UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

Departamento de Seguridad y Defensa

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR UNIVERSITARIA EN CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS

REALIZAR EL MODELADO 3D DETALLADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, REPLICANDO FIELMENTE LA INTERFAZ DE CABINA Y LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA AERONAVE.

Autores**:** Hernández Quisaguano, Roberto Javier y Lema Muñoz, Dennis Alexander

Director**:** Capt. Tec. Avc. Zurita Chango, Marco Antonio

04 de septiembre de 2026



CAPÍTULO I

Objetivos

Objetivo General

Realizar el modelado 3D detallado del sistema eléctrico, la interfaz de cabina y los elementos de distribución de energía del Diamond DA-20.

Específicos

1. Relevar fotográfica y técnicamente el panel de breakers la batería, el alternador y los interruptores principales.
,

2. Modelar individualmente cada elemento del panel para permitir interacciones visuales precisas en el entorno virtual.

3. Optimizar los polígonos para que el sistema eléctrico no comprometa el rendimiento de cuadros por segundo.

CONTENIDO

ESTRUCTURA

1. CAPÍTULO I — Introducción, problema, justificación y objetivos.
2. CAPÍTULO II — Fundamentos de CAD, SolidWorks y sistema eléctrico del DA-20.
3. CAPÍTULO III — Metodología y procedimiento de modelado.
4. CAPÍTULO IV — Evidencia técnica, piezas modeladas, ensamblaje y verificación.
5. CAPÍTULO V — Conclusiones y recomendación prioritaria

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El análisis de un sistema aeronáutico exige reconocer sus componentes, su ubicación y la relación espacial entre ellos. Cuando la información está distribuida entre diagramas, planos, fotografías y medidas parciales, la interpretación del conjunto se vuelve limitada.

La investigación transforma esas referencias bidimensionales en una representación tridimensional coherente del sistema eléctrico y de la interfaz de cabina del Diamond DA-20 mediante SolidWorks, conservando la trazabilidad de cada decisión de modelado.

CAPÍTULO I

Problema

La información técnica disponible es heterogénea e incompleta. No todas las piezas cuentan con dimensiones verificadas y la reconstrucción desde imágenes 2D puede generar formas, escalas o posiciones que no correspondan al conjunto real.

¿Cómo desarrollar en SolidWorks un modelo tridimensional del sistema eléctrico y de la interfaz de cabina del Diamond DA-20 a partir de la información técnica, gráfica y dimensional disponible?



CAPÍTULO I

Justificación

Valor técnico: el modelo organiza referencias dispersas, vincula cada dato con la geometría construida y facilita revisar volumen, posición relativa e integración antes de usarlo en aplicaciones posteriores.

Valor académico: SolidWorks fortalece competencias de modelado paramétrico, creación de piezas, relaciones de ensamblaje y documentación. El producto puede apoyar la visualización y la formación aeronáutica.



CAPÍTULO I

Alcance

Productos del modelado

Representación 3D académica del Instrument Panel y de los componentes visibles del sistema eléctrico. Incluye 27 unidades funcionales y vistas frontal, posterior, isométrica, explotada y acotada.



Delimitación y uso

Las cotas no certificadas se declaran referenciales. El producto no simula corrientes, voltajes o fallas ni sustituye manuales oficiales; sirve como base para visualización y capacitación.

CAPÍTULO II

Marco teórico

CAD y modelado paramétrico

El diseño asistido por computadora convierte información técnica en geometrías editables. Bocetos, cotas y relaciones permiten modificar piezas; extrusión, revolución y patrones responden a cada familia geométrica.



SolidWorks y ensamblaje

El trabajo se desarrolló en milímetros y con archivos separados por componente. Las relaciones de ensamblaje permitieron revisar alineación e interferencias.

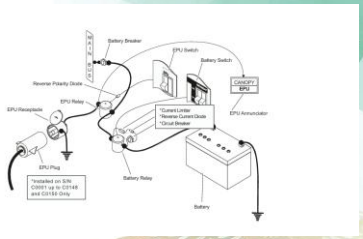


CAPÍTULO II

Sistema eléctrico del DA-20

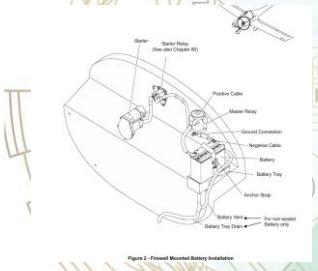
Generación y almacenamiento

El alternador alimenta el sistema con el motor en marcha y mantiene la carga. La batería aporta energía en tierra, durante el arranque y ante una pérdida temporal.



Distribución y control

Main Bus y Avionics Bus distribuyen energía; los breakers protegen cada circuito. BAT, GEN, AVIONICS MASTER y FUEL PUMP organizan la operación sin simular comportamiento eléctrico.



CAPÍTULO III

PROCESO

1. RECOPILACIÓN — Manuales, diagramas, fotografías, cotas y archivos STEP.

2. CLASIFICACIÓN — Identificación, forma, dimensión, conexión, ubicación y confiabilidad.

3. SELECCIÓN — Inventario de componentes con suficiente evidencia para ser modelados.

4. MODELADO — Bocetos y operaciones paramétricas en milímetros.

5. ENSAMBLAJE — Posicionamiento por zonas funcionales y relaciones espaciales.

6. VERIFICACIÓN — Cotas, interferencias, trazabilidad y vistas finales del conjunto.

CAPÍTULO IV

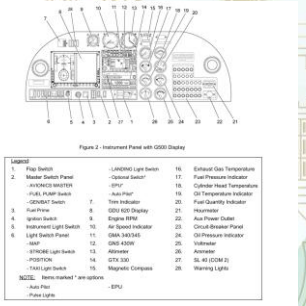
Evidencia técnica

Información utilizada

Diagrama oficial del panel y leyenda de 28 elementos; diagramas de alimentación, buses, relés y breakers; planos de Battery Tray, Master Relay, Starter y conexiones.

Trazabilidad del modelo

Fotografías para aspecto, distribución y proporciones, archivo STEP del GNS 430W y cotas referenciales declaradas.



CAPÍTULO IV

Piezas

INVENTARIO DE COMPONENTES

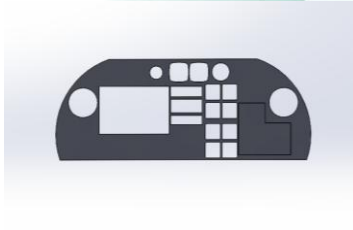
Componente	Ítem	Categoría	Nivel de detalle
Instrument Panel — panel base	—	Estructural	Medio
Circuit-Breaker Panel	23	Protección eléctrica	Medio
GDU 620 Display	8	Aviónica / visualización	Medio-alto
GNS 430W	12	Navegación y comunicación	Alto
GMA 340/345 — panel de audio	11	Audio y comunicación	Medio
Air Speed Indicator	10	Instrumentación de vuelo	Alto
Altimeter	13	Instrumentación de vuelo	Alto
Master Switch Panel	2	Control eléctrico	Medio

CAPÍTULO IV

Modelos estructurales y de protección

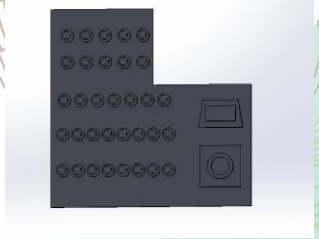
Instrument Panel — base estructural

Perfil arqueado, aberturas para aviónica e instrumentos y espesor referencial de 12 mm. Se emplearon extrusiones para la envolvente y las cavidades.



Circuit-Breaker Panel — ítem 23

Geometría en L escalonada y breakers modelados individualmente. Integra cinco secciones: LIGHTS, AVIONICS, SYSTEM, ENGINE y ELECTRICAL.



CAPÍTULO IV

Equipos de aviónica

GDU 620 Display — ítem 8

Unidad PFD/MFD con carcasa, pantallas, botones laterales, controles inferiores y mandos giratorios. Sus dimensiones se ajustaron a la abertura del panel base.



GNS 430W — ítem 12

Equipo GPS/COM/NAV adaptado desde un archivo STEP. Alcanzó la mayor fidelidad geométrica y se integró al stack de aviónica.



CAPÍTULO IV

Vuelo

GMA 340/345: panel de audio con botones de selección, indicadores LED y mandos de volumen. Air Speed Indicator y Altimeter: instrumentos de Ø 80 mm con bisel octagonal, escalas y agujas independientes.

Master Switch Panel: integra AVIONICS MASTER, FUEL PUMP y GEN/BAT, además de los interruptores de luces. Cada control fue modelado individualmente para permitir interacción visual futura.









CAPÍTULO IV

Cotas

COTAS Y VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA

Componente	Ítem	Dimensión del modelo	Condición
Instrument Panel — ancho	—	960 mm	Referencial
Instrument Panel — altura	—	372 mm	Referencial
Instrument Panel — espesor	—	12 mm	Referencial
GDU 620 Display	8	269 × 162 mm	Referencial
GNS 430W	12	159 × 55 mm	Verificado — STEP
GMA 340/345	11	159 × 41 mm	Referencial
Airspeed / Altimeter	10 / 13	Ø 80 mm	Referencial
Circuit-Breaker Panel	23	Ajustado al ensamblaje	Referencial

CAPÍTULO IV

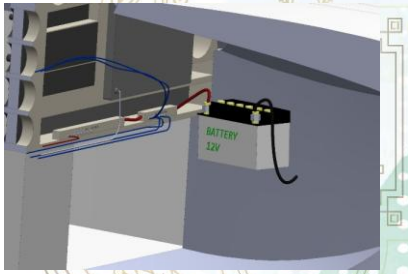
Integración final

Ensamblaje y verificación



Ocho grupos funcionales integrados en las zonas izquierda, central, superior y derecha. Se verificaron nomenclatura, geometría, ubicación, integración y nivel de detalle.

Cableado modelado



Diez rutas desde el Main Bus y el Circuit-Breaker Panel hacia sensores, antenas, luces y tanque. Es una base geométrica; no calcula calibre, longitud, corriente, tensión ni fallas.

CAPÍTULO V

SÍNTESIS FINAL

CONCLUSIÓN 1

Las fuentes técnicas y fotográficas permitieron identificar y modelar los componentes con nomenclatura y trazabilidad.

CONCLUSIÓN 2

El modelado individual, el ensamblaje y la optimización cumplieron los objetivos específicos dentro del alcance académico.

RECOMENDACIÓN

Completar mediciones directas en la aeronave y reconstruir los archivos nativos con relaciones y materiales definidos.

ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

¡Gracias!