



Qué es un carrovela?

Un Carrovela o carro a vela, es un vehículo terrestre exclusivamente propulsado por el viento que incide en su vela.

Imagínate un velero acuático con ruedas o patines de hielo o nieve: más o menos, eso es un carrovela.

El piloto, a bordo de su vehículo, y ajustando correctamente el rumbo de navegación y el trimado de las velas, consigue desplazarse utilizando únicamente el viento como energía propulsora.

Tanto en solitario, como de paseo, expedición o competición con otros, es un deporte extremadamente divertido y accesible para todos.

Como todos los vehículos a vela, poseen una plasticidad y belleza excepcional.

En cualquier parking o playa, se integran perfectamente con el entorno y transmiten una sensación - mezcla de agilidad, belleza, silencio e innovación - que lejos de molestar a los demás usuarios, les acompaña en su tranquilo paseo, o en su momento de contemplación del paisaje.

Introducción:

Nuestro deseo de promocionar los carrovelas en general (somos pilotos de clase 5 y blokart), nos llevó a buscar un medio para llevar nuestra afición al máximo número de personas.

Los carrovelas RC son lo que buscábamos: Bajo coste, fácil construcción, accesible a todo tipo de personas, y no necesitan un gran espacio para practicar con ellos.

Son divertidísimos, para todas las edades, muy fáciles de manejar, y con unas posibilidades de evolución que nunca se acaban.

Pero este objetivo tenía un trabajo previo: Había que diseñar un prototipo fácil de realizar por neófitos, chavales en los colegios, o expertos en otras modalidades de vela o RC.

Estos vehículos son excesivamente críticos en cuanto a dimensiones, reparto de pesos, centro de presión de vela, ángulos de ejes, tipo y tamaño de ruedas y momentos de fuerza. Funciona como un todo, y cualquier variación de estos componentes, cambia significativamente el comportamiento del modelo.

Por ello, y para minimizar esa frustración inicial que algunos ya hemos sufrido, queremos compartir nuestra experiencia investigando, diseñando y construyendo estos bellos aparatos.

Para ello os ofrecemos a todos, bajo licencia Creative Commons "by-nc-sa"(*) nuestro último prototipo: el 'RodaVent II'.

La aparente simplicidad del diseño lleva un considerable trabajo de i+d, no sólo nuestro, sino de muchos otros aficionados que han compartido sus conclusiones. Rogamos que respetes la licencia con la que lo hemos publicado.

No es el modelo definitivo. Es una base sobre la que podemos experimentar, ya que su eficacia está probada, y nos servirá de referencia para realizar nuestro propio proyecto.

Dimensiones:

Las dimensiones se ajustan a la normativa IRCSSA Clase 1 (<http://www.ircssa.org>) que estipula que las dimensiones máximas de una carrovela, montado completamente y listo para empezar una competición, han de ser de 75 cm de largo x 100 cm de alto x 50 cm de ancho.

Hemos escogido este tamaño por su facilidad de transporte, y porque las piezas más largas, al ser de 50cm, son justo la mitad del tamaño comercial del aluminio que encontramos en



tiendas de bricolaje (100cm).

Al cumplir con esta normativa, abrimos la posibilidad de poder competir con él a nivel internacional.

Materiales:

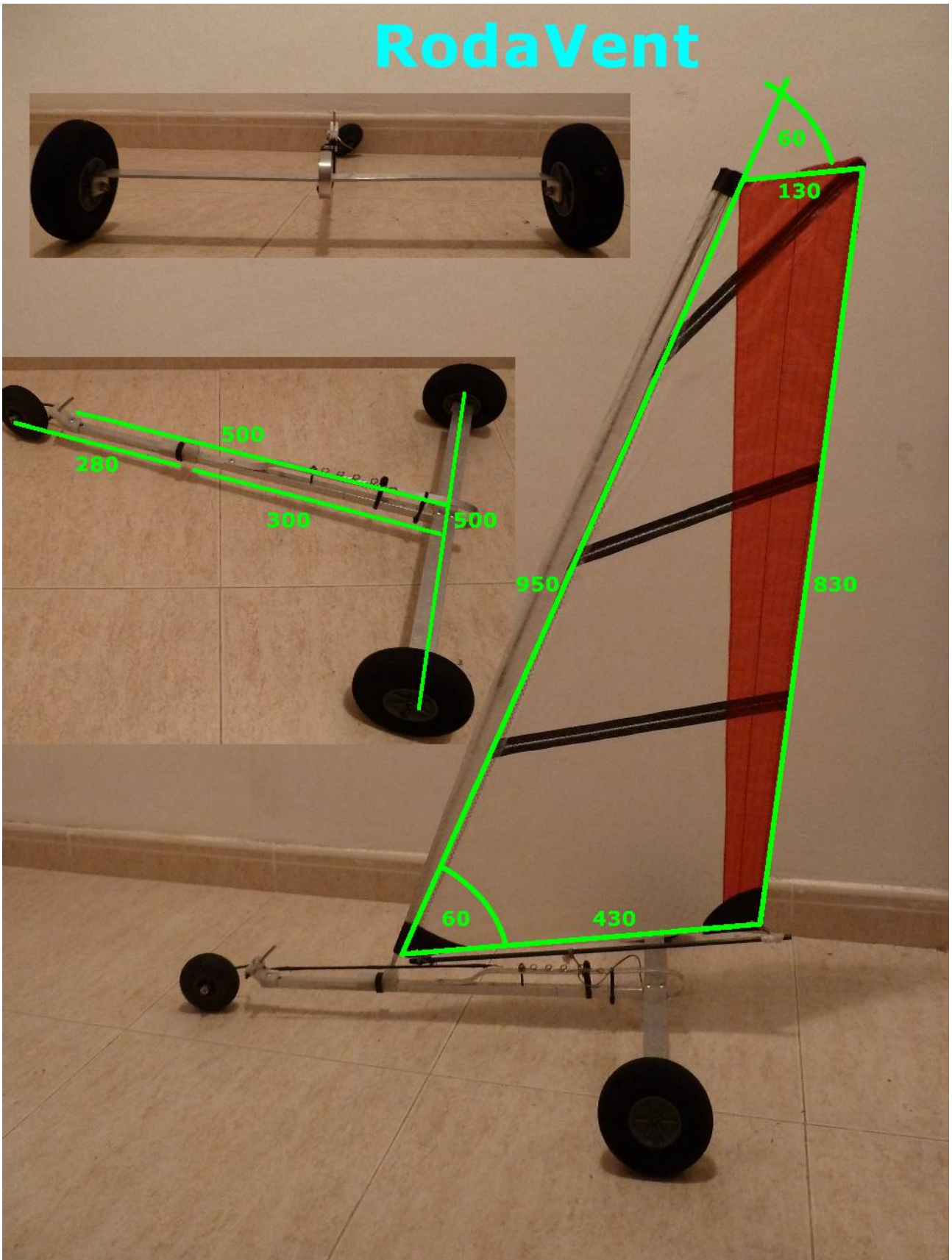
Hemos primado la facilidad de encontrar los materiales, que éstos se puedan trabajar con herramientas domésticas y que estén de libre disposición en el mercado.

El cuerpo del carro está hecho con aluminio, varilla de acero y 2 piezas de nailon para el soporte del mástil y de la horquilla de la dirección. Pero éstas se pueden realizar en cualquier otro material, siempre que sea lo suficientemente rígido y aguante las fuerzas a que estas piezas están expuestas.

A la hora de escoger los materiales, hay que tener en cuenta que el conjunto ha de trabajar como uno sólo, sin holguras y sin flexiones en el fuselaje. Sólo el mástil tiene que flexionar lo suficiente para que la vela adopte la forma deseada. Pero igualmente, ha de ser lo más rígido posible.



El diseño:





Básicamente es una 'T' que forman el fuselaje y el eje trasero.

Para las dimensiones, hemos cortado las varillas por la mitad, ya que son de 100 cm, y las hemos aprovechado al máximo.

El fuselaje por tanto, mide 50cm más la longitud de la horquilla. Esta medida ha de ser siempre menor de 75 cm

El eje trasero, con las ruedas montadas ha de tener como máximo 50 cm, dependiendo de las ruedas mas anchas que vayamos a usar, nos dirá la medida del eje de atrás.

En el fuselaje se alojan los servos, el receptor y las baterías. También es el soporte de la horquilla de dirección y de la base del mástil.

El eje trasero tiene en sus extremos las dos ruedas traseras.

La base de mástil es el soporte principal de la vela.



Da el angulo apropiado al mástil con respecto al Fuselaje. En nuestro caso es de 20 grados.

Su posición en el fuselaje cambia drásticamente el comportamiento del carro.

Tras un par de pruebas lo podréis colocar exactamente, pero como punto de partida podemos tomar un punto de 30cm medido desde la unión del tren trasero con el fuselaje.

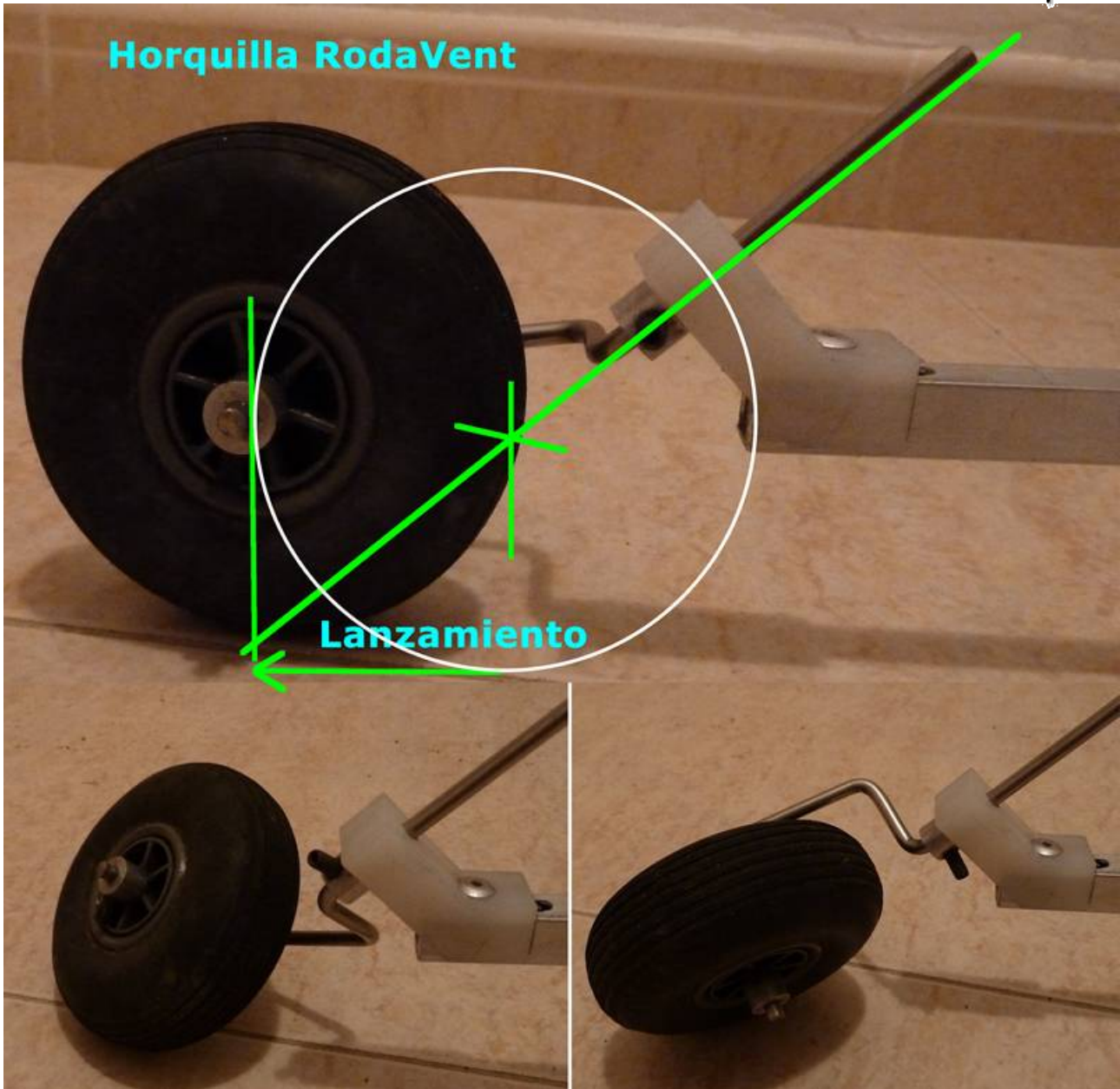
La dirección:

La dirección se encarga de alojar la horquilla y esta a su vez a la rueda delantera, que movida por uno de los servos, es la que controla el rumbo de nuestro carro.

El diseño de la horquilla y su base es fundamental para el correcto funcionamiento del conjunto. Ha de ser autodireccional, que trabaje bien en cualquier rumbo, y que no frene el carro al girar. Esto se consigue con el angulo del eje de horquilla y el lanzamiento del eje de la rueda delantera.

Nosotros hemos usado un angulo de 45 grados y un lanzamiento tal que el punto de fricción de la rueda queda adelantado como se ve en la figura.

Está hecho de inox de 4mm doblado



El mástil:

Lo hemos hecho de dos piezas: la inferior, que entra en la base de mástil y le da rigidez en la parte inferior de la vela, y la superior que le da la flexibilidad para que coja su forma al estar bajo presión del viento.

Hemos usado tubo de aluminio de 6mm exterior y 4 interior en la parte inferior, y carbono hueco de 4mm exterior para la parte superior que entra dentro del inferior unos 5-8 cm.

Limitamos la zona de conexión con cinta aislante enrollada a modo de tope en la varilla de 4mm.

La vela: material y forma

La vela la hemos hecho en icarex (poliester del que se usa para las cometas) pero puede ser nailon – spinnaker, o cualquier tejido que no rasgue y sea ligero.

La forma elegida ha sido trapezoidal, con la base y el tope de la vela paralelos

las medidas se han deducido de la siguiente manera:



Dibujamos la vela tensa, con la botavara paralela al chasis. La altura total, contando las ruedas ha de ser máximo de 100cm.

El angulo del lado del trapecioide donde irá el mástil le damos 60 grados

Para sacar este angulo hemos tenido en cuenta que nuestra base de mástil tiene 20 grados. sin tensión la botavara queda levantada 10 grados, pero cuando tensamos queda paralela al fuselaje. Que es lo que queremos.

El largo de la botavara es tal que con la vela tensa, el centro de presión coincida con el centro de resistencia lateral... más o menos, que salga un tercio por detrás de la unión de la 't'

La forma del bolsillo de mástil nos la dará el mástil que utilicemos.

Sujetamos el mástil y le aplicamos la tensión deseada en la punta. El propio mástil os dibuja la curva que ha de tener.

Las ruedas:

En este tamaño de carro, las ruedas han de tener el mínimo peso, y un diámetro y anchura adaptados al terreno donde vayamos a rodar.

No usamos rodamientos. Es complicar demasiado la construcción y la encarece innecesariamente para el propósito de este modelo.

Son de espuma rígida Se usan en aeromodelismo.

En las traseras usamos 100 - 110 mm de diámetro (ojo con la altura total del carro!) y la delantera es de 45-60. Es conveniente que el fuselaje quede horizontal al suelo, si no es así, la botavara al menos, ha de quedar paralela al suelo y lo mas cerca posible del fuselaje, y por lo tanto, al suelo.

En suelo duro podemos usar ruedas de 10 mm de ancho, pero para uso general, las de 25-30 mm son muy interesantes.

Los ejes de rueda traseros son tornillos de inox de los que tienen una parte sin rosca. La rueda es preferible que gire sobre esta parte lisa.

Un par de tuercas autoblocantes, unas arandelas, y ya tenemos los ejes.

Los ejes se alojan en dos agujeros que se hacen en la pletina que conforma el eje trasero. Esta pletina tiene las dos puntas dobladas hacia abajo, y nos dará el angulo 'o caída' de las ruedas.

La dirección:

en la horquilla adaptaremos un brazo de dirección de los que se usan en aeromodelismo par el tren de aterrizaje y que se sujeta a la varilla de 4mm con un tornillo de presión

Con una varilla de inox de 2mm o similar, haremos el brazo que va desde la horquilla hasta el servo.

Esta varilla queda muy flexible, por lo que hay que forrarla con un trozo del carbono de 4mm que nos sobró de hacer el mástil.

Las puntas de la varilla tienen forma de 'z' para meterlas en el brazo de dirección y de servo. Si hemos doblado la varilla y se nos olvidó meter la de carbono, podemos abrir la de carbono con cuidado a lo largo y luego mantenerla en su sitio y cerrada con unas vueltas de cinta.

La longitud nos la dará la distancia entre el brazo de servo, en posición '0' y el alojamiento en el brazo de dirección.

El equipo de Radio control:

Cualquier radio de 2 canales servirá perfectamente. Nosotros usamos radios en 2.4gh, por la casi nula posibilidad de interferencias.

Los dos servos necesarios serán para la dirección y la vela.



Los servos han de ser robustos y un poco sobredimensionados:

dirección: usamos entre 3 y 6 kg

Escota: mínimo 8 kg de fuerza.

No usamos servos especiales de vela. Con el brazo estandar que viene con el servo, que mide unos 40mm, y con los 60 grados que se mueve, tenemos suficiente recorrido de escota como para navegar en la mayoría de los rumbos.

El diseño de la vela es la que nos indica cuanto recorrido de escota necesitamos.

Nuestra vela trabaja con muy poca escota, ya que con ese recorrido, lo único que hacemos es tensar la vela a tope o soltarla casi en vertical.

Al soltar escota, abre muy poco la botavara, pero varía sensiblemente el twist de la vela, arriba, y la bolsa del mástil al soltar la escota.

Lo ideal es que al tensar del todo, la vela quede lo más tensa posible, casi plana.

La escota es más larga de lo necesario en ese caso, ya que aveces necesitamos usar la vela menos cazada.

Como la escota la podemos regular, por ejemplo si necesitamos más potencia y menos velocidad, o hace demasiado viento y escora demasiado, la dejamos un poco larga. En pasivo no cazará aparentemente suficiente, pero cuando coja presión con el viento nos dará la potencia que necesitamos.

FAQ (preguntas y respuestas frecuentes):

el carro escora

- demasiado viento para la vela y peso del carro
- poco peso
- demasiada vela
- eje trasero muy corto respecto a la longitud del carro
- vela demasiado cazada
- suelo demasiado blando
- mástil demasiado adelantado

el carro se va hacia el viento

- mástil demasiado adelantado
- vela demasiado grande
- peso demasiado atrasado
- vela demasiado suelta

el carro sobre-vira contra-viento

- mástil demasiado atrasado
- peso demasiado adelantado

el carro derrapa

- mástil demasiado atrasado
- vela demasiado atrás
- falta de peso



- vela demasiado suelta

esto no anda!

- falta de viento
- el rumbo no es correcto
- revisar las ruedas: han de girar lo más suave posible.
- Llevamos demasiada cazada la vela
- mástil demasiado adelantado
- vela muy pequeña
- mástil demasiado flexible
- chasis demasiado flexible
- el suelo no es el adecuado a las ruedas seleccionadas
- eje trasero demasiado ancho respecto a la longitud del carro

Alguien me puede ayudar / me aburro , estoy solo en esto?

- el foro: <http://www.carrosavela.org>
- la comunidad internacional
- quedadas
- IRCSSA



(*) Licencia de uso, distribución y copia:

Autores:

Sergi Bofarull y Miguel Angel Hernaiz.

1 de Noviembre de 2010



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

| | |
|--|---|
| | <p>Reconocimiento (Attribution): En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.</p> |
| | <p>No Comercial (Non commercial): La explotación de la obra queda limitada a usos no comerciales.</p> |
| | <p>Compartir Igual (Share alike): La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.</p> |

Atribuciones y agradecimientos.:

Esta obra se basa en el trabajo de toda la comunidad de carrovelas RC mundial y en el nuestro propio.

En particular queremos agradecer a:

<http://www.rclandsailing.com/index.html> LA PAGINA sobre diseño de RC, gracias, Kris.

<http://www.ircssa.org/> IRCSSA

<http://www.seabreeze.com.au/forums/Land-Yacht-Sailing/General/> foro australiano carros a vela

<http://charrc.free.fr/forum/index.php> foro francés de construcción RC

<http://sites.google.com/site/macboulon/home> 'casa' de MacBoulon

<http://free-kadel-one.over-blog.com/> Marco Stanley

<http://www.esste.com> Esteban, Sami, Pedro, y su 'ISI'