



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Diseño y Análisis de la Estructura de un Vehículo Aéreo No Tripulado Mediante el Método de Elemento Finito

**Authors:** Isahi SÁNCHEZ SUÁREZ, Jesús Fernando PADILLA MAGAÑA, América VEGA HUERTA, Pedro Ramón OSEGUERA ESPINOZA

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 10  
**Mail:** [Ing\\_manufactura@upolu.edu.mx](mailto:Ing_manufactura@upolu.edu.mx)  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



# Agricultura de precisión para mejorar el cultivo de Aguacate usando Vehículos Aéreos no Tripulados

## OBJETIVO

- Diseñar e implementar algoritmos de control robusto para vuelo de vehículos ligeros no tripulados mejorando su estabilidad bajo perturbaciones de viento.



# QFD (Despliegue de la Función de Calidad)

Numero de celda	Valor maximo 1, 3 o 9	Porcentaje	Importancia	Características de la Calidad (como´s)
1	9	33%	25	Funcional
2	9	27%	20	Adaptable
3	9	20%	15	Resistente
4	9	13%	10	Bajo Costo
5	9	7%	5	Estetico

Características de la Calidad (que´s)	Material economico	Diseño Concurrente	Tipo de dron	Software CAD CAM	Modulo de elasticidad
Funcional	1	1	9		3
Adaptable	1	9			1
Resistente	3	1	3		9
Bajo Costo	9	9	9	3	
Estetico	1	1	1	9	

# QFD (Despliegue de la Función de Calidad)

Valor limite de la caracteristica tecnica	\$ 250.000	1 semana	Cuadracoptero	2 dimensiones	3 Gpa
Dificultad (0 muy facil, 10 extemadamente dificil)	3	2	1	4	5
Valor maximo 1, 3 o 9	9	9	9	9	9
Importacia	2.467	4.2	4.867	1	3.067
Porcentaje	16%	27%	31%	6%	20%

Caracteristicas de la Calidad (como 's)	Calidad Demandada (que 's)					
	Diseño de Ensamble	Diseño de Manufactura	Triplay	MDF	Cantidad de motores	Maquina CNC
Diseño Concurrente	9	9			1	3
Tipo de drone	3	1			9	
Modulo de elasticidad			3	3		
Material economico		3	3	9	3	
Software CAD CAM	3	9				9

Valor limite de la caracteristica tecnica	10 piezas	CAD	3 mm	3 mm	4 motores	3 ejes
Dificultad (0 muy facil, 10 extemadamente dificil)	1	2	3	3	1	5
Valor maximo 1, 3 o 9	9	9	9	9	9	9
Importacia	4	4.267	1	1.8	3.133	1.6
Porcentaje	25%	27%	6%	11%	20%	10%

## Material a utilizar

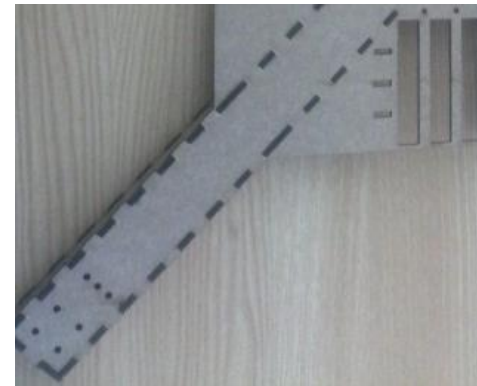
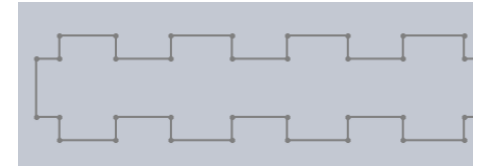
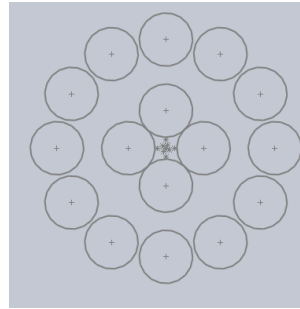
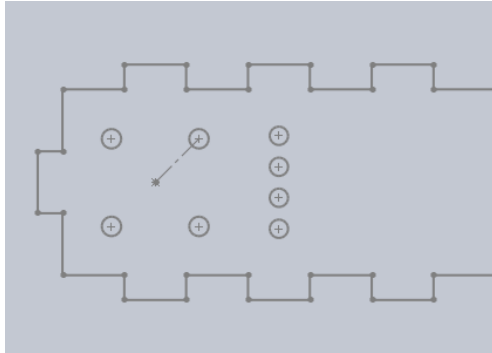
Se utilizo el material MDF (Medium Density Fibreboard)

Propiedad	Tolerancia	Valor
Espesor (mm)	+/- 0.3	3
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	+/- 35	850
Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Min 0.8	1
Módulo de elasticidad (N/mm <sup>2</sup> )	+/- 300	4000
Humedad	+/- 3	4-10%
Medidas (mts)	+/- 2 mm	1.22*2.44, 1.53*2.44, 1.83*2.44, 2.15, 2.44

**Tabla 1. Propiedades del MDF.**

*Fuente: Poblete, 2000.*

## Diseño CAD en dos dimensiones del VANT.

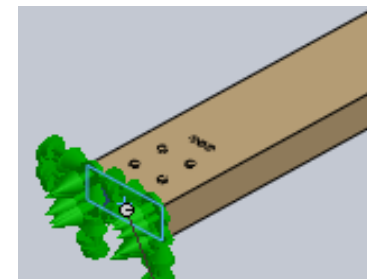
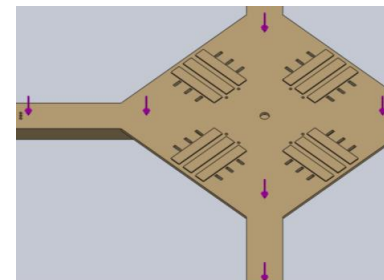
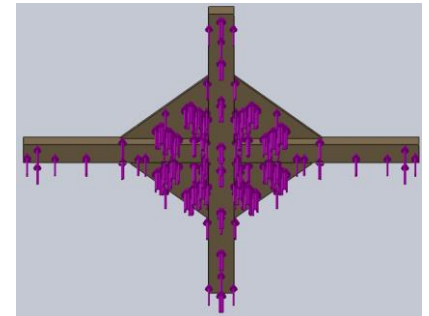
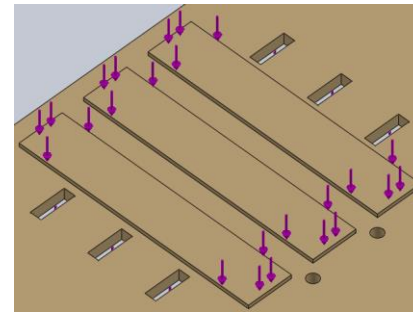


*Fuente: Solidworks 2014.*

# Análisis de elementos finitos.

Para realizar el análisis de la estructura se utilizó SOLIDWORKS Simulation.

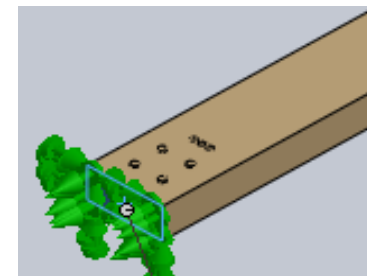
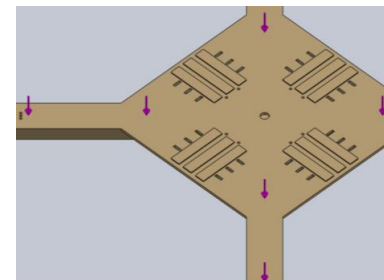
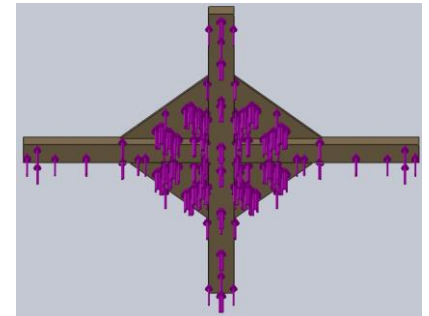
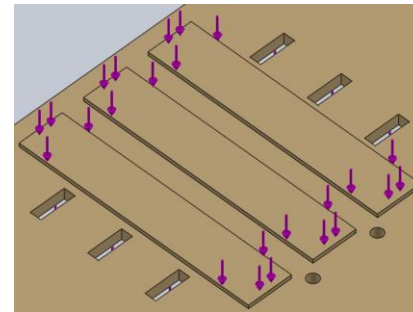
Componente	Masa (gr)	Cantidad	Total
Controlador de motor	47	4	188
Controlador de vuelo	8.6	1	8.6
Hélices	20	4	80
Motor	47	4	188
Batería por celda	50	12	600
Total			1064.6



# Análisis de elementos finitos.

Para realizar el análisis de la estructura se utilizó SOLIDWORKS Simulation.

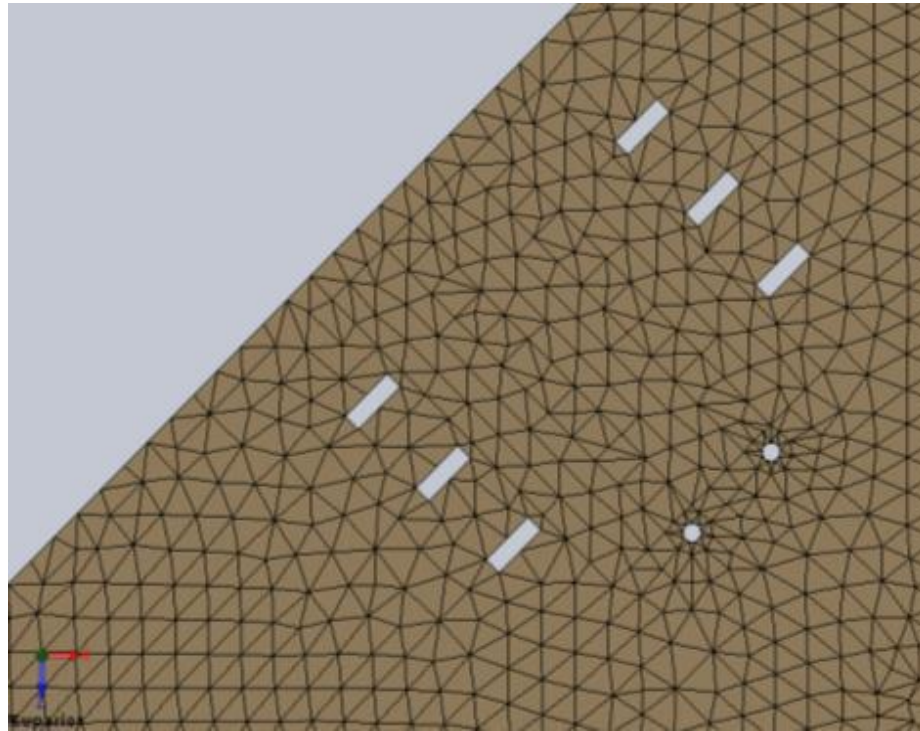
Componente	Masa (gr)	Cantidad	Total
Controlador de motor	47	4	188
Controlador de vuelo	8.6	1	8.6
Hélices	20	4	80
Motor	47	4	188
Batería por celda	50	12	600
Total			1064.6



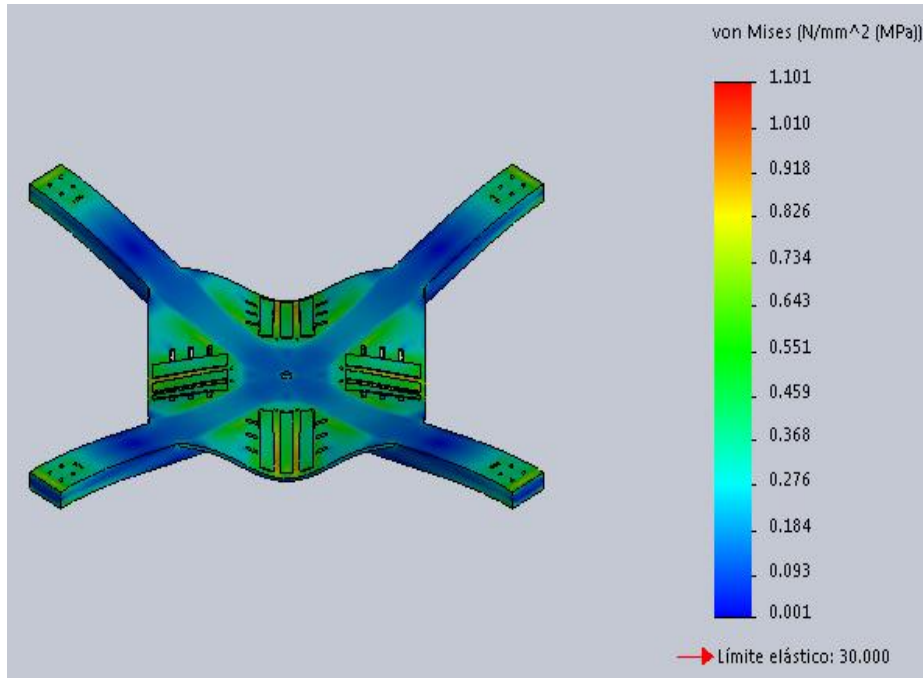


# Definición de mallas

- Para nuestro diseño, se dividió el dominio en sub dominios, considerándose 73047 nodos y 36631 Elementos.

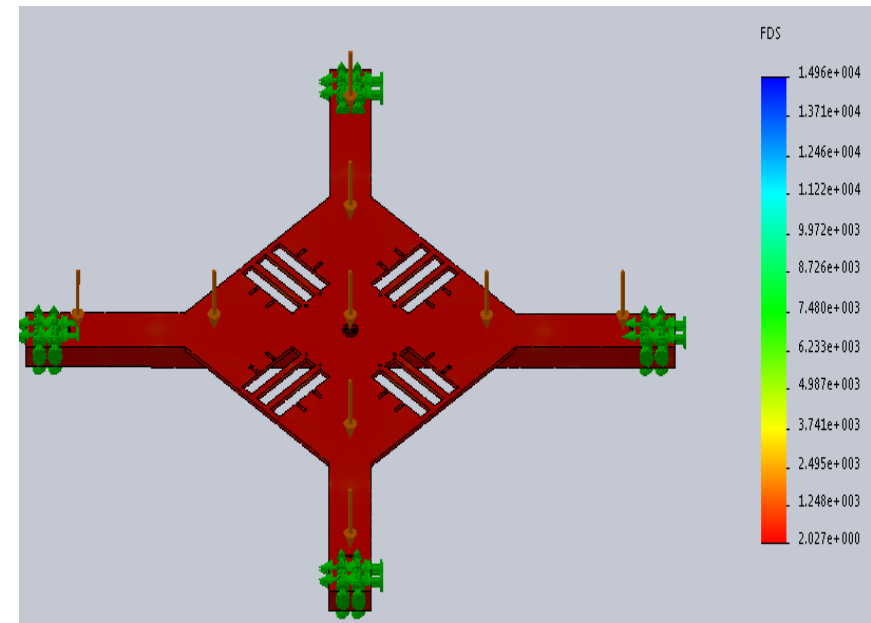


# Resultados



*Criterio de máxima tensión de Von Mises*

## *Factor de seguridad*



# Conclusión

El estudio QFD nos permitió determinar las características técnicas y las herramientas necesarias para lograr un diseño funcional de la estructura de un VANT.

Mediante un software de diseño CAD fue posible realizar los planos del VANT en dos y tres dimensiones para analizarlos mediante la herramienta computacional del análisis del elemento finito, obteniéndose los siguientes resultados:

- Escala de deformación: 129. 299
- Deformación máxima: 454.761 micrómetros
- Nodo 439, 1.10127 N/mm<sup>2</sup> (MPa)
- Nodo 6309, 0.000928546 N/mm<sup>2</sup> (MPa)
- Factor de seguridad de 2



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)