

HORTEN IX V3 EDF

Escrito por JJ Flores

Domingo, 11 de Diciembre de 2005 12:30 - Actualizado Domingo, 29 de Julio de 2018 10:43

Uno de los modelos mas enigmáticos de la segunda guerra mundial fué la [Horten IX](#) , primera ala volante a reacción con capacidad para volar a 1.000 Km/h, llevar 1.000 Kg de bombas a 1.000 Km de distancia, con invisibilidad al radar y todo ello en el año 1945. Ahora, podemos disfrutarlo también en radiocontrol.

CARACTERISTICAS DEL MODELO

Datos generales Motorización Aerodinámica

Escala: 1:8,38 EDF: Wemotec Minifan 480 Perfil central: Horten 16%
Envergadura: 2000 mm Motores: Kontronic Fun 480-33 Perfil encastre: Horten 13%
Longitud: 902 mm Baterías: 4S 4000mAh 35C Perfil marginal: Horten 8% simetrico
Flecha: 32.2° Consumo: 80A Torsión en el marginal: 3.8°
Peso: 2500 g Relación: 0,76 Kgf/Kg Velocidad de crucero: 75Km/h (para coeficiente de sustentación 0.15)
Superficie alar: 74 dm² Duración: 4min Velocidad de perdida: 32Km/h
Carga alar: 33,8 gr/dm² Margen de estabilidad: 6.9%

AERODINAMICA (Peculiaridad de las alas Horten)

Diseñar para radiocontrol un ala con estas características y que vuele correctamente no es tarea fácil principalmente por la ausencia de superficies verticales, ¿Y que pasa cuando no se tienen superficies verticales? Pues que pueden pasar cosas como [esta](#) , el avión acaba "resbalando" en el aire con el consiguiente accidente.

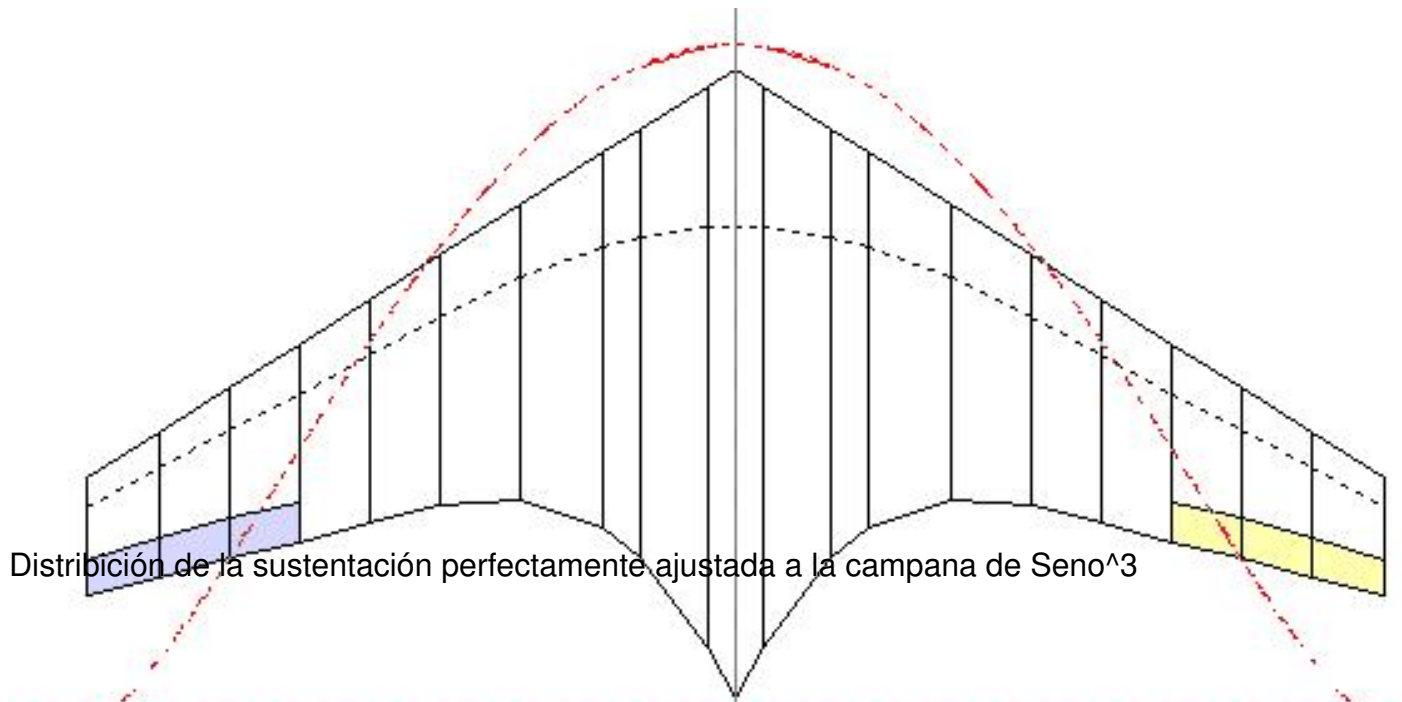
HORTEN IX V3 EDF

Escrito por JJ Flores

Domingo, 11 de Diciembre de 2005 12:30 - Actualizado Domingo, 29 de Julio de 2018 10:43

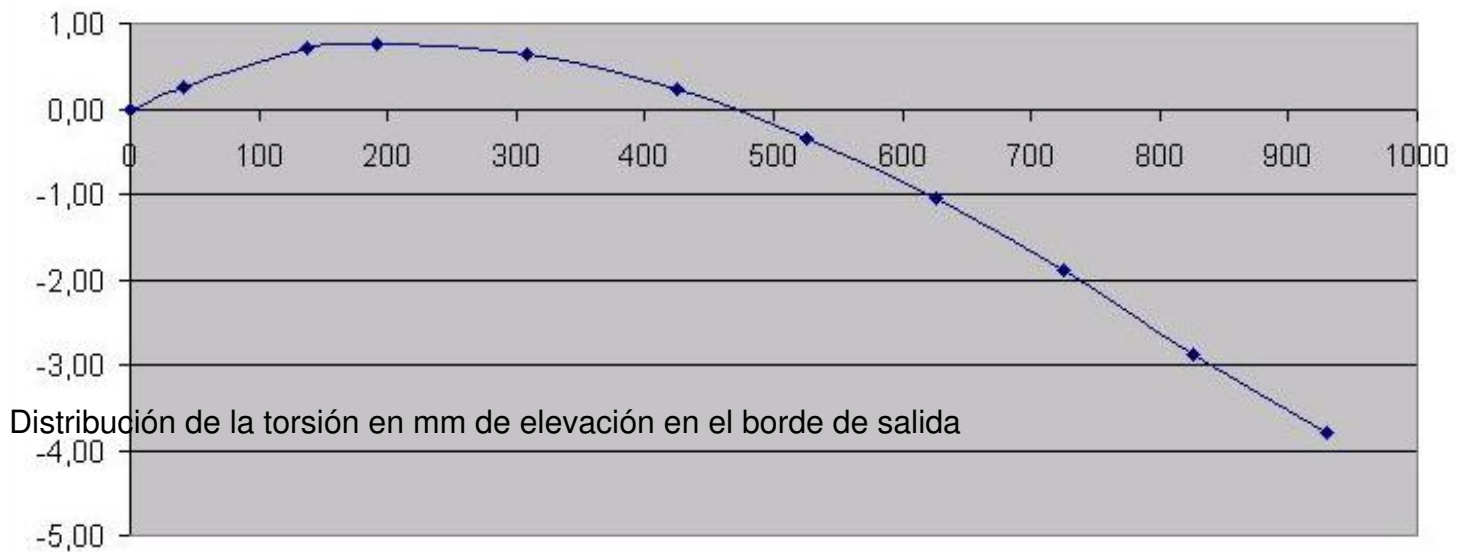
¿Como se soluciona? principalmente los hermanos Horten lo solucionaron de 3 formas:

- **Distribución de la sustentación en campana.** Habitualmente es elíptica ya que ofrece un excelente rendimiento, sin embargo, los Horten vieron que la distribución en campana ofrecía estabilidad, cosa que necesitaban al no llevar superficies verticales.



Distribución de la sustentación perfectamente ajustada a la campana de Seno^3

Angulo



Distribución de la torsión en mm de elevación en el borde de salida

- **Drag rudders** (Dirección por freno aéreo). Para poder hacer el movimiento que un timón de dirección realiza, colocaron frenos aéreos independientes en las puntas de las alas, así podían corregir la

[guiñada adversa](#)

o simplemente hacerla mirar hacia donde quiere el piloto, esto puede parecer sencillo de controlar, pero no lo es.

- **Flecha**. Se podría decir que un ala volante es un avión con la cola muy corta, digamos que la longitud de esa cola la da la flecha, más flecha = mas cola, y mas cola = mas estabilidad, pero como para casi todo, tiene pros y contras, y los Horten encontraron este equilibrio en 32.2° desde el borde de ataque.

¿Son suficientes estos métodos para el modelo en radiocontrol? Aunque la he volado incluso sin Drag rudders, recomiendo tomar algunas medidas extras por seguridad:

- Una pequeña deriva en la parte inferior de la cola de murciélago, sobre todo para los primeros vuelos, transparente estropea un poco menos el modelo.

- Drag rudders con un giroscopo o estabilizador, los giroscopos pueden ajustar su ganancia en vuelo.

- Hay algunas personas que usan extensores de los tubos de salida de aire, aunque funcione, en mi opinión, aplicaría las otras dos alternativas antes, estropea demasiado de modelo.

MODELO DE RADIOCONTROL

Estructura:

Para su diseño se han utilizado principalmente 4 tipos de maderas:

- Abedul 2mm, usada principalmente en las zonas donde se requiere un esfuerzo extra, principalmente en la sección central por el uso del tren retráctil y los anclajes de los EDF, también para el anclaje de las alas a la sección central. Si no se quisiera tren retráctil, todas las costillas de la sección central pueden ser en balsa, solo quedarían en abedul los dos largueros centrales.
- Balsa 2mm, usada para casi todas las costillas de las alas
- Balsa 1mm, para el recubrimiento exterior
- Balsa 3mm, para los largueros de las alas.

Tren retráctil:

Esta parte es delicada, tanto en el avión real como en el de radiocontrol, frecuentemente colapsan en los aterrizajes, el motivo, es que la rueda delantera soporta aproximadamente 50% del peso del avión, las dos ruedas traseras el 25% cada una.

A priori, se podría pensar que es un triciclo convencional, pero en un triciclo convencional en su rueda delantera recibe un peso muy bajo del avión en comparación con las ruedas traseras, donde además las ruedas traseras están solo ligeramente por detrás del centro de gravedad, en la Ho IX, están bastante detrás como se puede ver en la imagen, obligando a la rueda delantera a recibir mas peso. ¿y porqué está así? porque si pusiéramos las ruedas traseras cerca del CdG la distancia entre la delantera y las traseras sería muy pequeña y carecería de estabilidad longitudinal.

Pero, si ponemos las ruedas traseras muy atrás con respecto al CdG el avión no rotará sobre sus ruedas traseras para el despegue como en un triciclo convencional, en el despegue el

avión se parecerá a un tren con patín de cola, y la HoIX tenderá a subir la cola en el despegue y quedarse apoyada solo por su única rueda delantera. Es por esto por lo que se recomienda despegar el avión con la profundidad tirada a subir al 100% y simplemente esperar a que tenga velocidad de irse al aire por su ángulo de ataque al despegue y soltar profundidad una vez en el aire para mantener la trepada.

El tren utilizado es de [hobbico](#), suficiente para el peso del avión, sin embargo, nos encontramos un problema con el tren delantero en la Ho IX. Hasta donde he podido ver, prácticamente todos los trenes delanteros son dirigidos por un servo fijo en el fuselaje, al bajar el tren, un sistema de transmisión ancla dicho servo a la rueda y se puede mover, pero mientras se está retrayendo o esta retraído el tren, la rueda está loca, y esto es un problema, debido al tamaño de la rueda, como entre un poco girada, no encajará en su hueco. Como solución, se ha diseñado una pieza impresa en 3D para anclar el servo directamente al eje de la rueda delantera y así poder controlarla en todo momento.

Alerones, Flaps y Drag rudders

Se ha decidido eliminar los flaps (dejarlos fijos), ya que debido a la baja carga alar del modelo se hacen innecesarios, en esta misma línea se ha decidido agrandar ligeramente el tamaño de los alerones con respecto a la original para tener algo de mas mando en el aterrizaje, ya que en la pruebas se mostraron falto de mando a baja velocidad.

Los drag rudders se han decidido instalar junto con un giroscopio, éste giroscopio debería corregir de forma automática cualquier guiñada adversa producida en un giro, y proporcionar mejor estabilidad direccional al modelo. Desde el mando se podrá ajustar la ganancia del giroscopio así como ponerlo en modo Head Lock o no.

HORTEN IX V3 EDF

Escrito por JJ Flores

Domingo, 11 de Diciembre de 2005 12:30 - Actualizado Domingo, 29 de Julio de 2018 10:43

[Descarga](#) de ficheros

Contenido:

Plano

Vista 3D

Despieces

Tablas de torsiones

Archivo .flg ([programa](#) Frank Ranis)

Electrónica

Conductos de los EDF

Materiales

Esquema de pintura

Maqueta de papel

[Progreso de la construcción](#)