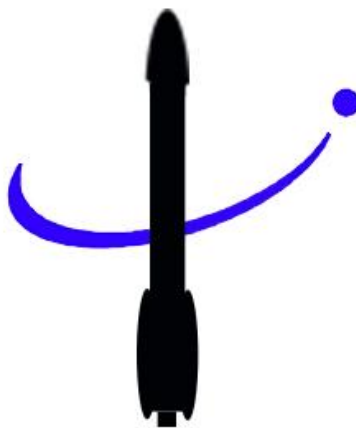


# **Rocket Master**

## **All You CAN Fly**



**Del 8 al 11 de Abril, 2010**



## PAGE ISSUE RECORD

This Document consists of the following pages and issues as shown below

Document	Pages	Issue	File Name and Format
Bases de la categoría Rocket Master 2010	1 - 10	0	Filename: Rocket_Master_2010_Castellano_v01.pdf Format: Adobe Reader 9 Versión 9.1.2

## DOCUMENT CHANGE LOG

Issue	Change References	Issue Date	Pages Affected	Remarks	Init.
Draft		23-11-2009		Initial Issue	Drft
2	4.1 Motor	13-01-2010	8	Motors are changed	Drft



<b>Tabla de Contenidos</b>	<b>Página</b>
<b>Lista de Acrónimos .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introducción al Rocket Master .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Categorías del Rocket Master .....</b>	<b>5</b>
2.1 Battle of Rockets .....	5
2.1.1 MS – Maximal speed.....	5
2.1.2 MH – Maximal High.....	5
2.2 Demostración Tecnológica – Rockets.....	5
<b>3. Cohete.....</b>	<b>6</b>
3.1 Revisión de aceptación del cohete .....	7
<b>4. Interfaces .....</b>	<b>7</b>
4.1 Motor .....	7
4.2 Rampa de Lanzamiento.....	8
4.3 Módulo de Electrónica.....	9
<b>5. Protocolo de lanzamiento .....</b>	<b>10</b>



## Lista de Acrónimos

CDR	Critical Design Review
COIAE	Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España
COITAE	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos de España
CONOPS	Concept of Operations
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
LCO	Launch Control Officer
LEEM	Laboratorio para Experimentación en Espacio y Microgravedad
MSDS	Material Safety Data Sheet
NAR	National Association of Rocketry
PDR	Preliminary Design Review
RSO	Range Security Officer
TRA	Tripoli Rocketry Association
UPM	Universidad Politécnica de Madrid



## 1. Introducción al Rocket Master

El concurso ‘**Rocket Master**’ ofrece a los estudiantes y a los profesionales una oportunidad excepcional para interactuar, a través del diseño y del desarrollo de cohetes, en varias exhibiciones y competiciones.

La inscripción de participantes está abierta hasta el **28 de febrero de 2010**, vía Web (<http://fly.leem.es/>). Todos los equipos deberán superar una Revisión Preliminar del Diseño (PDR).

Esta Competición está abierta a todos los estudiantes -de instituto o de universidad- o profesionales de cualquier país.

## 2. Categorías del Rocket Master

La Competición de 2010 abarca las siguientes categorías:

### 2.1 *Battle of Rockets*

**Todos los concursantes deberán utilizar el mismo motor, un ‘H’ o dos ‘G’, a elegir entre unos tipos dados (especificados en el apartado 4.1 Motor). Los motores serán proporcionados por la Organización**

A la hora de valorar la actuación de cada equipo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros de vuelo:

#### 2.1.1 MS – Maximal speed

El cohete participante alcanza una velocidad lo más alta posible.

#### 2.1.2 MH – Maximal High

El cohete participante alcanza un apogeo lo más alto posible.

Las actuaciones (altura y velocidad) del cohete se medirán con un equipo de electrónica a bordo, proporcionada por la Organización y especificado en el apartado 4.3. *Módulo de Electrónica*. El cohete debe ser recuperado sin daño alguno. El jurado evaluará las actuaciones de cada cohete en el campo de lanzamientos.

*Nota: En caso de no recuperación íntegra del cohete, el jurado valorará la actuación global del equipo a la hora de dar un veredicto.*

### 2.2 *Demostración Tecnológica – Rockets*

Esta categoría se concibe con carácter libre, para todas aquellas personas que quieran probar únicamente ciertos subsistemas, motores, etc, para alguna de las categorías anteriores, o bien experimentos científicos de diversa índole.

Desde el LEEM se sugieren algunos ejemplos como: sistema de frenado y recuperación, desarrollo de cohetes que permitan realizar experimentos en condiciones de microgravedad, sistemas de eyección, motores, etc.



En esta categoría, el jurado tendrá en cuenta el nivel académico de los miembros de cada equipo, la ayuda externa recibida, las horas de trabajo empleadas y el presupuesto total del proyecto, con el fin de emitir un veredicto que realmente valore el esfuerzo personal de los estudiantes y/o profesionales.

El éxito en la consecución de los objetivos que cada equipo se haya propuesto (declarados en la CDR) se evaluará en el acto de presentación de resultados, al día siguiente de la jornada de lanzamientos, así como el documento entregado en la CDR. La Organización y el jurado decidirán finalmente si el proyecto del equipo presentado en esta categoría cumple los mínimos requisitos de seguridad para poder volar. Si no fuera así, no se lanzará el cohete bajo ningún concepto.

### 3. Cohete

En la categoría *Battle of Rockets*, todos los cohetes deberán albergar una electrónica proporcionada por la Organización, la cual obtiene todas las mediciones necesarias para puntuar las actuaciones de cada equipo de la misma manera. Sus dimensiones están especificadas en el apartado 4.3. *Modulo de Electrónica*. Así mismo, cada cohete deberá disponer de su propio sistema de eyección y frenado, para recuperar toda la estructura. Es obligatoria la recuperación íntegra del cohete.

Todos los equipos que participen en alguna de las competiciones deberán construir un cohete que cumpla las siguientes especificaciones:

1. Inspecciones:
  1. De diseño. Durante la Revisión Preliminar del Diseño (PDR) se revisará el diseño del cohete en base a la documentación enviada, y el jurado podrá sugerir cambios para garantizar la seguridad en sus operaciones.
  2. De construcción. El primer día de la Competición se inspeccionará físicamente la construcción y la robustez del cohete. Su lanzamiento sólo será autorizado si el jurado técnico considera que reúne los requisitos mínimos para garantizar un vuelo seguro y estable.
2. La altura máxima que el cohete puede alcanzar en esta edición es de 3 km.
3. La estructura del cohete deberá albergar el módulo de electrónica proporcionado por la Organización y descrito en la sección 4.3. El acoplamiento deberá ser rígido y la integridad del módulo será evaluada en la PDR.
4. El cohete deberá adaptarse y deslizarse con seguridad por la guía de la rampa de lanzamiento, descrita en la sección de “Interfaces”.
5. El cohete debe alojar correctamente el motor facilitado por la Organización, así como bloquear su desplazamiento TOTALMENTE en dirección axial y en ambos sentidos. El motor es introducido minutos antes de la ignición). Sus dimensiones, masa y sección de empuje están especificados en la sección de “Interfaces”.



### 3.1 Revisión de aceptación del cohete

Se realizará por turnos en la tarde del primer día de la Competición. Durante el *briefing*, se asignará a cada equipo una hora para efectuar su revisión de aceptación. En ella se comprobará:

- **Carga máxima de empuje:** La bahía de empuje que alberga el motor, deberá soportar una carga estática igual al empuje máximo del motor cohete seleccionado por el equipo. Para este ensayo, la estructura estará simplemente apoyada en el extremo superior de la estructura (a determinar por la organización en función del diseño) y en la bahía de empuje se aplicará dicha fuerza.
- **Carga aerodinámica máxima:** Para un viento transversal máximo de 10 m/s, el cohete deberá soportar las cargas aerodinámicas estacionarias máximas que aparecen sobre el mismo. La flecha máxima admisible en la punta de la ojiva con la carga aerodinámica máxima aplicada será del 1% de la longitud total del cohete (1% respecto a la posición estática sin carga).
- **Cargas aeroelásticas:** El cohete deberá estar diseñado para no superar las velocidades mínimas de divergencia ni de *flutter* en los alerones y estructura.
- **Verificación dimensional:** Estando el cohete soportado únicamente por la bahía de empuje, la flecha máxima admisible será de un 1% respecto al eje del motor.
- **Verificación de estabilidad estática:** Se verificará el peso, posición del centro de masas (deberá indicarse el intervalo de variación del mismo) y posición del centro de presiones. A la salida de rampa, el centro de presiones deberá estar al menos a un calibre de distancia, en sentido posterior, del centro de masas.

Todos los cálculos deberán ser realizados con la configuración de lanzamiento: incluidos bahía de electrónica y motor proporcionados por la Organización

Una vez entregado el PDR la Organización analizará el diseño e informará a los equipos de los ensayos específicos que deberán pasar el día de vuelo, para poder tener estos ensayos en cuenta a la hora de revisar el diseño preliminar.

No se lanzará ningún cohete que la Organización y el jurado técnico considere que no cumple con los requisitos mínimos para garantizar un vuelo seguro y estable.

## 4. Interfaces

Todos los apartados siguientes se aplican únicamente a la competición *Battle of Rockets*, a excepción del punto 4.2 que también se aplica a la categoría de *Demostración Tecnológica*.

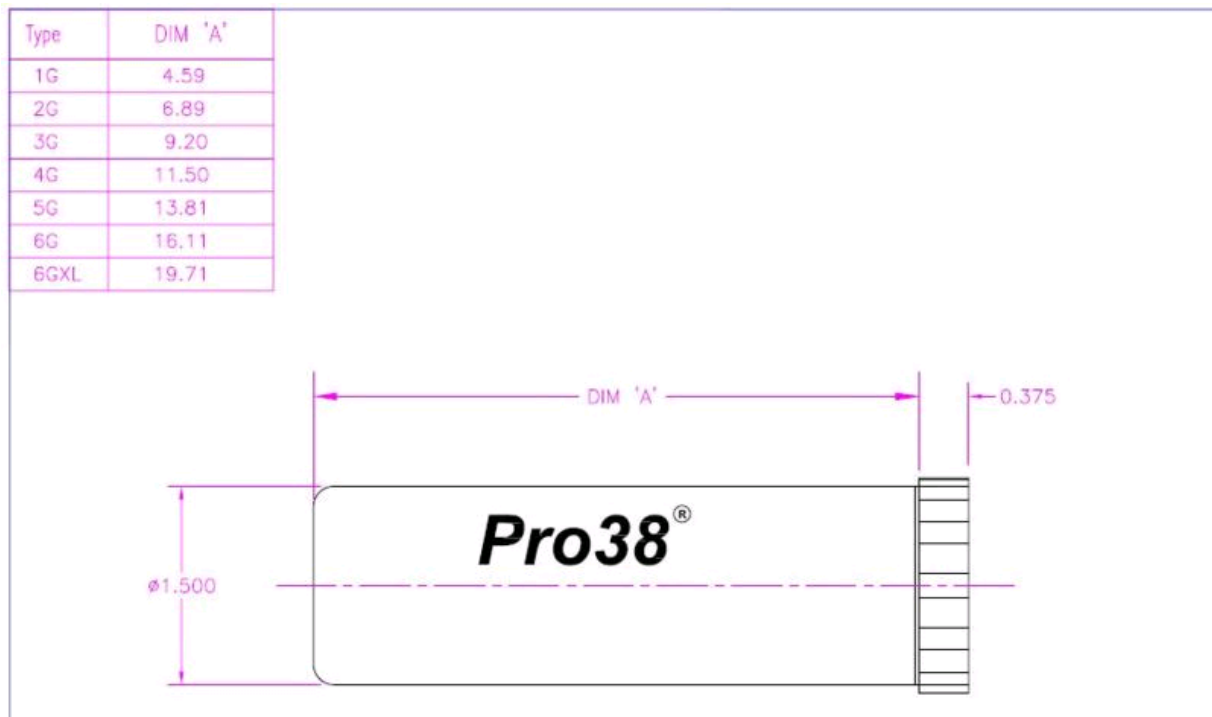
### 4.1 Motor

Los motores usados en esta competición son *Cesaroni Pro38* ([www.pro38.com](http://www.pro38.com)). Los modelos disponibles a elegir por los equipos son los siguientes:



- Motor único: categoría H (*dimensiones : type 2G*)
  - Pro38 266H125
  - Pro38 273H225
  
- Dos etapas : categoría G (*dimensiones : type 1G*)
  - Pro38 150G50
  - Pro38 141G115

(*cualquier combinación de ambos es posible*)



*Longitudes en pulgadas*

Los motores tendrán anuladas las cargas de eyección. El cohete deberá incluir los sistemas necesarios para recuperar la estructura en su totalidad.

## 4.2 Rampa de Lanzamiento

El cohete deberá disponer de una guía para guiarlo en el despegue a través de los 3 m de longitud de la rampa de lanzamiento. Los cohetes que precisen de una rampa mayor deberán especificarlo en la PDR.

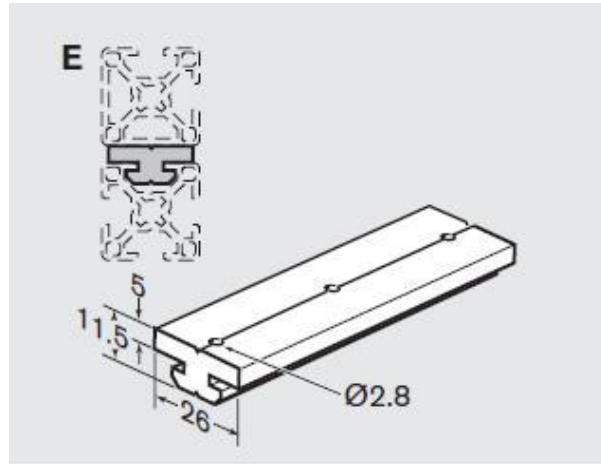
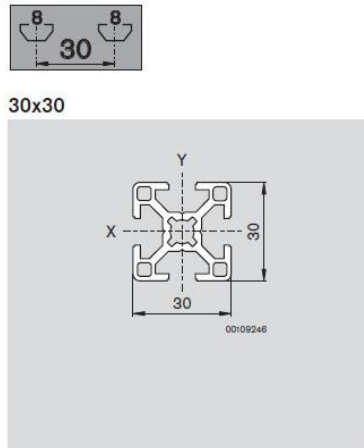
El perfil usado es un BOSCH 30x30 con carril de 8 mm. Las dimensiones del perfil de la rampa de lanzamiento son las mostradas en la figura 1.

Se recomienda usar la guía estándar de la figura 2, proporcionada por el fabricante de los perfiles del carril de la rampa de lanzamiento: *8 mm slide bearing, flat (PN 3 842 523 212)*

<http://www13.boschrexroth-us.com/catalogs/mge60/sections/section13.pdf>

Figura 1

Figura 2



Los cohetes cuya longitud supere los 700mm de longitud total deberán disponer de 2 guías de rampa.

### 4.3 Módulo de Electrónica

Este módulo deberá estar incluido en todos los cohetes que participen en *Battle of Rockets*, de modo que se obtengan todos los datos necesarios para la competición.

El módulo de electrónica proporcionado por la Organización será un altímetro comercial, **PerfectFlite Alt15K/WD Rev2**, cuyas especificaciones se pueden ver en la página WEV del mismo: <http://www.perfectflite.com/index.html>



El cohete deberá albergar dicho dispositivo y asegurar el correcto acoplamiento e integridad del mismo durante todo el vuelo, hasta el momento del aterrizaje del cohete.



El módulo será instalado en el cohete en el momento previo al lanzamiento, por lo cual la “rápida” instalación del mismo deberá ser contemplada por los equipos de diseño.

La organización revisará el diseño de la bahía de integración del módulo, en la documentación entregada en la PDR.

## 5. Protocolo de lanzamiento

El día de la competición, se publicará un listado con todos los equipos y su hora de lanzamiento.

Los equipos serán llamados a la zona de lanzamientos donde se realizará la verificación final del cohete. Una vez pasada dicha inspección el cohete no podrá salir de la zona ni ser manipulado por el equipo.

La organización informará a los equipos, antes del lanzamiento, del perfil de vientos estimado. El equipo será el encargado de **ESPECIFICAR** los ángulos de **AZIMUT** y **ELEVACIÓN** de lanzamiento.

En el acceso a la rampa tan sólo una persona del equipo podrá acompañar a los técnicos de lanzamiento para realizar las operaciones necesarias sobre el cohete. Una vez montado el cohete en rampa, el miembro del equipo restante deberá abandonar la zona de seguridad.

La Organización se encargará de la recuperación del cohete y la entrega del mismo a los integrantes del equipo.