

SLM/CANSAT Primer Lanzamiento

AÑO 3 - Nº 4 - JUNIO DE 2005



SE HA CUMPLIDO UN OBJETIVO: EL LANZAMIENTO DEL PRIMER PROTOTIPO DE CANSAT. CON ESTO, LA ACEMA HIZO REALIDAD UNO DE SUS PROYECTOS PRINCIPALES.

FOTO: TITO MARTINEZ



VECTOR

PUBLICACION DE LA ASOCIACION DE COHETERIA EXPERIMENTAL Y MODELISTA DE ARGENTINA



**AÑO 3
Nº 4
JUNIO
2005**

VECTOR

PUBLICACION DE LA
ASOCIACION DE COHETERÍA
EXPERIMENTAL Y MODELISTA
DE ARGENTINA



Hacemos esta revista...

Pablo González
Jorge Mermoz

Colaboran en este número...

Alberto Gassol
Mario García
Luis Córdoba
Roberto Müller
Guillermo Descalzo
Raúl Martínez

VECTOR - Junio de 2005

Revista periódica de la Asociación de Cohetería Experimental y Modelista de la Argentina. Las opiniones vertidas en esta revista son exclusiva responsabilidad de sus autores, quienes conservan la propiedad intelectual. En todos los casos se citan las fuentes de información.

Editorial

En esta nueva entrega, hemos procurado cambiar el formato para que la lectura resulte mas amena. Este formato también nos permite editarla e imprimirla cada vez que haya suficiente contenido (o haya pasado suficiente tiempo...) y no estar a la expectativa para cerrarla y “rellenarla” para completarla con una determinada cantidad de páginas.

La nota principal esta vez es un proyecto de la ACEMA que se fue gestando de a poco y está dando sus primeros frutos. Se trata de el proyecto **SLM/CANSAT** ya referido en la entrega anterior. Este fue presentado al público durante el seminario del CEDE en 2003, y en diciembre de 2004 se efectuó el primer

lanzamiento. Este punto de partida nos alienta para seguir trabajando e incorporar más estudiantes y docentes.

Las notas que siguen son excelentes. Nuestro amigo mexicano Alberto Gassol nos explica un método para determinar apogeos a través de la medición del tiempo. Mario García nos explica las características de los adhesivos y su uso en cohetería. Luis Córdoba nos ilustra sobre Johannes Kepler y Roberto Müller nos regala un estupendo plano de un modelo utilizado por la Escuela Argentina de Modelismo Espacial Cándor.

Finalmente, deseamos que disfruten de la lectura y nos envíen sus comentarios

Pablo M. González

CONTÁCTENOS a:
info@acema.arg54.com.ar

Indice

| | |
|------------------------------|-----------|
| Editorial | 2 |
| Noticias y Eventos | 3 |
| Proyecto CanSat | 6 |
| Método LittleWood | 8 |
| Pegamentos | 10 |
| Kepler y la cohetería | 12 |
| Planos: Nike X | 13 |

Primera reunión del año



El sábado 19 de febrero se efectuó la primera reunión. Por la mañana, socios y comisión directiva de la ACEMA, junto a la gente de Condor Tec, Grupo Argentum y GAOC, y con la participación especial de Marcelo Hacker (ACEMA Rosario) y Diego Capri (ACEMA Córdoba) se encontraron en el club ALA de Lomas de Zamora y se conversó de los siguientes temas:

Reuniones de modelismo y concursos EAME Condor: Los miembros de la ACEMA que así lo deseen colaborarán a título personal en las Jornadas de coherencia de todo tipo organizadas por la EAME Condor, pero la ACEMA no participará oficialmente este año en la organización de concursos.- Hubo socios que ya comprometieron su participación personal (M. García, J. García, G. Descalzo, Grupo Argentum, etc.), con lo cual la logística parece estar asegurada, aunque sería conveniente la presencia de otros socios prestando atención en el campo a quehaceres propios de la ACEMA (atención de socios, divulgación, etc.).

Papelería: M. Hacker -Rosario- está en tratativas con personal de Fuerza Aerea para la consecución oficial de un predio con mejoras.- Para esto, será conveniente presentar un estado de tramitaciones de la papelería de la ACEMA.- Se delegó en el socio Javier García el manejo de estas tramitaciones con el asesor letrado de la ACEMA, Dr. Scarano.-

Experimentación: La ACEMA propone -como siempre- a sus socios la actuación experimental en total libertad, pero



adhiriendo a las recomendaciones que la ACEMA publica regularmente en su página web.- Esas recomendaciones no reglamentan en ninguna medida la actividad experimental (algo que es intrínsecamente imposible) sino que su finalidad es ordenar las actividades y minimizar los riesgos.- Se tratarán en particular los casos que se aparten de lo recomendado y/o ameriten la acción de la

ACEMA.-

Se comentó la necesidad de prever fechas "cerradas" (sin público) para los socios que así lo soliciten, tal como ocurrió con el socio J. Parzewski.- En razón a esto, el socio G. Descalzo solicitó estudiar el reglamento actualmente publicado en la web, efectuar los agregados y críticas correspondientes y cerrar el tema a la brevedad.- Se solicita hacer llegar a esta CD el material objetado o a agregar a más tardar el día 25 de marzo de 2005.-



Proyecto CanSat:

Se decidió continuar con el Proyecto CanSat con los dos tipos de motorizaciones (comercial y amateur).- En particular, el socio Pablo Gonzalez aportó material impreso y gráfico para confeccionar una reseña actualizada de lo ya actuado.- Se encargarán de elaborar un primer resumen los socios Pablo Gonzalez y G. Descalzo.-

Proyecto 'Lanzamiento Espacial': G. Descalzo presentará un anteproyecto a la CD de la ACEMA, para su consideración inicial; el proyecto estará en poder de la CD de la ACEMA a más tardar a fines de marzo de 2005.- Se habló genéricamente de un sistema de tres etapas, siendo la primera un Candy de clase G o H, la segunda un motor comercial de clase F y la última un dardo ó un cohete con motor de clase C.- La altura deseable de apogeo es de al menos 1 Km.-

Divulgación de información:

(Foro Técnico Electrónico y Foro Técnico Especial, más la página de recopilaciones Históricas en web ACEMA) Se acordó unificar en un sólo sitio a los futuros foros de electrónica y el foro técnico. Ambos se instalarán en un mismo repositorio privado -sólo para socios- a situarse en la web de la ACEMA y de manera independiente al Foro Público "Cohetes" de Yahoo.- El socio M. Hacker presentará el primer modelo de organización para estos foros en unos 20 a 30 días.- En cuanto a la página de recopilaciones Históricas en web ACEMA, esta se limitará a presentar ordenadamente en formato HTML el material que va llegando al Foro Cohetes.- Se encargará de esta tarea el socio G. Descalzo.

Por la tarde se realizaron lanzamientos, principalmente con motores F9, algún modelo experimental y de un cohete con planeador.



SLM 2005

El Proyecto SLM 2005 consiste en construir un cohete de más de una etapa con bahía de carga útil para asignarlo al CanSat estudiantil o a proyectos individuales de los socios. Los pasos realizados hasta ahora fueron los siguientes:

a) G. Descalzo presentó un anteproyecto a la CD de la ACEMA, para su consideración inicial; el proyecto fue aprobado fines de marzo de 2005. Genéricamente es un sistema de tres etapas, siendo la primera un Candy de clase G o H, la segunda un motor comercial de clase F y la última un dardo ó un cohete con motor de clase C. La altura deseable de apogeo es de al menos 1 Km.

b) Una vez acordados los lineamientos generales, se calcularon costos. Se aceptó una generosa oferta de donación por parte de la firma CondorTec para que -de emplearse motores comerciales (F9)- sean costeados por esa empresa, tanto en el asalto final como en las pruebas de campo.-

c) Una vez calculados los costos, se llamó a registro a los socios interesados a sumarse al proyecto para participar de manera activa y económica; esto se hará

así para que el proyecto no deba ser solventado por las rentas generales de la ACEMA, sino que sea pagado por los socios participantes.

Hasta el momento hay tres equipos:

CUARTEL V (G. Descalzo, A. Descalzo y R. Müller)

DMD Team (D. Capri, D. Musachio y M. Hacker.)

GAOC ST (P. González, E. López Marando y N. Ramil)



El "Efecto Cromagnon" y las Jornadas de Lanzamientos:

Sobre el inicio del año 2005 se hablaba del affaire Cromagnón en el foro público "Cohetes", el sitio electrónico de conversación en internet en el que convergen socios y no socios de la ACEMA.-

Luego del incendio de la discoteca "República Cromagnón" en los últimos días del 2004 en Buenos Aires, iniciado por el uso de efectos pirotécnicos dentro de un local cerrado y atestado de público, se contaron casi 200 muertos y cerca de 800 heridos.- Fue la mayor calamidad no natural en toda la historia argentina, superando en varias veces a los peores y más violentos e impresionantes accidentes aeronáuticos, que siempre son noticia de tapa por lo masivo y fatal de su naturaleza... Pero esta vez no hubo alta tecnología aeroespacial, ni vehículos superveloces ni rutas asesinas: sólo un local bailable siniestrado y un muy lamentable y luctuoso saldo de muchos muertos y heridos que enluta a la Argentina.-

¿Y cual es la relación de esa calamidad y la práctica de la cohetería? El simple hecho de que en aquel momento, en esa discoteca, se usó -muy imprudentemente- algún material pirotécnico.-

A raíz de los sucesos de "Cromagnón", la comunidad cohetera de Argentina -a través de la ACEMA- explicó muy especialmente a mucha gente lo que implica el uso indiscriminado de pirotecnia y la enorme diferencia que existe entre eso y la práctica de la cohetería modelista, diferencia que a veces no es notada por el público en general.-

Poco tiempo después de aquel infausto suceso se inició en Argentina el receso vacacional enero/febrero... A esa fecha -febrero del 2005- en el seno de la ACEMA se contabilizaban unos cuatro mil lanzamientos desde el re-inicio de actividades públicas organizadas a partir de octubre de 2002, es decir que no se trataba sólo de unos pocos lanzamientos aislados, sino de toda una tendencia.- Es cierto que en muchos lanzamientos existieron fallas con una cantidad más o menos considerable de motores, pero nunca hubo que lamentar ninguna consecuencia, ni aún de la más mínima importancia.- A pesar de eso, al poco tiempo comenzaron los primeros inconvenientes para organizar jornadas públicas... inconvenientes que en muchos casos se extienden hasta el día de hoy.-

Continúa en pag. 12

Congreso Argentino de Tecnología Espacial

Los días 18, 19 y 20 de mayo se realizó el 3er. Congreso Argentino de Tecnología Espacial en el Instituto Universitario Aeronáutico, en Córdoba, República Argentina. La Asociación estuvo representada por nuestro presidente, el socio Guillermo Descalzo, quien nos narra su experiencia:

“Viajamos hacia esa ciudad el martes por la noche, junto con nuestros amigos de CITEFA y UTN (y socios ACEMA) Aníbal Vettorel, Edgardo Fernandez Vescobo, Fabio Milanese y Néstor Body.- El miércoles por la mañana fuimos recibidos en Córdoba por el socio ACEMA Diego Cappri (excelente anfitrión), e inmediatamente asistimos a la inauguración del Congreso y a la exposición de apertura en la especialidad "Propulsión" (moderada por el Ing. Scollaro, de CITEFA), consistente en el Proyecto PBX 100/10 del consorcio CITEFA/UTN, a cargo de nuestros ya nombrados amigos Vettorel, Vescobo y Body.- El día jueves llegó Juan Parczewski, socio ACEMA No. 1, quien se sumó al grupo.-

En la jornada del día viernes me tocó presentar el trabajo "Proyecto SLM-CanSat", con muy buen suceso, ya que llamó muchísimo la atención y motivó una rueda de interesantes preguntas y muy prometedores contactos.-

Grande fue mi sorpresa cuando se me informó que el presentador y moderador de la especialidad "Educación" (en la que me tocaba participar) sería el mismísimo Comodoro Ing. Maggi, a quien puede calificarse un poco como el "padre" del Proyecto Tauro y de tantísimos otros resonantes logros de los inicios de la Era Espacial Argentina... Les aseguro que exponer ideas durante un buen rato delante un grupo de destacados



ingenieros, investigadores y docentes encabezados por una personalidad como la del Ing. Maggi fue un poco "especial", pero su presencia -lejos de ser intimidante- fue para mí un reaseguro de ir por el buen camino.- Este hombre merece algo más que un párrafo aparte, pero me gustaría comentar al menos que los conocimientos, recuerdos de primera mano y la calidez humana de este verdadero "veterano del espacio" son verdaderamente poco comunes.-

Se efectuaron contactos con delegaciones de países hermanos (Colombia y Uruguay) con el fin de trasladar nuestra experiencia a esos países, se contactó a mucha gente con quienes seguramente efectuaremos enriquecedores intercambios, se lograron nuevos socios, etc...; con toda modestia, creo que podemos decir que nos fue mucho mejor de lo esperado... Tengo en preparación un informe pormenorizado de lo actuado; en cuanto esté listo será puesto a disposición de ustedes.-

Muchas gracias a todos quienes colaboraron con esto.”

POSTALES



Diego Cappri (ACEMA en Córdoba), G. Descalzo, Pablo de León (CATE, AATE, XPrize) y el Ing. Comodoro Ricardo Maggi, líder del Proyecto Tauro (Cohete fotográfico de la Fuerza Aérea con apogeo de 100 Km).- Atrás, toberas remanentes del Proyecto Cóndor



Roberto Viera, Fuerza Aérea Uruguaya, Tabaré Pérez, de Investigación y Desarrollo de la firma Monte Paz S.A. (Tabacalera de Uruguay), G. Descalzo, F. Descalzo y Diego Cappri (Acema Córdoba)



Delegación de la ACEMA con la delegación universitaria de Colombia, en los pasillos del Instituto Universitario Aeronáutico.-

D. Cappri (Acema Córdoba), G. Descalzo, F. Descalzo, J. Parczewski y M. Hacker (Acema Rosario).- En Córdoba, Va. del Rosario, con un cohete de D. Cappri



SLM/CANSAT

Primer Lanzamiento

Durante el año 2004 se cristalizó uno de los principales proyectos de nuestra Asociación: el proyecto SLM-CANSAT. Participó en esta primera etapa el Grupo Astronómico Omega Centauro, coordinado por el profesor Pablo M. González. Veremos a continuación una breve reseña de lo actuado y algunas conclusiones.

Primera Etapa

Se remitió a la comisión directiva de la ACEMA el *Documento Preliminar de Diseño (DPD)* de los dos proyectos del GAOC: CANSAT 1 (Sirio) y CANSAT 2 (Procyon). Brevemente, estas eran sus características:

CANSAT 1

Objetivos de Misión: Observar el comportamiento de una mezcla de líquidos en un ambiente de aceleraciones extremas y probar un sistema de video interno para registrar experimentos a bordo de un picosatélite. La meta científica más importante es registrar la separación de fases de un sistema heterogéneo de dos líquidos no miscibles a raíz de las fuertes aceleraciones iniciales producidas por el cohete. La meta tecnológica principal es calificar en vuelo los sistemas de accionamiento electrónico de una microcámara y su funcionamiento bajo condiciones de grandes cargas dinámicas.



CANSAT 2

Objetivos de Misión: El objetivo de misión es el registro de las aceleraciones máximas y mínimas a la que es sometida la carga útil durante el período de misión. La meta científica más importante es demostrar la linealidad en el período elástico de los elementos de medición de tres acelerómetros mecánicos. La meta tecnológica principal es calificar en vuelo los tres acelerómetros y registrar las aceleraciones características en los tres ejes del espacio (X-Y-Z) producidas por el cohete en vuelo.



Pruebas en vuelo

A pesar de que los dos CANSAT quedaron reducidos a modelos de ingeniería debido a las dificultades encontradas, se decidió

realizar una prueba en vuelo para analizar el comportamiento de las estructuras y su integración con el cohete.

C o h e t e p o r t a d o r (Cansat Carrier Clase A)

El cohete elegido por la ACEMA para transportar esta carga útil fue un modelo diseñado y construido por G. Descalzo para este proyecto:



Ficha Técnica

Largo total: 144,610 mm
Diámetro: 52 mm
Peso al despegue :900 g aprox.
Motorización: Clúster de dos motores F9 comerciales

Preparación para el vuelo

Una vez en el campo de vuelo, se realizaron los ajustes finales y se decidió lanzar el CANSAT 1 para probar la integración, las dificultades de montaje y ver su comportamiento bajo las condiciones reales de funcionamiento.

Esta prueba sirvió para ajustar el trabajo entre los estudiantes y el personal de la ACEMA afectado a las tareas de preparación, lanzamiento y recuperación. En este sentido, todo se efectuó bajo estrictas normas de seguridad y según los parámetros establecidos.



Proyectos

Lanzamiento del CANSAT 1

En la localidad de Lomas de Zamora, dentro del predio del Club ALA, se efectuó el lanzamiento del CANSAT 1 (Sirio) a las 16:10 hs del 11 de diciembre de 2004.

Perfil de vuelo

El vuelo se desarrolló en forma normal, haciendo ignición los dos motores al unísono y se alcanzó el apogeo a los 8 segundos, llegando a una altura de 315 metros según el método de Littlewood. La apertura del paracaídas fue perfecta y el cohete tocó tierra a más de 500 metros de su punto de partida. El cohete y su carga útil fueron recuperados íntegramente, sin registrar daños, a excepción del desprendimiento de uno de los espejos de la óptica interna del CANSAT 1.

Algunas conclusiones

En función de lo actuado, podemos concluir lo siguiente:

- El DPD enmarcó el proyecto y estableció las bases para el desarrollo, pero errores de estimación pueden diferenciar ampliamente lo proyectado de lo finalmente construido.
- Los costos asociados al proyecto son bajos, como se esperaba.
- La infraestructura y las herramientas para la construcción son accesibles, pero las pruebas en tierra requieren de elementos técnicos más elaborados, que elevan los gastos.
- Los materiales metálicos deben prevalecer sobre los blandos a la hora de proyectar la estructura, ya que no aportan una diferencia de peso notable y tienen mejores características estructurales.
- Los tiempos de diseño, preparación y adquisición de materiales son muy superiores a los de construcción y prueba.

Agradecimientos

El equipo GAOC-CANSAT quiere agradecer a todos los que colaboraron e hicieron posible este proyecto y a Guillermo por ser el mentor de la idea del proyecto para la República Argentina. Su constante aliento mantuvo nuestro entusiasmo durante todo el año 2004 para concluir con éxito esta primera etapa.



Equipo CANSAT del Grupo Astronómico Omega Centauro (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo): Gabriel Genise, Hernán Massaccesi, Pablo de la Iglesia, Alejandro Chiaravalotti, Marcelo Gioiosa, Nahuel Ramil, Franco Busson, Carlos García, Ezequiel Arlia y Darío Spósito.
Director: Pablo M. González profesor de computación - ISFN



Método de Littlewood

Para la determinación de alturas

Nuestro amigo mexicano, Alberto Gassol, nos ofrece una excelente forma para establecer la altura máxima que alcanzó un cohete. Si bien este método es indirecto, se plantean aquí todas las justificaciones teóricas para demostrarlo y las ecuaciones matemáticas para avalarlo. Es interesante para quienes no pueden medir el apogeo en forma directa.

Método de Littlewood por Alberto Gassol

Todo aficionado a la cohetaría quiere saber a que altura voló su cohete. Hoy en día existen procesadores electrónicos relativamente económicos para registrar este dato con bastante precisión. Tradicionalmente se ha usado el método de triangulación trigonométrica pero, les quiero platicar de un tercer método muy sencillo para registrar con bastante precisión la altura máxima alcanzada por un proyectil durante su vuelo, me refiero al método de Littlewood.

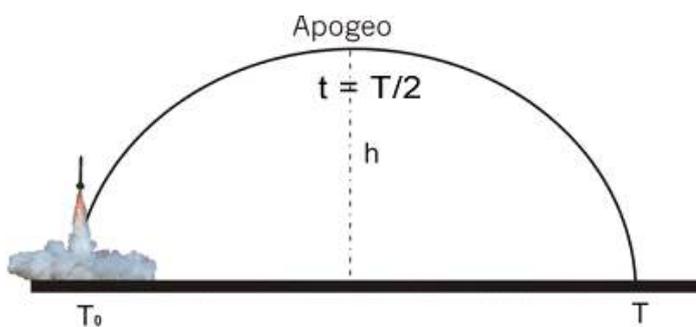


Figura 1

Si volamos un cohete balísticamente como en figura 1, y registramos el tiempo total del vuelo T , entonces la altura máxima o apogeo lograda por el cohete será:

$$h = 1.23 T^2 \quad \text{ecuación 1}$$

Suena sencillo ¿verdad? Y lo único que necesitamos es un cronómetro o aún mejor una cámara de video con la cual se registra el vuelo, se contabiliza el tiempo, se multiplica este último por sí mismo y luego por 1.23 obteniendo así la altura alcanzada por el vehículo en unidades métricas.

Este método está basado en el hecho sorprendente de que si un vuelo balístico sin fricción y un vuelo real con fricción tienen ambos el mismo tiempo total de vuelo, entonces ambos tendrán casi la misma altura en apogeo. (figura 2)

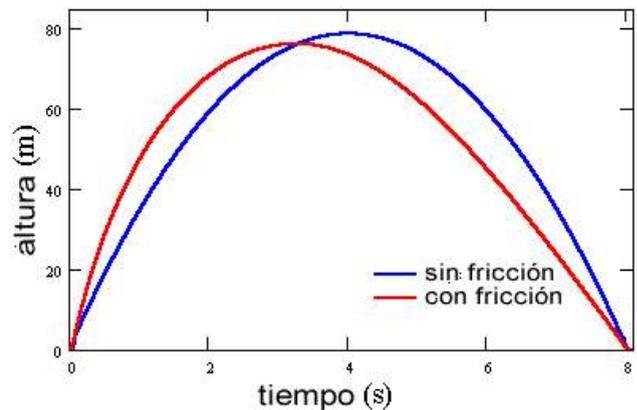


Figura 2

La expresión correcta de la ecuación 1 es:

$$h_{\text{apogeo}} = \frac{g T^2}{8} \quad \text{metros} \quad \text{ecuación 1}$$

Donde: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
 $T = \text{tiempo total vuelo en segundos}$

Esta relación tan sencilla es conocida como la Ley de Littlewood en honor al matemático Inglés J.E. Littlewood que durante la primera guerra mundial realizó estudios balísticos matemáticos sobre artillería.

Si tienes dudas sobre la precisión de este método, compáralo a los resultados del simulador de tu preferencia o, a resultados anteriores de pruebas de campo que hayas realizado, te sorprenderás de que bien funciona bajo una gran variedad de condiciones.

Usaré como ejemplo el cohete que volé para el evento "Cohetes de América" convocado por ACEMA el 2 de octubre del año 2004. Según mi simulador de preferencia "Launch", el tiempo total de vuelo fue de $T = 40$ segundos y alcanzó una altura de $h = 1,830$ metros (figura 3). Usando el método de Littlewood tenemos:

$$h = 1.23 (40)^2 = 1,968 \text{ metros}$$

menos del 8% de diferencia.

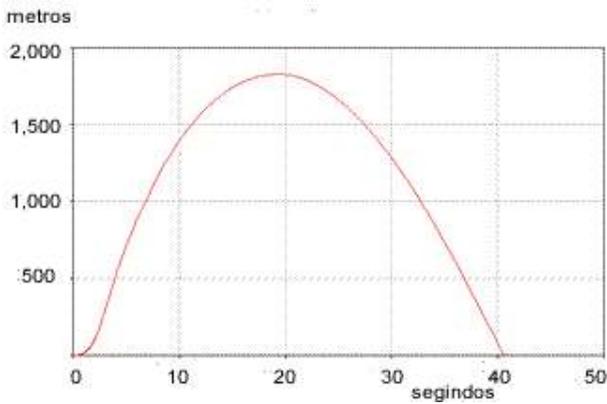


figura 3 simulador LAUNCH

Como observaciones y en resumen vale la pena mencionar:

- 1) Para calcular la altura de vuelo solo se requiere del tiempo total de vuelo en caso de trayectoria balística. Si solo se obtiene el valor del tiempo hasta apogeo, como podría suceder en caso de recuperación vía paracaídas, entonces se multiplica esta por dos y se usa como tiempo total.
- 2) Es recomendable que el observador que registre el tiempo de vuelo se encuentre separado de la plataforma de lanzamiento por lo menos un tanto igual a la altura máxima esperada de vuelo.
- 3) Un generador de humo en el cohete facilita la tarea de rastreo del vehículo en vuelo y permite obtener datos más exactos.

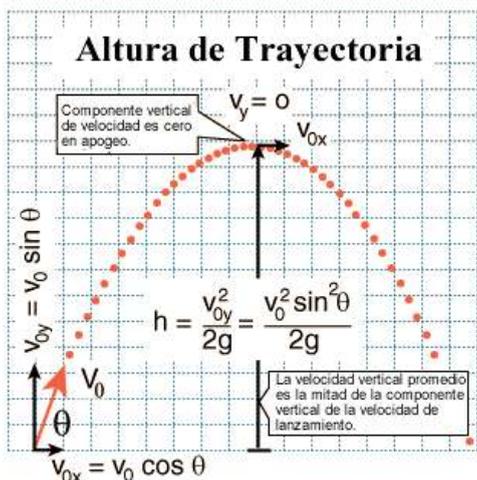
Deducción de la ecuación 1

Tomaremos un vuelo idóneo sin fricción en donde las ecuaciones de movimiento vertical (coordenada y) son:

$$a_y = -g \quad \text{ecuación 2}$$

$$V_y = V_{0y} - gt \quad \text{ecuación 3}$$

$$y = V_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{ecuación 4}$$



La ecuación básica del movimiento

$$y = \bar{v}_y t$$

sirve para calcular la altura. La velocidad vertical promedio es:

$$\bar{v}_y = \frac{v_{0y} + 0}{2} = \frac{v_{0y}}{2}$$

Dado que: $V_{0y} = V_y + gt$ por ecuación 3
sustituyendo:

$$\bar{v}_y = \frac{V_y + gt}{2}$$

puesto que en apogeo $V_y = 0$ entonces:

$$\bar{v}_y = \frac{gt}{2} \quad y = \frac{gt^2}{2} = h$$

recordemos que $T = 2t$
por lo tanto

$$h = \frac{g \left(\frac{T}{2} \right)^2}{2} = \frac{g T^2}{8}$$

finalmente

$$h = 1.23 T^2$$

Referencias:

- 1) Dean's Benchtop Water rocket flight equations <http://www.et.byu.edu/~wheeler/benchtop/flight.php#graphical>
- 2) Hyperphysics: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/traj.html#tra5>
- 3) Programa "Launch" del grupo Danés DARK: <http://www.dsri.dk/%7Ejrp/Launch22A.zip>
- 4) ACEMA (Asociación de Cohetería Experimental y Modelista Argentina): <http://acema.arg54.com.ar/index.htm>



PEGAMENTOS Y ADHESIVOS

*Mucho se ha escrito y mucho se ha ensayado sobre este tema y algunas cosas han sido bien probadas en la practica, pero en la búsqueda de lograr mejores uniones, se ha comprobado que lo escrito muchas veces no se conlleva con la realidad. Con este articulo, **Mario García** trata de esclarecer algunos puntos.*

Desde los orígenes de los pegamentos confeccionados en base a colas vegetales y compuestos derivados de animales hasta nuestros días, es con los adhesivos sintéticos cuando aparece una verdadera especialización. Sin embargo, se puede resumir la gran variedad de adhesivos presentados con distintas marcas en unos pocos grupos, pues muchos de ellos son básicamente el mismo producto con distinta etiqueta; por otra parte, no existe un adhesivo que pegue todo con todo, y no solo algunos no pegan, sino que pueden atacar determinados materiales y creamos grandes problemas.- Veamos los principales adhesivos del mercado y sus usos:

COLAS BLANCAS:

Son adhesivos sintéticos, especialmente aptos para maderas, cuyo diluyente es el agua. Son muy resistentes y bastante flexibles pero difíciles de lijar, por su naturaleza gomosa.

El secado es lento (a veces de hasta 20 hs. o más) y requieren prensado o aplicación de presión durante ese tiempo; con las maderas porosas, (balsa, Kiri, etc.) producen uniones muy fuertes, ya que penetran en estas, pero también aumentan el peso del producto final.

No son aptas para rellenar, ya que se contraen al secar en casi un 50%; pueden pegar poliestireno expandido y tienen una gran ventaja: son muy económicas.

De este tipo son todos los adhesivos vinílicos de carpintero, la "plasticola", y las resinas alifáticas.

Algunas marcas: Ful-Stik, Fortex.



CEMENTOS DE CONTACTO:

Son pegamentos con una base principalmente constituida por compuestos de caucho disueltos en un disolvente fuerte, por ejemplo, el tolueno. Esto les da su característica más sobresaliente, que es su rapidez de pegado al evaporarse el disolvente.

Se los debe extender en ambas superficies a pegar, esperar a que casi no presenten adhesión al tacto (evaporación casi completa del disolvente) y listo: con un simple contacto y presión de las superficies, estas se unirán. También pueden ser activados por medio del calor y producen mejor adherencia. Son aptos para cartones, maderas, goma, etc.

Existe un tipo de cemento especial de contacto basado en disolventes que no atacan el poliestireno expandido (telgopor) ni los plásticos.

Algunas marcas de cementos de contacto: Poxiram, Suprabond, UHU.

PEGAMENTOS CELULÓSICOS:

Para el modelista y hobbista, por mucho tiempo éstos fueron los pegamentos para todo (hay una marca llamada, justamente "pegatodo"); ideal para madera balsa, se los puede disolver con acetona y de esa manera utilizarlos en distintas aplicaciones. Muy disueltos sirven inclusive como barniz, y agregandoles talco o aserrín, se usan como tapaporos y masilla.

Son fáciles de lijar, livianos, contraen al secar y no sirven para grandes superficies ya que el disolvente se evapora rápidamente. Pegan madera, corcho, cartón y algunos plásticos como el pvc. Permiten hacer uniones entre madera y plásticos con resultados aceptables.

Existen muchas marcas: UHU, Pegatodo ALBA, DOPE, UniPox.



ADHESIVOS CIANOCRILATOS:

Son los de mas reciente aparición, también llamados "anaeróbicos", pegan casi todo en segundos, por eso... son un milagro para el modelista.

Tienen buena resistencia a la tracción pero no son buenos resistentes a los golpes o vibraciones (por lo que si se quiebra la unión, suele ocurrir en el mismo lugar del pegado) y con el tiempo el agua los puede atacar.

Pegan plásticos ABS (un material "difícil") y metales y es uno de los pocos que pega caucho.

Para materiales porosos existen "cianos" en forma de GEL, aunque son más lentos en el secado (20 a 25 seg.).- En general, los cianoacrilatos de uso común no sirven para rellenar y no fraguan si están expuestos al aire (ya que se trata de anaeróbicos), pero hay algunos cianoacrilatos modernos que justamente- son aptos para el rellenado y fraguan en casi cualquier condición.-

Dentro de los anaeróbicos, existen adhesivos especiales para metales llamados "estructurales" o "trabas químicas", ya que forman uniones aferrándose a la estructura microscópica superficial, "trabándose" con el material a pegar. Son excelentes para pegar bujes, poleas, engranajes, y para fijar tornillos y tuercas contra la vibración.

En general no soportan temperaturas muy elevadas y algunos tipos son especiales para formar juntas estancas entre metales.

Marcas: "La gotita" de poxi pol. "Zap"(EE.UU.), "B-Power"(Alemania)

CAUCHOS SINTÉTICOS:

No son adhesivos propiamente dichos, sino que en general son cauchos de siliconas que vulcanizan a temperatura y humedad ambiente, y por eso a veces se los llama RTV ("Room Temperature Vulcanized"). Pegan vidrio y plásticos; se usan para hacer juntas estancas, aislar terminales eléctricos, etc. Se mantienen siempre flexibles y algunos tipos hasta pueden ser pintados.

Marcas: Dolplast

RESINAS EPOXICAS:



Son pegamentos de dos componentes: la resina propiamente dicha y un catalizador que posibilita el fraguado. Sirven en distinta medida para casi todos los materiales no flexibles y también para rellenar, ya que su contracción es mínima.- También se los suele usar para el moldeo de partes o para la reparación de piezas en PRFV. Al mezclarlos o "cargarlos" con distintos materiales sus propiedades se potencian: con metales en polvo se vuelven muy duros, y con fibras de vidrio, Kevlar o carbono son superresistentes, livianos y con cierta flexibilidad.

Es posible hacer con estos adhesivos una suspensión o una disolución para bajar su viscosidad; en algunos tipos, al aplicarlos también se puede calentar el recipiente de mezcla con un pequeño mechero. Es importante en estos casos mantener alta la temperatura durante los primeros minutos de fraguado (hasta casi 50° C), si es posible.

El endurecimiento total tarda más de 24 hs en los adhesivos normales o de alta resistencia y algo así como 6 hs para lograr un fraguado total en los más rápidos.-

Marcas: Araldite, Wilpox, "Z-poxy"(EE.UU.)



Un caso especial, es la unión de algunos materiales plásticos (y otros) provocando esa pegado a nivel molecular, gracias a un producto que disuelve las piezas a unir. Por ejemplo, la goma se puede pegar con una solución de goma disuelta en cloroformo, que disuelve

casi todo los plásticos, incluso el acrílico. Para pegar las piezas entre si, solo se aplica el pegamento-disolvente a pincel en ambas superficies y luego se unen las piezas. Si se desea ganar más tiempo para trabar las uniones e incluso rellenar grietas, se puede disolver trozos del mismo material a pegar en cloroformo y formará así un pegamento de más lenta evaporación y por lo tanto mas tiempo para disolver las partes. Esta técnica no funciona con el nylon ni con el teflón.

Conclusión:

La calidad de los productos que existen en el mercado casi siempre cumplen con creces lo anunciado en sus publicidades, pero el problema radica en la generalización de los usos que hacen en la publicidad, que puede llegar a grandes confusiones. En esto es importante recordar que la mención de marcas en este artículo no implica una aceptación de calidad o recomendación alguna por parte del autor o de la publicación.-

Somnius, Kepler y la cohetería

Luis Córdoba



En números anteriores hemos hecho algunas referencias a diversos sucesos vinculados a la historia de la ciencia del movimiento que se aplicarían a la cohetería y la astronáutica.

Ya en aquellas oportunidades se había mencionado a Johannes Kepler, ya sus aportes para la consolidación de la denominada mecánica clásica.

Volvemos ahora a referirnos a este científico alemán de los siglos XVI y XVII para destacar tanto la incidencia de sus deducciones y formulaciones, como el fructífero alcance de su imaginación y anticipación.



Por un lado, observando los movimientos del planeta Marte, dedujo las tres leyes que explican matemáticamente las órbitas planetarias en torno al sol, razón por la cual los seis parámetros que deben ser calculados para describir una órbita son denominados "los elementos keplerianos de las órbitas". Elementos que son empleados por la astronáutica para monitorear y predecir órbitas y trayectorias de satélites artificiales y sondas espaciales que son lanzadas hacia los planetas.

Por otra parte la manera en que Kepler entendió la

mecánica orbital, en un lenguaje matemático, no constituyó un obstáculo para que su fantástica imaginación se adelantara más de doscientos años. Así es un ensayo de publicación póstuma-Somnius- Kepler pergeñaba un viaje al satélite natural de la tierra. Efectivamente, mucho antes que el propio Julio Verne, el astrónomo alemán relataría un sueño en el que un hombre se transporta a la superficie lunar.

Conocida es también aquella primera época de Kepler, en la cual intentaba encontrar el sentido último del universo conocido. Época en la cual intentaba hallar la obediencia de los astros y de sus movimientos a una Inteligencia Superior.

En una dirección decididamente pitagórica, busco primero una música en los cielos y luego el arreglo de los cuerpos celestes y de sus órbitas a las distancias que determinarían los cinco sólidos perfectos.

Más allá de lo acertado o no de sus expectativas, la belleza de estas ideas no dejan de ser sugerentes. Por ello también confeccionamos un pequeño cohete para categoría modelista, de forma piramidal, que lleva el nombre de su obra póstuma, la ya mencionada Somnius (sueño en latín). Este vector se ve la fotografía y ha sido lanzado con éxito en repetidas oportunidades.

Sea este un modesto homenaje a un verdadero pionero de la ciencia, que más tarde se aplicaría al desarrollo de la nuestra, la cohetería, y a la astronáutica en general.

(de pag. 4)

Como confirmación de lo que hemos dado en llamar el "Efecto Cromagnón", en lo que va del año 2005 las delegaciones ACEMA de Rosario y Córdoba también vienen sufriendo algunas dificultades para conseguir lugares aptos para organizar jornadas de lanzamientos; en ciertos casos, los responsables superiores de algunos predios han llegado a solicitar cosas tales la presencia de una dotación de bomberos con su correspondiente camión antes de permitir el lanzamiento de unos pequeños cohetes de clase modelista... algo absurdo por lo desmesurado.-

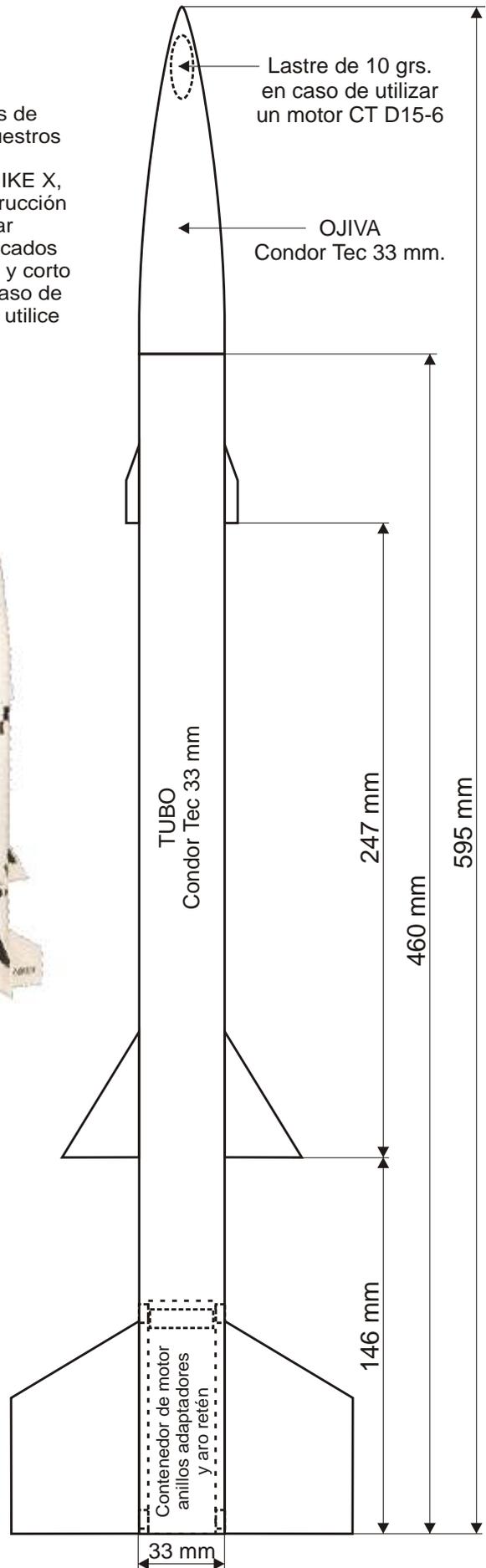
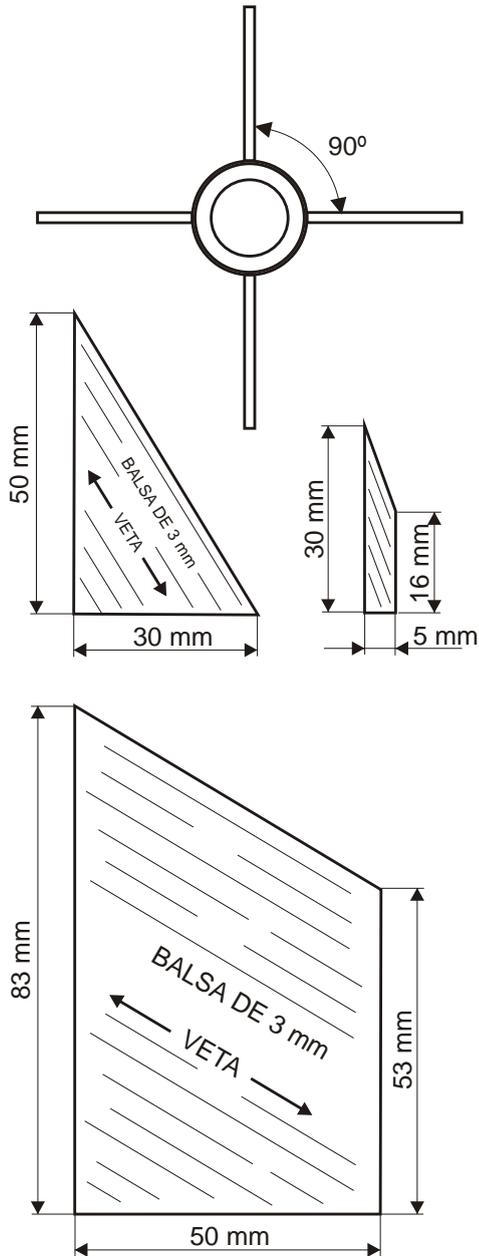
Llama la atención que con un récord de seguridad similar al de los países más avanzados del mundo, tal como el que se puede demostrar luego de varios miles de lanzamientos, los propietarios o encargados de sitios que albergaron al modelismo espacial durante dos años sin problema o incidente alguno, hayan cambiado tan radicalmente las condiciones de uso de sus predios.-

A raíz de esto, algunos socios comenzaron una tarea de investigación recorriendo durante casi todos los fines de semana vastas zonas del Gran Buenos Aires para obtener nuevos predios, sin mayor éxito; esto se hizo durante el resto del mes de marzo y abril... hasta que bien entrado el mes de mayo se recurrió nuevamente al AutoMoto Club San Vicente.- Luego de algunos fines de semana de conversaciones y pruebas, finalmente los responsables de ese lugar no han tenido inconvenientes en facilitarlo nuevamente y esta vez para actividades sostenidas de modelismo espacial con motores autorizados legalmente.- El AutoMoto Club San Vicente tiene interés en dar vida a su predio y recaudar algún dinero en concepto de entradas y servicios de cantina, por lo que -si la meteorología lo permite- se estarán reanudando las actividades coheteras modelistas metropolitanas de baja y media potencia a mediados de 2005.-

Evidentemente la repercusión de los sucesos de Cromagnón sobre nuestra actividad ha sido enorme.- Es bueno reflexionar sobre estos asuntos para comprender que es necesario que todos los socios ACEMA mantengan el récord de seguridad alcanzado y den su apoyo a lo actuado para poder continuar gozando de las habituales jornadas públicas de lanzamientos.-

NIKE X

Este es el primero de una serie de planos de algunos de los modelos que construyen nuestros alumnos en nuestros cursos y que publicaremos a partir de este número. Comenzamos con esta escala del misil Americano NIKE X, se recomienda tener algo de experiencia en la construcción de modelos. Para este en particular se pueden utilizar materiales estándar de Condor Tec, o bien ser fabricados por el aficionado. Si se desea un vuelo de exhibición y corto alcance, se recomienda usar un motor clase C. En caso de desear mayor performace, lastre la ojiva con 10 grs y utilice un motor clase D.



Roberto D. Müller
Instructor
E.A.M.E. Córdor



VECTOR

**PUBLICACION DE LA ASOCIACION DE COHETERÍA
EXPERIMENTAL Y MODELISTA DE ARGENTINA**