



CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA EXPERIMENTACIÓN AMATEUR

Código de seguridad para Experimentación amateur

Se define como "cohete experimental amateur" a todo aquel ingenio volador que emplee un sistema de propulsión construido por aficionados, independientemente de su potencia.

ACLARACION MUY IMPORTANTE:

POR SER ESTA UNA CATEGORÍA EXPERIMENTAL DE LA COHETERÍA CIVIL, NO PROMOVEMOS LA REGULACION DEL DISEÑO, SINO QUE; CON EL FIN DE MINIMIZAR RIESGOS; PROPONEMOS RESPETAR NORMATIVAS DESTINADAS A ESTABLECER UN MODO SEGURO DE EFECTUAR PRUEBAS Y LANZAMIENTOS.

NADA DE LO AQUÍ PROPUESTO LIMITA LAS CAPACIDADES O ALCANCES DE DISEÑO DE NINGÚN CONSTRUCTOR AMATEUR SERIO, PERO POR RAZONES ETICAS EN ESTA CATEGORÍA SIGUE PERFECTAMENTE EN VIGENCIA TODO LO EXPRESADO EN CUANTO A EXPERIMENTACION CON SERES VIVOS.

Como criterio general y hasta tanto se discuta el tema en profundidad, queda prohibido todo tipo de lanzamiento nocturno debido a que es muy complicado elegir voluntariamente el desconocer visualmente el entorno, ya que eso impide la aplicación de cualquier recomendación seriamente consensuada.

La participación en una Jornada de Lanzamientos implica la plena aceptación del presente Código de Seguridad y de TODAS las indicaciones del Oficial de Seguridad, del Jefe de Rampa y del LCO del evento, quienes podrán anular o retrasar el lanzamiento de un cohete si a su solo criterio consideran que no reúne las condiciones mínimas de seguridad.

MOTORES

¿Cual es la forma segura de hacer un motor cohete? Para esa pregunta hay solo una respuesta: no hay ninguna manera segura de hacer un motor cohete de ninguna clase. La energía química encerrada en unos 30 gramos de propelente de buena calidad es capaz de elevar al propio propelente, a la carcasa del motor que lo contiene y al cohete que lo aloja y de un peso de unos 100 gramos a una altura de casi un kilómetro. Si esa misma energía se ve liberada cuando no es necesario... se pueden provocar MUCHOS daños y desgracias, que pueden llegara la pérdida de ojos, dedos u otras partes del cuerpo. Sin embargo, el peligro puede disminuirse y para eso es bueno comprender bien las características de los materiales con los cuales usted va a trabajar. En principio se deben seguir algunas reglas simples:

- Toda mezcla de oxidante con combustible es peligrosa, por lo que es necesario estar preparado por si hace ignición en cualquier momento. El riesgo crece fuertemente si se agregan productos que promuevan o mejoren el quemado de la mezcla; también crece el riesgo de accidentes si la limpieza de las herramientas y utensilios a emplear no es perfecta o si los productos químicos contienen impurezas desconocidas y que pueden cambiar la formulación del producto final. Por ejemplo, es común hallar trazas de ácido en algunas partidas de azufre de baja calidad y eso puede hacer que un motor terminado se encienda espontáneamente.
- Se debe trabajar con guantes especiales y antiparras de seguridad.
- En la preparación de motores cohete es inadmisibles usar como oxidantes (sin que esta sea una lista completa) a los siguientes compuestos: clorato de potasio, Sales de Bertholet (y otros cloratos), permanganato de potasio, etc. También es inadmisibles usar fósforo como combustible, o preparar mezclas en seco de metales pulverizados finamente con cualquier oxidante; tampoco se deben preparar mezclas en seco de percloratos con cualquier combustible.



CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA EXPERIMENTACIÓN AMATEUR

- En el lugar de trabajo es necesario mantener la mínima cantidad de productos químicos necesarios para cada tarea a realizarse. Todos los combustibles y oxidantes restantes se deben guardar lejos de ese lugar de trabajo. Preferiblemente se debe trabajar al aire libre. Si se trabaja en lugares cerrados, en lo posible no se debe emplear calefacción y nunca será de llama abierta. Se debe contar con medios para extinguir fuego; como baldes de agua o arena; cerca de la salida del lugar en el que se está trabajando. Nunca hay que inclinarse o asomarse sobre la mezcla durante su producción, sobre todo si el proceso requiere de calentamiento.
- Toda vez que se esté preparando una nueva mezcla experimental, es necesario hacer inicialmente cantidades de no más de 1 gramo y ensayar su sensibilidad a la fricción y al choque o percusión. Para tales pruebas se tomará únicamente un volumen de mezcla no superior a la cabeza de un fósforo.

PRACTICA GENERAL de la EXPERIMENTACION AMATEUR

Toda prueba de motores y/o lanzamientos experimentales se deben efectuar considerando como muy altas a las probabilidades de explosión y/o de dirección imprevista del vuelo.

Recuperación

Siempre se usará un sistema de recuperación adecuado y que permita al cohete experimental amateur retornar a tierra con seguridad. Si el diseño del cohete requiere el uso de wadding, sólo se debe usar el de tipo no inflamable. **Un cohete diseñado sin sistema de recuperación (caída balística libre) es un concepto inaceptable y no será aceptado en ninguna jornada seriamente organizada.**

Estabilidad

Cuando se estén efectuando actividades de EXPERIMENTACIÓN con diseños no probados anteriormente, se debe determinar la confiabilidad de ese diseño mediante cálculos, simulaciones o tests anteriores al vuelo. Se chequeará y recalculará la estabilidad del cohete antes de su primer vuelo usando los medios más adecuados al alcance de cada constructor / diseñador. En caso de dudas, es conveniente consultar a coheteros con mayor experiencia que la propia.

Carga útil o de pago

No se deben utilizar cargas útiles con animales vivos, con inflamables o explosivos (bengalas, o cargas pirotécnicas ajenas a la expulsión del sistema de recuperación) clase o con cualquier tipo de carga que pueda causar algún daño, por mínimo que este sea o estudiado que esté su comportamiento.

Lugar de lanzamientos

Solo se harán lanzamientos experimental amateur en lugares en los que se cuente con la debida autorización de sus dueños o encargados legales, y deben ser espacios libres, sin árboles altos, líneas de electricidad, espejos de agua, edificios o pastos secos. La base de lanzamientos se ubicará al menos a 600 metros de cualquier edificio de viviendas y el lugar elegido deberá poseer las medidas mínimas que figuran más abajo, en la **Tabla de Dimensiones**. Como alternativas, la medida más pequeña del campo debe ser al menos la mitad de la máxima altura que se espera alcanzar en la jornada, o de 600 metros mínimos (elegir la opción mayor). No se debe ubicar la base de lanzamientos al borde del campo de lanzamientos como para violar la medida de media distancia mínima o de 600 metros.



CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA EXPERIMENTACIÓN AMATEUR

Plataforma de Lanzamiento

Todo cohete experimental amateur debe lanzarse desde una plataforma, rampa o torre estable y que provea al cohete de una guía o soporte durante el tiempo necesario para que sus aletas actúen aerodinámicamente y aseguren el rumbo vertical del cohete. Se utilizará una chapa deflectora de los gases de combustión para evitar que estos dañen el suelo y se debe limpiar de vegetación seca y de otros materiales combustibles un área circular con un radio de cinco metros alrededor de la rampa para evitar incendios.

Sistema de Ignición

Se utilizará un sistema de encendido con ignitores eléctricos y control remoto (cable). La caja de control de disparo tendrá algún tipo de interruptor de seguridad (preferentemente removible) conectado en serie con el pulsador de disparo, el cual volverá a la posición de desconectado luego de ser accionado. No se aceptarán sistemas de ignición del tipo pirotécnico (mechas). Los ignitores se instalarán en el último momento posible y los que sean de tipo eléctrico/pirotécnico se almacenarán con las adecuadas medidas de seguridad. Todo el personal presente permanecerá a una distancia de la plataforma de lanzamiento determinada por la potencia de los motores a emplearse, de acuerdo a la **Tabla de distancias** seguras para el lanzamiento de más abajo.

Seguridad en el Lanzamiento

Todo lanzamiento experimental se efectuará con una cantidad mínima de personal, en lo posible de manera aislada a toda clase de público que no participe activamente en el lanzamiento. Es necesario contar con la seguridad que todo el personal presente esté alerta en el momento del lanzamiento y que todos puedan ver el sitio de despegue antes de comenzar la cuenta regresiva. Se accionará el sistema de encendido un segundo después de anunciar la ignición. Si el cohete no arranca, no se permitirá a nadie que se acerque a la plataforma hasta no haber removido la llave de seguridad de la consola de disparo y haber desconectado las baterías. Luego de esto, se deberá esperar un minuto para acercarse a la plataforma. En jornadas en las que se realice gran cantidad de lanzamientos (más de 5), se deberá contar con un matafuego normalizado, capacidad mínima de 1Kg. o en su defecto con un recipiente con por lo menos 20 litros de agua para contener cualquier eventualidad relativa al incendio de pastos secos.

Condiciones de Vuelo

Sólo se efectuarán lanzamientos si la velocidad del viento es de menos de 30 Km/h y bajo condiciones en las cuales el cohete no atravesará nubes ni cuando el trayecto previsto pueda ser peligroso para personas, propiedades, animales o vehículos de cualquier tipo. Inmediatamente antes de la cuenta regresiva se debe verificar que no existe ningún tipo de aeronave (modelo o a escala real) visible.

Ángulo de Lanzamiento

Jamás se debe lanzar ningún tipo de cohete apuntando a un blanco o intentando alcanzar objetivos físicos. No se efectuarán lanzamientos si hay aviones en vuelo dentro del alcance visual. En caso de tratarse de aeromodelos, se respetará el paso de los mismos antes de efectuar un lanzamiento. La plataforma de lanzamiento no se apartará más de 20 grados de la vertical; en vuelos inaugurales, se inclinará la rampa contra el viento y el personal presente se colocará de cara a éste, en línea con la rampa y a sotavento de ésta. **Jamás se usará un motor cohete de ninguna clase para propulsar vehículos de manera horizontal.**



CÓDIGO DE SEGURIDAD PARA EXPERIMENTACIÓN AMATEUR

Riesgos de recuperación

Si al descender el cohete éste queda enganchado en una línea de alimentación eléctrica no se intentará su recuperación sino que se avisará a la compañía de electricidad. No se debe intentar tomar con la mano a un cohete de alta potencia en su carrera de descenso.

Tabla de Dimensiones

Impulso Total, suma de motores (Newton-Segundos)	Motor Clase equivalente	Dimensión mínima (*) del lugar (metros)
160.01 -- 320.00	H	800
320.01 -- 640.00	I	1200
640.01 -- 1,280.00	J	1500
1,280.01 -- 2,560.00	K	2000
2,560.01 -- 5,120.00	L	3200
5,120.01 -- 10,240.00	M	5000
10,240.01 -- 20,480.00	N	6500
20,480.01 -- 40,960.00	O	8000

(*) La dimensión mínima es la medida lineal de uno de los lados más pequeños del campo, suponiendo que se trate de un polígono cuadrado o rectangular.

Tabla de distancias seguras para el lanzamiento

Impulso Total, suma de motores (Newton-Segundos)	Motor Clase equivalente	Distancia mínima para cohetes con un solo motor (metros)	Distancia mínima para cohetes con motores múltiples (metros)
160.01 -- 320.00	H	100	150
320.01 -- 640.00	I	150	200
640.01 -- 1,280.00	J	200	300
1,280.01 -- 2,560.00	K	300	400
2,560.01 -- 5,120.00	L	400	500
5,120.01 -- 10,240.00	M	500	600
10,240.01 -- 20,480.00	N	600	800
20,480.01 -- 40,960.00	O	700	1000

Referencias:

TRA - Tripoli Rocketry Association, USA - Experimental & High Power Rocket Safety Code

RRS - Reaction Research Society, USA

Aerocon Systems

ARSA - Amateur Rocketry Society of America, USA

www.airbase.ru – Rusia

Libro "Cohetes -Modelismo espacial, Nivel Inicial", por G. Descalzo, Ed. Dunken, Buenos Aires, 2005