

# EKRANOPLANOS...

## Entre las olas y el viento

LUIS RAFAEL HANSELL CAMACHO  
ALFONSO MAYORCA CAPATAZ

Ingenieros Mecánicos, Universidad Tecnológica de Bolívar



### RESUMEN

Para cualquier habitante del mundo de hoy, la transportación es una necesidad global imprescindible, y la necesidad primordial de los medios de transporte actuales, es conseguir desplazar personas y carga al máximo de distancia. Y con el menor gasto de cualquiera que sea el combustible que la máquina utilice y con la mayor seguridad posible, especialmente cuando son seres humanos los que se desplazan a bordo de la nave.

**Palabras clave:** *Transporte, Turismo, Bahía de Cartagena, Ekranoplano, Dimar, Vacaciones, Bote Isocrona,*

### INTRODUCCIÓN

Actualmente la bahía de Cartagena carece de un adecuado y eficiente medio de transporte para pasajeros a los diferentes destinos dentro de ella (sitios turísticos, barrios, empresas, corregimientos etc.); Las personas que usan este medio no se sienten del todo bien, están de acuerdo con reformar o modernizar el medio de transporte. Los

usuarios viajan en el año a las islas del Rosario, isla Barú y Bocachica; Estas rutas pueden cambiar y ofrecer un servicio mas general que sea usado por mas gente y notaran lo placentero que es desplazarse en la ciudad.

La no disposición de naves adecuadas para el transporte de pasajeros en la bahía de Cartagena hacen que la población local pierda interés en la utilización del transporte acuático, y es debido a esta perdida de interés que se ha relegado dicha alternativa, que es mucho mas segura, rápida y confiable que el transporte terrestre ampliamente utilizado en la ciudad. Además la mayoría de la ciudad esta rodeada de agua y es algo que se puede aprovechar.

Entonces se hace necesario mejorar nuestro medio de transporte marino, Para la utilización de medios alternativos de transporte que transformen la conciencia hacia la aplicación del sistema multimodal. Proponemos una solución implementando la tecnología de los Ekranoplanos, no convencional en la ciudad. Que es eficiente y muy útil, su aplicación promete ser implementada a largo plazo en el mundo entero.

## **ANÁLISIS ECONÓMICO**

Casi el 20% de la población de la ciudad se moviliza a diario vía acuática en la bahía. De efectuarse labores de adecuación de canales y lagunas en la ciudad este porcentaje crecería a cerca del 60%. Facilitando la movilidad a cualquier otro punto de la ciudad.

### **Análisis de la demanda**

Las embarcaciones que se dedican a éste tipo de transporte, está limitada por varios factores a saber: El estado del mar, el número de chalecos salvavidas y los equipos de navegación. No incluyendo en este grupo el conocimiento técnico de la tripulación de estas naves; que en su gran mayoría es de tipo empírico.

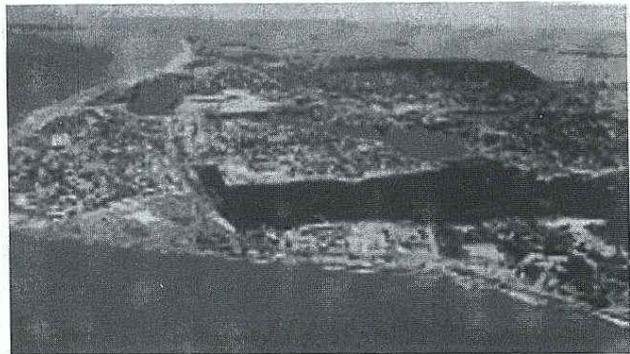
En la ciudad, en el período de vacaciones. Se puede observar el incremento del flujo de pasajeros en el medio acuático a diario. Aunque en su gran mayoría son turistas. Sin embargo las estadísticas existentes en DIMAR, Permiten afirmar que en un día promedio del año en la bahía de Cartagena se movilizan un total de 180 000 mil personas a los distintos destinos dentro de la bahía.

### **Análisis de la oferta**

Teniendo en cuenta la capacidad de movilización de la nave, se puede estimar que la aceptación de este medio de transporte entre los usuarios es bastante buena. En un futuro se podría pensar en la utilización de otros artefactos similares o de mayor capacidad.

Es bueno recordar que la oferta descrita, solo tiene en cuenta los pasajeros diarios actuales y del sector turístico, que harían rentable la utilización de la nave. Aun queda el gran mercado emergente del transporte masivo y diario de pasajeros y carga a los distintos destinos dentro de la bahía de Cartagena (fig1). Este sector, para los próximos cuatro años,

tendría un gran empuje debido a la implementación para el año 2006, del sistema de transporte multimodal durante los juegos centroamericanos y del caribe.



*Fig.1 Bahía de Cartagena*

## **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La localización del proyecto, implica dos tipos de factores. Los factores de macrolocalización y los de microlocalización.

### **Macrolocalización**

Este es el ámbito o zona general donde será ubicada la nave. A su vez tiene en cuenta varios sub-factores, entre ellos tenemos: Transporte, mano de obra, actitud comunitaria, impuestos, facilidad de operación, materias primas, cercanías a puertos, topografía, leyes y reglamentos, combustibles, contaminación, etc. Por estos factores, se eligió radicar las operaciones de la nave en la bahía de Cartagena, ciudad con tradición marinera y turística.

### **Microlocalización**

Elegir el punto preciso dentro de la macrolocalización en donde se ubicara definitivamente la explotación comercial del artefacto. Se determino por medio de tablas de

ponderación de la DIMAR. En las cuales se tienen en cuenta factores de operación. El lugar elegido fue el muelle de los pegasos. (Fig2)



**Fig.2 Muelle de los pegasos en Cartagena**

## **OBJETIVO**

Diseñar un Ekranoplano, aplicando los fenómenos físicos de la mecánica de fluidos conocidos como: ala en efecto suelo, el efecto magnus y el efecto de curva isocrona para el transporte de pasajero y carga en la bahía de Cartagena.

### **Objetivos Específicos:**

1. Realizar un estudio económico mediante muestras estadísticas y encuestas de campo, Para comprobar la viabilidad de implementar este tipo de transporte público en la bahía de Cartagena.
2. Diseñar la nave aplicando los principios de la biomecánica y de la ergonomía para lograr un total confort y seguridad de los

tripulantes y pasajeros de abordó

3. Diseñar las formas exteriores de la nave empleando modelos a escala reducida y herramientas de mecánica computacional para modelar el comportamiento estático y dinámico en el medio acuático

## **JUSTIFICACIÓN**

En el último siglo el medio de transporte por excelencia ha sido sin la menor duda el aeroplano; por razones obvias como la velocidad, la robustez que su diseño ha alcanzado y la distancia a la que puede trasladar casi cualquier cuerpo imaginable.

Sin embargo las aeronaves basadas en la teoría aerodinámica bien conocida están limitados en tamaño, lo cual incide evidentemente en su capacidad de cargar grandes pesos, en la cantidad de individuos que pueden viajar cada vez y obviamente y a pesar de que los estándares de seguridad son impresionantemente altos, la probabilidad de la falla de alguno de sus componentes trae resultados catastróficos, lo cual no es necesario recordar. De cualquier manera, los aviones siguen siendo el modo de transporte preferido de la mayoría de las personas y son la única alternativa para el viajero que requiere una velocidad máxima para su desplazamiento.

Pero dados los últimos avances en el conocimiento y aplicación del fenómeno conocido como efecto suelo, esta situación podría modificarse en forma efectivamente rápida.

Mediante el aprovechamiento del "colchón de aire" que se forma cuando una aeronave se acerca a la superficie del agua ó de terreno sólido, es posible concebir que un artefacto (Fig.3) del tamaño de un barco que sea capaz de volar por encima de las olas, a grandes distancias, casi a la velocidad de

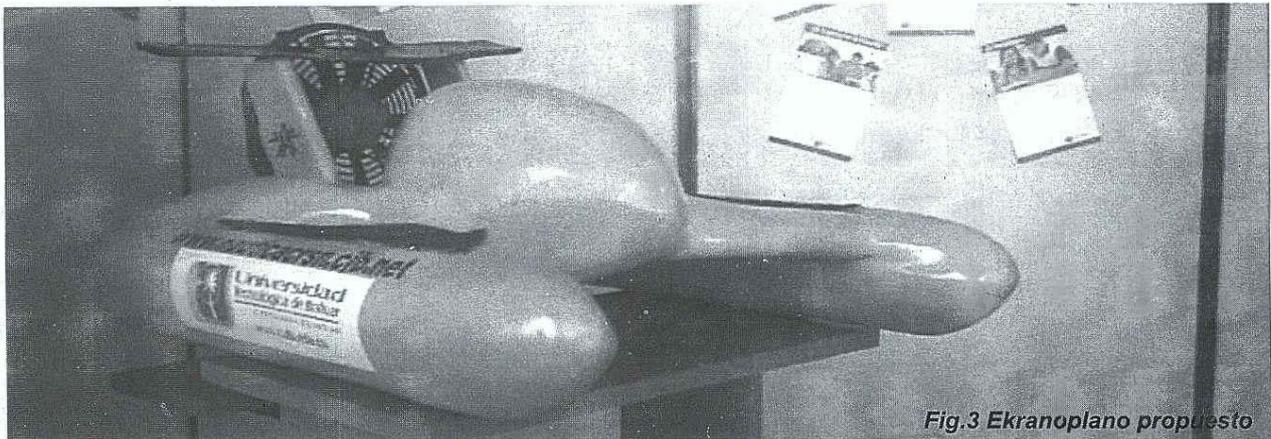


Fig.3 Ekranoplano propuesto

crucero de un jumbo 747 y con un rendimiento de combustible mucho mayor, con el confort de un crucero y su seguridad. Parece imposible de creer pero es cierto.

La nave que se propone es un Ekranoplano el cual combina tres fenómenos físicos que le proporcionarían cualidades de navegabilidad y seguridad superiores a los aparatos que ordinariamente se utilizan para el transporte de pasajeros y carga en la bahía de Cartagena. La nave puede ser la pionera en un proyecto mucho más ambicioso de transporte en la ciudad, que combine sistemas de tierra, mar y aire.

## **CONCLUSIONES**

Finalmente la nueva tecnología que posee el artefacto al ser implementada en la práctica, darán a nuestra universidad la vanguardia tecnológica en la investigación y desarrollo de este tipo de ingenios capaz de revolucionar nuevamente el transporte mundial. Y a nuestra ciudad de Cartagena la pondrán a la cabeza como la pionera en la aplicación de este tipo de transportes en el país.

Es una buena oportunidad para hacer de Cartagena el centro comercial y cultural del caribe, como lo

sugiere la iniciativa Cartagena 2011.

“Cartagena de indias...el corazón palpitante del caribe”.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Atwood, Kenet. The Lateral Deflection of a Baseball and the Magnus Effect for Smooth Spheres, Lyman Briggs. (Am. J. Physics, vol 27, 1959, pp 589-596)

Cole, Tim, License to fly, 100 mph Airfoil Boats - airborne thrills Without a License, Revista Popular Mechanics, Julio de 1989.

Dane, Abe, Wingships, Massive wing in ground effect fliers combine jetliner speeds with steamship economy, Revista Popular Mechanics, Mayo 1992.

[www.io.tudelft.nl/~twaio/edwin/htm130/whatswg.html](http://www.io.tudelft.nl/~twaio/edwin/htm130/whatswg.html)

[www.au.af.mil/au/2025/volume2/vol2ch04.pdf](http://www.au.af.mil/au/2025/volume2/vol2ch04.pdf)

[www.dtic.dla.mil/execsec/adr95/mobility5.html](http://www.dtic.dla.mil/execsec/adr95/mobility5.html).

[www.dtic.mil/dstp/dstp/strategy/strat1.html](http://www.dtic.mil/dstp/dstp/strategy/strat1.html)