

## La silla anfibia marina Aquarius vuelve a las playas

Ricard Barberà i Guillem<sup>1</sup>, Juan Gómez Herrero<sup>1</sup>, Ignacio Bermejo Bosch<sup>1,2</sup>, José Navarro García<sup>1</sup>, Fernando Sánchez de Lara<sup>3</sup>, Sergio Puigcerver Palau<sup>1</sup>, Rubén Lahuerta Martínez<sup>1</sup>, Ramón Moraga Mestre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

<sup>2</sup> GRUPO DE TECNOLOGÍA SANITARIA DEL IBV, CIBER DE BIOINGENIERÍA, BIOMATERIALES Y NANOMEDICINA (CIBER-BBN)

<sup>3</sup> WINNCARE BY VIRMEDIC

### INTRODUCCIÓN

En el año 2000 el Instituto de Biomecánica (IBV) junto a WINNCARE by VIRMEDIC desarrolló una silla de ruedas anfibia cuya finalidad era facilitar el acceso a la playa y al baño a personas con movilidad reducida. En el proyecto participó un número destacado de personas con discapacidad, familiares y monitores de playa. Diez años después, sobre la base de la experiencia ganada en el uso del producto en la playa, se ha planteado la necesidad de revisar el diseño del mismo centrándose en los siguientes aspectos: (1) mejorar la **maniobrabilidad** sobre la arena y (2) mejorar la **estética** del producto haciendo más atractiva y ligera la silla.

### METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se ha estructurado en tres fases: (1) identificación de mejoras y propuestas de diseño, (2) desarrollo de prototipos y (3) validación.

#### 1. Identificación de mejoras y propuestas de diseño

La identificación de mejoras partía de la experiencia de los años previos de comercialización del producto. Tanto los usuarios como los monitores en playa coincidían en el aspecto principal a mejorar: la maniobrabilidad sobre la arena de la playa, al mismo tiempo que se mantenían unas condiciones equivalentes de flotabilidad dentro del agua.

Para facilitar el desarrollo de conceptos de diseño nuevos que mejoraran esta situación de partida se identificaron de forma aislada las siguientes **funciones de la silla**: (a) subir y bajar de la silla, (b) entrar y salir del agua, (c) desplazarse en línea recta sobre la arena, (d) girar sobre la arena y (e) flotar en el agua.

Antes de la realización de las propuestas de diseño se realizó una **revisión de las soluciones existentes** en el mercado con la finalidad de facilitar el acceso a la playa y al baño en el mar, así como los elementos estructurales y componentes más importantes (ruedas, flotadores, estructura).

Con la finalidad de asegurar el mantenimiento de las condiciones de flotabilidad se desarrolló un **modelo de flotabilidad** que permitía simular el efecto que las distintas modificaciones del diseño podían tener en la flotabilidad y estabilidad final del conjunto dentro del agua.

Esta fase finalizaba con la **priorización de las propuestas de mejora** y el desarrollo de diversos **bocetos de los conceptos de diseño**. Las más destacables eran la simplificación de la estructura de la silla, la eliminación de conjuntos de piezas (como los flotadores traseros

>

La accesibilidad a los espacios de ocio es un aspecto clave para la calidad de vida de las personas con algún tipo de discapacidad. En este proyecto se ha realizado una actualización del diseño de la silla anfibia marina Aquarius. Se ha mejorado su funcionalidad, especialmente en la maniobrabilidad sobre la arena, y también se ha realizado un diseño más atractivo y ligero. Este proyecto ha contado con el patrocinio de la Generalitat Valenciana dentro del II Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana (PCEV) y ha sido desarrollado por el IBV en colaboración con la empresa WINNCARE by VIRMEDIC.

#### Amphibious marine wheelchair Aquarius back to the beach

Accessibility to recreational areas is a key aspect of quality of life of people with disabilities. In this project we have updated the layout of the amphibious wheelchair Aquarius. We have improved functionality, especially the manoeuvrability on the sand. In addition the new design results more attractive and stylish. This project has been supported by Generalitat Valenciana (Regional Valencian Government) within the II Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana (PCEV) and has been developed by IBV in collaboration with the company WINNCARE by VIRMEDIC.

> originales), así como el cambio del sistema de giro y de distribución de las ruedas. En el nuevo modelo las ruedas de giro se localizaban en la parte delantera mientras que las ruedas más anchas se quedaban en la posición trasera.

Las figuras 1 y 2 muestran diversos bocetos de las propuestas de mejora en las que estuvieron trabajando investigadores del IBV y el equipo de producción de WINNCARE by VIRMEDIC.

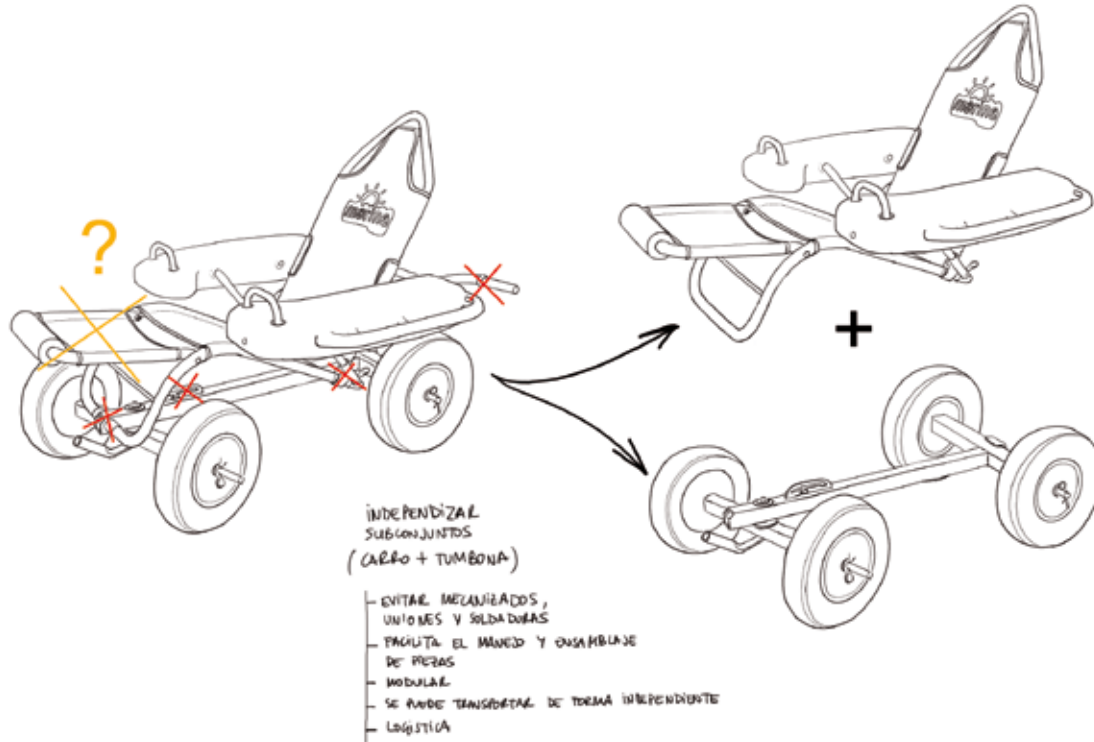


Figura 1. Bocetos para simplificar la estructura 1.

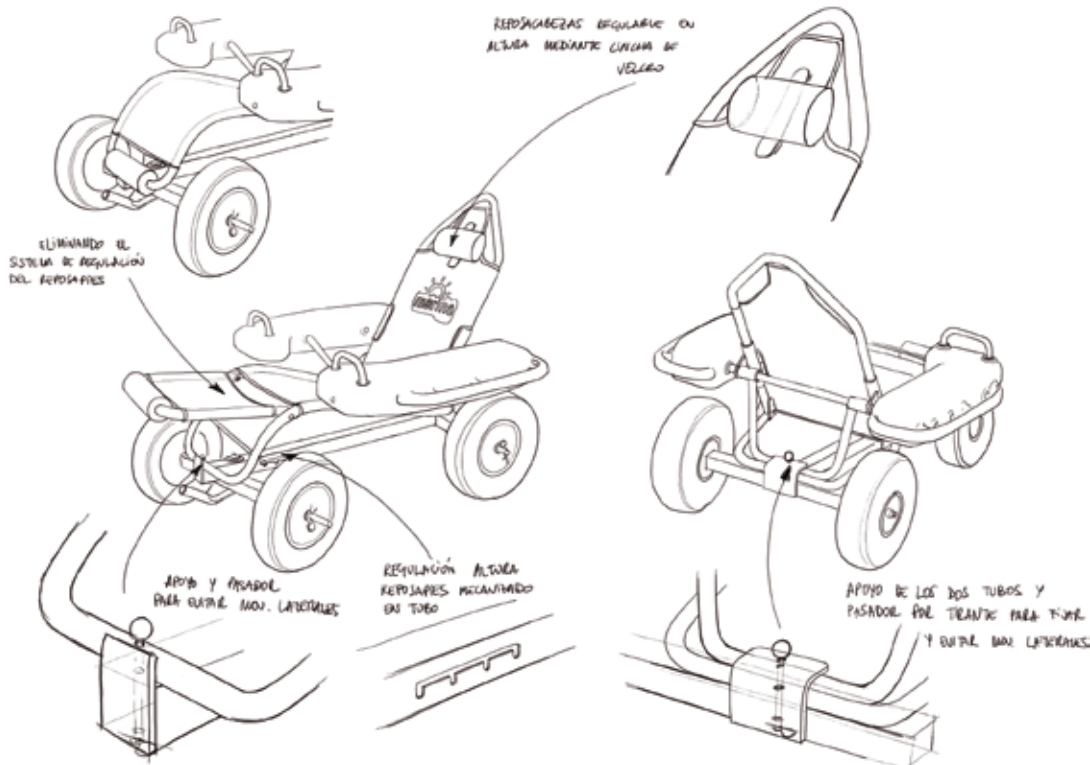


Figura 2. Bocetos para simplificar la estructura 2.

## 2. Desarrollo de mejoras

A partir de los diseños conceptuales se desarrolló un **prototipo funcional** que permitía el ensayo de diferentes configuraciones en la arena y en el agua de la playa (Figura 3). El proceso se desarrolló de forma iterativa seleccionando en un primer momento la configuración de mejor funcionamiento en la playa y ajustando los parámetros de diseño de esta



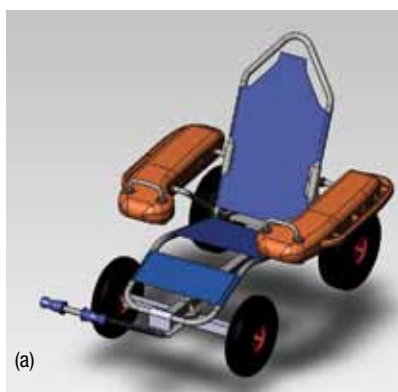
Figura 3. Pruebas preliminares de concepto (ensayo de flotabilidad).

misma configuración en las siguientes pruebas. Esto permitió el desarrollo de una silla anfibia con un comportamiento óptimo sobre la arena (maniobrabilidad) y dentro del agua (flotabilidad, estabilidad, entrada y salida de la silla para el nado libre).

A partir de la información recogida durante el proyecto y las pruebas de concepto realizadas en la arena y en el agua se recogió información suficiente para desarrollar los diseños definitivos de la silla AQUARIUS (Figura 4).

## 3. Ensayos

El objetivo de esta fase fue garantizar que las mejoras implementadas en la silla anfibia mejoraban su funcionalidad y no alteraban otras características como la seguridad para el paciente y el cuidador. Por ese motivo, se realizaron ensayos de maniobrabilidad en la playa y ensayos en el laboratorio del IBV. Como se ha comentado, los **ensayos de maniobrabilidad** tenían como objetivo garantizar que las prestaciones en la arena y en el agua mejoraban. Los **ensayos en el laboratorio del IBV** perseguían comprobar el cumplimiento de la normativa de sillas de ruedas. Si bien algunos apartados no son de directa aplicación, otros relacionados con la resistencia de los materiales (impactos, fatiga) o los atrapamientos sí lo son. Además de procedimientos propios, se han aplicado partes de la norma UNE-EN 12182 relacionada con ayudas técnicas, UNE-EN 12186 relacionada con las sillas de



(a)



(b)

Figura 4. Silla Aquarius: (a) Diseño en CAD 3D; (b) Vista del prototipo final.



Figura 5. Detalle de los ensayos: a) Estabilidad lateral; b) Tracción del reposabrazos.

ruedas manuales e ISO 7176 que define los procedimientos de ensayos para sillas de ruedas (Figura 5).

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El resultado de este proyecto es un nuevo diseño de la silla Aquarius con un mejor comportamiento de maniobrabilidad en la playa y un diseño renovado más atractivo. Durante la realización del mismo se ha completado el proceso completo de diseño y desarrollo partiendo de la experiencia y valoración de los usuarios del producto durante estos últimos años y gracias a una colaboración fluida y directa entre el fabricante (WINNCARE by VIRMEDIC) y los desarrolladores (IBV).



### AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este proyecto ha sido realizado en el marco de la Convocatoria de ayudas del II Plan de Competitividad de la Empresa Valenciana (PCEV) para el ejercicio 2010, dentro de la Actuación 3: Asesoramiento en Innovación y la Modalidad: 3.2. Prestación de servicios en materia de innovación a través del diseño. Proyecto cofinanciado por los Fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunidad Valenciana 2007-2013.

