Accedir a zones restringides del circuit.
- Pintar, perforar, desmuntar o realitzar un mal ús de les instal·lacions del circuit.
- Fer forats al terra i/o parets.
- Encendre fogueres o barbacoes.

## 8. CALENDARI.

El calendari programat de les diverses fases per les diverses accions en el circuit serà:

27 OCTUBRE . Comunicació de les bases definitives de la 4<sup>a</sup> edició del ElectroCat.

29 OCTUBRE . Inici del període de inscripció.

05 NOVENBRE . Tancament del període de inscripció.

11 NOVENBRE . Comunicació dels centres seleccionats per a la competició.

22 NOVENBRE . Lliurament als centres del material cedit per la competició i presentació dels patrocinadors.

28 ABRIL 2017 . Sessió d'entrenaments lliures al circuit.

02 JUNY 2017 . Proves de Verificació Tècnica, presentació de projectes i entrenaments lliures.

03 JUNY 2016 . Celebració de la competició al circuit.