



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL PANEL FRONTAL PARA LA CABINA DE  
SIMULACIÓN DE LA AERONAVE CESSNA C-172M EN LA ESCUELA DE  
PILOTOS FALCON.

AUTOR: LLUMIQUINGA PAZMIÑO BERNARDO PAÚL

DIRECTOR: TLGO. ALEJANDRO PROAÑO

LATACUNGA

2016

# OBJETIVO GENERAL

- ▣ Implementar el panel frontal para la cabina de simulación de la aeronave Cessna C-172M mediante el uso de un software de diseño asistido por computador en la Escuela de Pilotos FALCON para la apropiada distribución del espacio físico del equipo.

# OBJETIVO ESPECÍFICOS

- ▣ Analizar la adecuación y distribución apropiada acorde a la cabina real de una aeronave de los accesorios del simulador en el panel frontal.
- ▣ Construir el panel frontal de acuerdo al diseño producido mediante el uso de un software de diseño asistido por computador.
- ▣ Efectuar las pruebas operacionales del equipo instalado para constatar similitud del simulador con la aeronave real

# CAPITULO III

DESARROLLO DEL TEMA



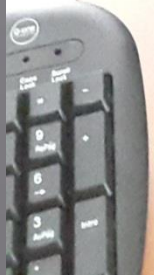
# UBICACIÓN Y SITUACIÓN DEL EQUIPO



# MECANISMO DE MONTAJE











SAMSUNG

PRO PANEL

A vertical stack of audio equipment including:

- Top unit: Tuner with a digital display and various knobs.
- Second unit: Amplifier with a digital display and multiple knobs.
- Third unit: Another amplifier or tuner with a digital display.
- Fourth unit: A unit with a digital display and several buttons.
- Fifth unit: A unit with a digital display and several knobs.
- Sixth unit: A unit with a digital display and several buttons.
- Bottom unit: A unit with a digital display and several knobs.



3 Tornillos

6 Tornillos



2 Tornillos

2 Tornillos





# ANÁLISIS DE DIMENSIONES



# DISEÑO INICIAL

The image displays the Autodesk Fusion 360 software interface. The main window shows a 3D assembly of a cabinet structure, including a base, a desk surface, and a cabinet body. The interface is divided into several panels:

- Top Bar:** Contains the Autodesk logo, the user's name "Paul Bernardo's ...", and window management icons.
- Browser Panel (Left):** Lists the assembly components under the name "cabina v35". The list includes:
  - Named Views
  - Units: mm
  - Origin
  - BASE v3:1
  - BASE v3:2
  - PATA v1:1
  - PATA v1:2
  - MESA v1:1
  - PATA v1:3
  - PATA v1:4
  - cabrilla 2 v1:1
  - panel 2 v3:1
  - radio 2 v1:1
  - marco base v1:1
  - marco base v1:2
  - estructura v1:1
  - soportes v1:1
- Toolbars:** Located below the browser, they include tabs for MODEL, SKETCH, CREATE, MODIFY, ASSEMBLE, CONSTRUCT, INSPECT, INSERT, MAKE, ADD-INS, SELECT, and POSITION. A notification banner above the toolbars reads: "You are all set with the latest update. Find out what's new."
- 3D Viewport (Center):** Displays the 3D model of the cabinet assembly in an isometric view.
- Bottom Panel:** Includes a COMMENTS section and a timeline for the assembly.
- Taskbar (Bottom):** Shows the Windows taskbar with various application icons and the system tray displaying the date and time: "ES 12:35 15/07/2016".



# ESTUDIO DE FUERZAS DE LOS MATERIALES



# TABLA 1

## PESOS DEL EQUIPO

EQUIPOS	Lb	Kg
Cabrilla	35	15.8
Radios	8.8	4
Pedales	21.6	9.9
Tv	7.6	3.5
TOTAL	73	33.2

# SOPORTE DE LOS EQUIPOS ESCRITORIO

Autodesk Fusion 360

simulador

Data People

mesa madera 120... panel 2 pantallas

panel capi panel capi Drawing

panel frontal panel frontal Drawi...

Paul Bernardo Llumiquinga

mesa mad...0 cm v6\*

SIMULATION STUDY MATERIAL CONSTRAINT LOAD CONTACT DISPLAY SOLVE MANAGE RESULTS SELECT

BROWSER

- Studies
  - Units < Custom >
  - Study 1 - Static Stress
    - mesa madera 120 cm v6:1
    - Study Materials
    - Constraints
    - Loads
    - Contacts
    - Mesh
    - Results

Displacement Total mm

2.298 Max.

2

1.5

1

0.5

0 Min.

Nodes: 33868  
Elements: 19244

COMMENTS

ES 14:01 04/08/2016

# BASE DEL SIMULADOR

Paul Bernardo Llumiungua

PISO v1\* mesa mad...0 cm v7\*

SIMULATION STUDY MATERIAL CONSTRAINT LOAD CONTACT DISPLAY SOLVE MANAGE RESULTS SELECT

BROWSER

Studies

Units < Custom >

Study 1 - Static Stress

- PISO v1:1
- Study Materials
- Constraints
- Loads
- Contacts
- Mesh
- Results

Safety Factor

15 Max.

12

9

6.58 Min.

3

0

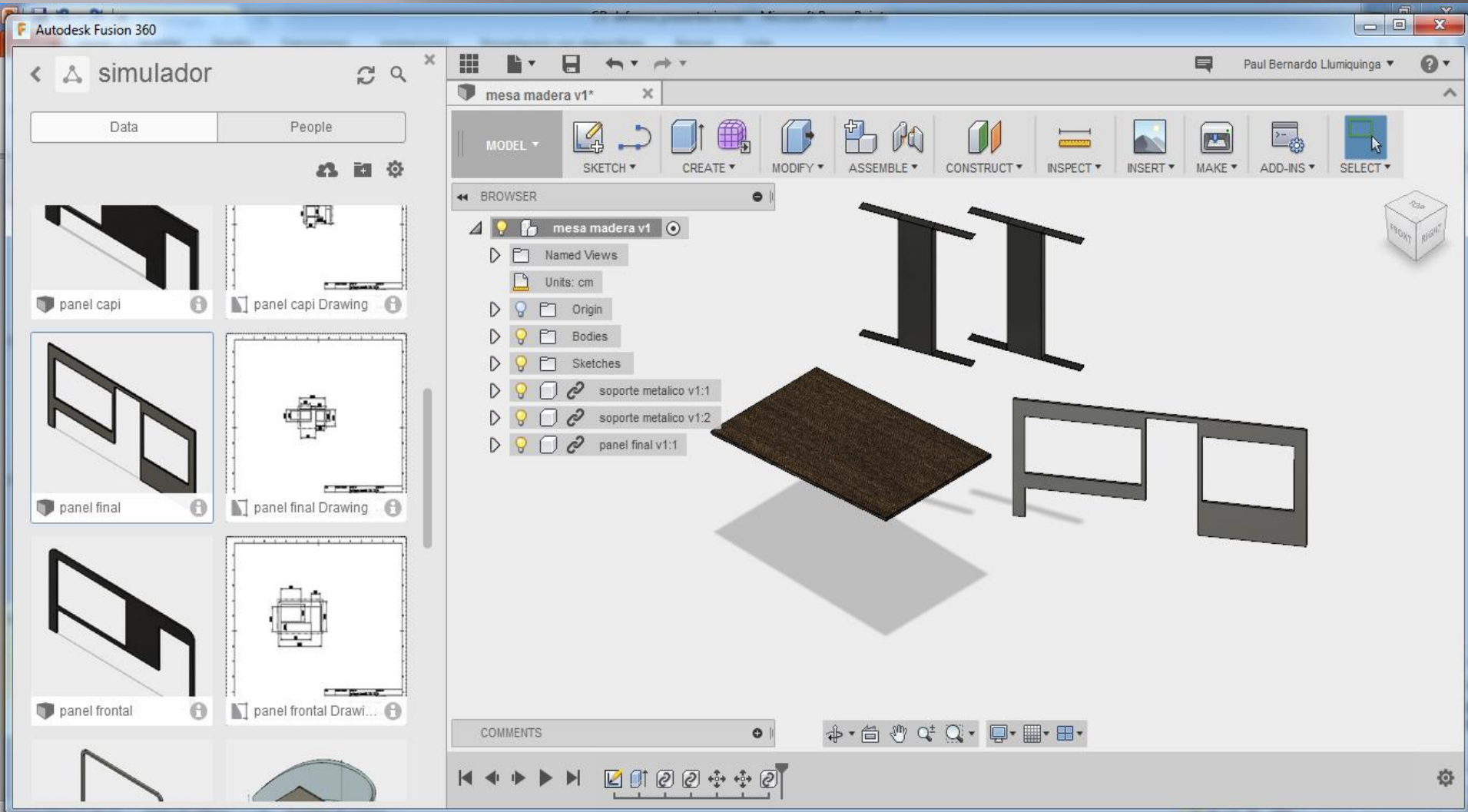
Nodes: 274208  
Elements: 151376

COMMENTS

ES 16:40 04/08/2011

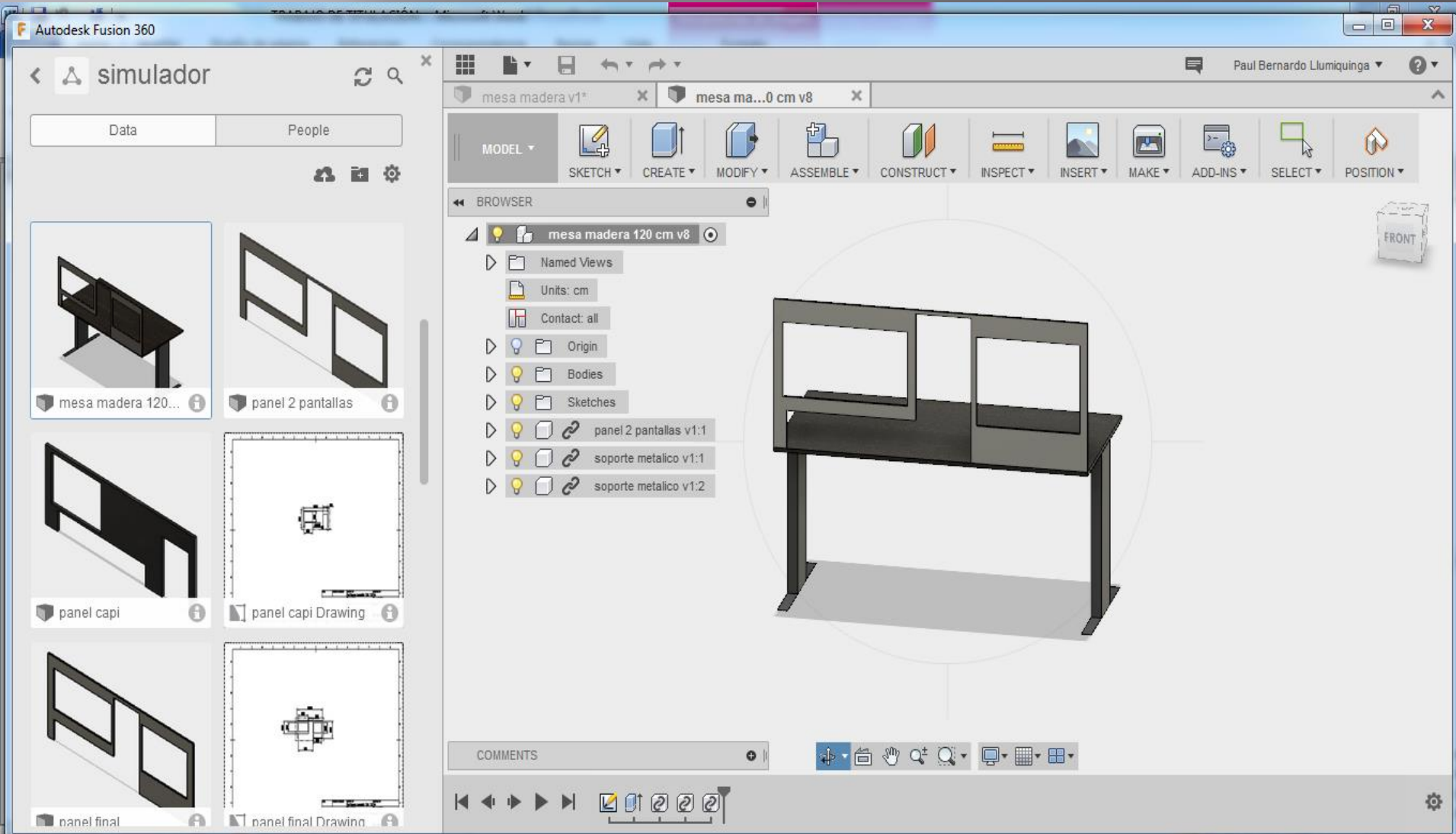


# CONSTRUCCIÓN DE LOS EQUIPOS





# MONTAJE







# PISO DEL SIMULADOR





# ESTRUCTURA









# FUSELAJE















# IMPLEMENTACIÓN DEL ASIENTO





# ENSAMBLAJE DEL SIMULADOR DE VUELO





























VS 00  
ALT  
ARM

ELITE 430  
MENU  
CLR ENT  
GPS  
COM VLOC CRZ OBS MSG FPL PROC

12780 12790 11060 11680  
CCMM RAD NAV  
OFF ON BIT

284 00  
ADF BFO EPO INT RETN IDENT

22.7 45.30  
DME  
ON ALT TEST 1 2 0 0  
IDENT DIM

FD ALT HDG NAV APP BC TEST  
MCI ALT NAV 2  
CRS CHS OBS HDG

FREEZE  
ELITE

PANEL MASTER ON  
BATT MASTER ON  
ALTERNATOR ON  
MAGNETIC OFF ENGINE ON  
STARTER ON  
BANDWIDTH RIGHT ENGINE ON

RADIO MASTER ON NAV LIGHTS STROBE LANDING ON  
ALT STRG AIR ON COWL FLAPS ON  
FUEL SELECTOR BOTH LEFT RIGHT OFF

PITOT HEAT ON  
RUDDER TRIM  
FLAPS UP  
DOWN

ELITE PRO  
POWER TRANSMIT  
PORT















FALCON

Escuela de Pilotos





ELITE  
ELITE SIMULATION SOLUTIONS



# CONCLUSIONES

- ▣ Para el análisis previo al dimensionamiento del equipo se empleó en primera instancia los datos del manual del fabricante y a fin de corroborarlos se utilizó tomas físicas en la aeronave CESSNA C-172M perteneciente a la compañía FALCON en la ciudad de Shell Mera, permitiendo obtener datos exactos de la disposición física de los instrumentos y equipos que manipula el piloto.
- ▣ Al momento de efectuar la construcción del panel frontal y la estructura se toma en cuenta el estudio de las fuerzas mismo que se realizó en el software FUSION 360, para la adecuada selección y adquisición de los materiales se va a utilizar en el simulador.
- ▣ Al Efectuar las pruebas operacionales del equipo instalado en Falcon-Quito se pudo constatar que los 4 monitores se encuentran operativos y muestran un buen enfoque visual tanto de los instrumentos como el visual exterior.