

## Unidad de Investigación de Accidentes.

**Reporte No.:**

**A-01-2020.**

**Título:**

**Informe Final.**

**Matrícula:**

**N540ZA**

**Revisión:**

**No. 1**

**ZIVKO AERONAUTICS INC.**

**24 DE ENERO 2020**

**Rampa de taxeo y parqueo de la pista de Iztapa, a 25.0 metros  
aproximadamente de las instalaciones (construcciones) del Aeroclub de  
Guatemala**

Unidad de Investigación de Accidentes, D.G.A.C., Guatemala.

Fecha de publicación:

25 de enero 2021

Actualización:

08 diciembre 2021

Atención:

El presente reporte es liberado únicamente para propósitos de seguridad técnico-operacional, bajo el entendido, que el único fin es la de prevención, recomendando su aplicación bajo los derechos de propiedad expresados dentro del presente reporte.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
REGISTRO DE REVISIONES Y PÁGINAS EFECTIVAS .....	5
GLOSARIO .....	6
ABREVIATURAS.....	12
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL.....</b>	<b>13</b>
1.1. SINOPSIS:.....	15
1.1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO .....	16
1.1.2 LUGAR DEL IMPACTO .....	16
1.2 LESIONES A PERSONAS .....	17
1.3 DAÑOS DE LA AERONAVE: .....	17
1.4 OTROS DAÑOS .....	17
1.5 INFORMACIÓN PERSONAL:.....	18
1.6 INFORMACIÓN DE LA AERONAVE:.....	18
1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA .....	20
1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN .....	21
1.9 COMUNICACIÓN .....	21
1.10 INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO:.....	21
1.11 REGISTRADORES DE VUELO .....	21
1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y DEL IMPACTO.....	22
1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA.....	22
1.14 INCENDIOS.....	22
1.15 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA .....	22
1.16 ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN .....	23
1.17 INFORMACIÓN SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN.....	23
1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL:.....	23
1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES: .....	24
1.20 INFORME FOTOGRÁFICO:.....	25
<b>2 ANÁLISIS DE LAS GENERALIDADES:.....</b>	<b>46</b>
2.1 OPERACIONES DE VUELO:.....	46
2.2 CALIFICACIONES DE LA TRIPULACION.....	46
2.3 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES: .....	47

2.4	CONDICIONES METEOROLOGICAS.....	48
2.5	CONTROL DE TRANSITO AEREO: .....	48
2.6	COMUNICACIONES: .....	48
2.7	AYUDAS PARA LA NAVEGACION .....	49
<b>3.</b>	<b>INFORMACIÓN DE LA AERONAVE.....</b>	<b>49</b>
3.1	MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE:.....	50
3.2	PERFORMANCE DE LA AERONAVE:.....	50
3.3	PESO Y BALANCE:.....	50
3.4	SISTEMAS DE LA AERONAVE:.....	50
<b>4.</b>	<b>REGISTRADORES DE VUELO:.....</b>	<b>50</b>
<b>5.</b>	<b>FACTORES HUMANOS:.....</b>	<b>51</b>
5.1	FACTORES PSICOLOGICOS: .....	51
5.2	FACTORES FISIOLÓGICOS:.....	51
<b>6.</b>	<b>SUPERVIVENCIA: .....</b>	<b>51</b>
6.1	RESPUESTA DEL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCION DE INCENDIOS.....	52
6.2	ANALISIS DE LAS LESIONES Y VICTIMAS.....	52
6.3	ASPECTOS RELEVANTES DE SOBREVIVIENTES: .....	53
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES: .....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>CAUSAS PROBABLES: .....</b>	<b>54</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>	<b>54</b>
9.1	RSO 01-A-01-2020 .....	54
9.2	RSO 02-A-01-2020 .....	55
<b>10.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>

## INTRODUCCIÓN

De conformidad con el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, **no es el objetivo de la investigación de accidentes de aeronaves culpar a alguien o imponer responsabilidad jurídica.** El único objetivo de la investigación a través del Informe Final, es la prevención de accidentes e incidentes. Reglamento de la Ley de Aviación Civil Artículo No. 169 y RAC 13.3.1.

La Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aeronáutica Civil, se ocupa de todas las actividades de investigación técnica, relacionadas con accidentes e incidentes de aeronaves nacionales y extranjeras en territorio nacional, con el fin de promover la seguridad operacional aeronáutica en todos sus campos.

Nuestra misión es mejorar continuamente la seguridad operacional aeronáutica, promoviendo el nivel de desarrollo técnico y operacional a través de las recomendaciones con el fin de identificar fallas latentes, operaciones y el monitoreo efectivo de la mitigación de riesgos para la prevención de accidentes.

### NOTIFICACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD

Este documento es propiedad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Unidad de Investigación de Accidentes (UIA) y se entiende que es únicamente para el destinatario. Nadie puede poseer, usar, copiar, revelar o distribuir este documento o alguna información que contenga, sin la autorización expresa de la D.G.A.C. Tampoco el haber recibido o poseer este reporte en sí mismo, desde cualquier fuente, implica tener tal autorización y el hacerlo puede resultar en responsabilidades civiles o penales. Cualquier duda referente a este documento deberá ser dirigida a la D.G.A.C., a la Unidad de Investigación de Accidentes, Art. 21, 22 numeral 1 de la Ley de Acceso a la Información Pública. Este documento no podrá utilizarse para propósitos ajenos a la investigación de accidentese incidentes de aviación. Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional, ratificado por el Estado de Guatemala. Art. 169del Reglamento a la Ley de Aviación Civil A/G No. 384-2001. Regulación de Aviación Civil apartado 13.3.1. Las revisiones al presente Informe se efectuaran de acuerdo a la reapertura de la investigación estipulada en la RAC 13 apartado 13.5.13.

## REGISTRO DE REVISIONES Y PÁGINAS EFECTIVAS

Revisión No.	Fecha de reapertura	Fecha de publicación	Pagina
Original	-----	25 de enero 2021	--
1	16 marzo 2021	08 de diciembre 2021	17

Nota:

**Las Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO):** son propuestas por la Unidad de Investigación de Accidentes basadas en la información obtenida durante el proceso de investigación, se encuentran formuladas con la intención de prevenir accidentes o incidentes y que, **en ningún caso, tiene el propósito de dar lugar a una presunción de culpa o responsabilidad respecto de un accidente o incidente.** Además de las recomendaciones sobre seguridad Operacional derivadas de las investigaciones de accidentes o incidentes, las recomendaciones sobre seguridad operacional pueden provenir de diversas fuentes, incluso los estudio sobre seguridad operacional. (Regulación de Aviación Civil RAC 13 pagina 20, Capitulo 1 Anexo 13 OACI)

## GLOSARIO

### DEFINICIONES:

#### Accidentes de Aviación:

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave que, en el caso de una aeronave tripulada ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave con la intención de realizar un vuelo y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre en el momento en que la aeronave esta lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene al finalizar el vuelo y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

a) Cualquier persona muere o sufre lesiones graves a consecuencia de:

- hallarse en la aeronave, o
- por contacto directo con cualquier parte de una aeronave, incluso por las partes que se hayan desprendido de la aeronave, o
- por exposición directa al chorro de un reactor.

**Excepto** cuando las lesiones obedezcan por causas naturales, se las haya causado una persona a sí misma o hayan sido causadas por otras personas o se trate de lesiones sufridas por pasajeros clandestinos escondidos fuera de las áreas destinadas normalmente a los pasajeros y la tripulación; o

b) La aeronave sufre daños o roturas estructurales que:

- afectan adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo; y
- que normalmente exigen una reparación importante o el recambio del componente afectado.

**Excepto** por falla o daño del motor, cuando el daño se limita a un solo motor (incluido su capó o sus accesorios); hélices, extremos de ala, antenas, sondas, álabes, neumáticos, frenos, ruedas, carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave (como pequeñas abolladuras o perforaciones), o por daños menores a palas del rotor principal, palas del rotor compensador, tren de aterrizaje y a los que resulten de granizo o choques con aves (incluyendo perforaciones en el radomo);o

c) La aeronave desaparece o es totalmente inaccesible.

Nota 1 – Para uniformidad estadística únicamente, toda lesión que ocasione la muerte dentro de los 30 días contados a partir de la fecha en que ocurrió el accidente, está clasificada por la OACI como Lesión Mortal.

Nota 2 – Una aeronave se considera desaparecida cuando se da por terminada la búsqueda oficial y no se han localizado los restos.

Nota 3 – El tipo de sistema de aeronave no tripulada que se investigará, se trata en el capítulo 5.1 del Anexo 13 de la OACI.

Nota 4 – En el Adjunto E del anexo 13 de la OACI, figura orientación para determinar los daños de la aeronave.

Definiciones tomadas del Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional.

### **ACTOS INSEGUROS:**

La acción de efectuar actos previos a la realización del vuelo, los cuales no se encuentran como procedimientos establecidos, que pudieran influir en decisiones para actos inseguros, como la premura por atender actividades posteriores al vuelo, la ingesta extrema de tipos de alimentos que afectan de forma personal en vuelo al piloto, estar preocupado por actividades que se dejaron pendientes por efectuar dicho vuelo, recibir información o noticias tales como familiares enfermos.

### **Aeropuerto:**

El aeropuerto es el aeródromo de uso público, que cuenta con edificaciones, instalaciones, equipos y servicios destinados de forma habitual a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros y carga donde se prestan normalmente servicios de aduana, sanidad, migración y otros complementarios.

### **Aeródromo:**

Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, partida y movimiento de aeronaves en superficie, en donde no se cuenta con autoridades aduanales y de migración.

### **Aeronave:**

Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

(RAC 13, página No. 18)

### **Autorrotación:**

Condición de vuelo de un autogiro en la cual, el rotor sustentador es accionado totalmente por la acción del aire cuando el autogiro está en movimiento.

### **Cabina estéril:**

Momento en que la tripulación de una aeronave está pendiente y atenta de cualquier situación anormal que pueda suceder, se requiere de una alta alerta situacional que deberá estar en un 100%, con una disposición a la aplicación de procedimientos adecuados, esta condición de cabina se aplica en las **fases críticas del vuelo.**



### **Certificado Tipo Suplementario:**

Documento expedido por el Estado contratante para definir la modificación de un tipo de aeronave y certificar que dicha alteración satisface los requerimientos pertinentes de aeronavegabilidad. RAC 21.111, 21.113 (Pág. 24).

### **Factores contribuyentes:**

Acciones, omisiones, acontecimientos o una combinación de estos factores que, si se hubiera eliminado o evitado, habría reducido la probabilidad que el accidente o incidente ocurriese o habría mitigado la gravedad de las consecuencias del accidente o incidente. La identificación de los factores contribuyentes no implica asignación de culpa ni determinación de Responsabilidad Administrativa, Civil o Penal.

### **Habilitación:**

Autorización inscrita en una licencia o asociada en ella y de la cual forma parte; en la que se especifican condiciones especiales, atribuciones, o restricciones referentes a dicha licencia. (RAC – LPTA, página No. 30).

### **Incidente de Aviación:**

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones aéreas.

### **Lesión Grave:**

Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

- a) Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los 7 días contados a partir de la fecha en que se sufrió la lesión; u
- b) Ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies); u

- c) Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; u
- d) Ocasione daños a cualquier órgano interno; u
- e) Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o
- f) Sea imputable el contacto comprobado con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

(Anexo 13, Capítulo 1, página 1-3).

### **Piloto al Mando:**

Piloto responsable de la operación y seguridad de la aeronave, personas y bienes transportados durante el tiempo de vuelo; y en casos especiales hasta que la empresa o autoridad correspondiente asume dicha responsabilidad.

(Página 30 Definiciones y Abreviaturas, Regulaciones de Aviación Civil).

### **Registradores De Vuelo:**

Cualquier tipo de registrador instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

(RAC 13, página No.20).

### **Sinopsis:**

Es una recopilación de datos acerca de los puntos de una obra o tema en particular, para otorgar al espectador un extracto de los aspectos más relevantes del asunto y formándole una visión general de una manera resumida y adecuada. En la sinopsis no se incluyen detalles del desenlace, pues se trata que el lector se interese (en el caso de la realización de un guion de cine, la sinopsis debe contener planteamiento, desarrollo y desenlace del conflicto, ya que se trata de un resumen rápido de un tema para recorrerla de un vistazo).

### **Universal Time Coordinarted (UTC):**

Tiempo Universal Coordinado, es la medida de tiempo de las 24 horas del día alrededor del mundo, para uniformar en una sola medida el tiempo que se utiliza para la navegación aérea, el Meridiano Principal es el que marca el inicio del día y se llama Meridiano de Greenwich 0°, la diferencia con Guatemala es Menos seis horas (- 6:00 Hrs).

### **Vuelo acrobático:**

Maniobras realizadas intencionalmente con una aeronave, que implican un cambio brusco de actitud, o una actitud o variación de velocidad anormal. (RAC definiciones)

### **ABREVIATURAS:**

<b>ADF:</b>	Automatic Directional Finder Buscador Automático de Dirección.
<b>ATC:</b>	Air Traffic Controller.
<b>ATP:</b>	Air Transport Pilot. (Piloto de Transporte Aéreo)
<b>COA:</b>	Certificado de Operador Aéreo.
<b>DGAC:</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil.
<b>DME:</b>	Distance Measure Equipment. Equipo de Medición de Distancia.
<b>ELT:</b>	Emergency Locator Transmitter.
<b>FAA</b>	Federal Aviation Administration.
<b>GPS:</b>	Global Position System. Sistema de Posicionamiento Global.
<b>INTRADÓS:</b>	Parte inferior de la superficie alar.
<b>NDB:</b>	Non-Directional Beacon Radio Baliza No Direccional.
<b>OMA:</b>	Organización de Mantenimiento Aprobado.
<b>PCLM:</b>	Place Cabin Landplane Monoplane.
<b>PIC:</b>	Pilot in Command (Piloto al mando).
<b>PSR:</b>	Primary Surveillance Radar.
<b>RSO:</b>	Recomendación de Seguridad Operacional.
<b>SSR:</b>	Surveillance System Radar.
<b>SL:</b>	Sea Level. Nivel del Mar.
<b>SNM:</b>	Sobre el nivel medio del mar.
<b>UIA</b>	Unidad de Investigación de Accidentes.
<b>VNO:</b>	Velocidad Normal de Operación.

## **INFORME FINAL AERONAVE ZIVKO AERONAUTICS, INC EDGE 540T MATRÍCULA N540ZA**

### **1. INFORMACIÓN FACTUAL:**

Marca:	ZIVKO AERONAUTICS, INC.
Modelo:	EDGE 540T.
Capacidad de pasajeros:	DOS (2).
No. de serie:	0010.
Motor:	Lycoming IO-540.
Certificado de Aeronavegabilidad:	Vigente del 16 de marzo del 2000 SA-MIDO-41.
Categoría:	Experimental.
Colores:	Amarillo, Azul y Gris.
Propietario:	KNC 2 LLC. (Empresa Estadounidense).
Dirección del Propietario:	34038S SAG TTARIUS ST. ELOY AZ 85231-3213, City Eloy, County Pinal, Country United States.

Operador:	Aviación General.
Certificado Tipo:	Experimental, no posee certificación por el país de fabricación.
Matrícula	N540ZA.
Seguro de la Aeronave:	Vigente del 05 de abril del 2019 al 5 de abril de 2020, Aseguradora Global Aerospace, Póliza No. 10206259.
Lugar del Accidente:	Pista del Aeródromo del Aeroclub de Guatemala, municipio de Iztapa, departamento de Escuintla, Guatemala.
Coordenadas Geográficas:	N 13° 55´ 49.2", W 090° 43´ 56".
Fecha del Accidente:	24 de enero 2020.
Hora aproximada del Accidente:	17:30 hora local, 23:30 hora UTC.
Habilitación de Licencia:	Comercial, ATP.
Vigencia Certificado Licencia:	Vigente, desde el 02 diciembre del 2019. Primera clase.
Horas de vuelo aproximadas:	40,000:00
Nacionalidad:	Estadounidense.

Personas a bordo:	una (1).
Fase de vuelo en la que sucedió el accidente:	En descenso, efectuando maniobras de acrobacia.
Peso máximo de despegue:	1950 libras. (884.51 kilogramos).
Velocidad Máxima ( $V_{no}$ ):	425.0 kilómetros por hora.

### **1.1. SINOPSIS:**

Durante la tarde del 24 de enero del 2020, la aeronave matrícula N540ZA se disponía a efectuar reconocimiento del área sobre el aeródromo del Aeroclub, junto a otras 7 aeronaves, aproximadamente a las 17:00 horas, previo a efectuar su presentación de acrobacias en el Show Aéreo de Ixtapa el día 25 de enero, evento organizado por el Aeroclub de Guatemala sobre las instalaciones y pista del club aéreo.

Durante el desarrollo de la actividad de reconocimiento en vuelo, la aeronave N540ZA se separó del grupo de aeronaves y efectuó maniobras de acrobacia sobre las instalaciones y sobre la pista, luego de efectuar una acrobacia, esta no recuperó su altura de vuelo e impacta a tierra sobre el área de taxeo y parqueo de aeronaves de la pista, ubicada en el Aeródromo del Aeroclub de Guatemala, municipio de Ixtapa, departamento de Escuintla.

### **1.1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO:**

El día viernes 24 de enero a las 17:10 horas aproximadamente, en la pista del aeródromo del Aeroclub de Guatemala se efectuó un vuelo de reconocimiento de área, el cual se efectuaba por un total de 8 aeronaves, el vuelo de formación fue realizado sobre el aeródromo y alrededores del Aeroclub de Guatemala, minutos más tarde la aeronave con matrícula de Estados Unidos, registro N540ZA se separa del grupo de aeronaves e inicia a efectuar maniobras de acrobacia extrema sobre la pista del Aeroclub a baja altura sin coordinación previa, aproximadamente a las 17:30 horas, la aeronave al salir de una maniobra denominada barol invertido de vuelo de acrobacia (Barrena), desciende sobre la pista no recupera la altura para continuar su vuelo e impacta contra el terreno donde fallece el piloto y dos víctimas en tierra.

La aeronave ingresó dos días previos al evento denominado **“Show Aéreo de Iztapa 2020”**, con el fin de realizar vuelos de acrobacias para dicho evento.

**Ver Anexo “A”: Documentación de ingreso al estado de Guatemala recibida en la DGAC GNA-002, plan de vuelo.**

### **1.1.2 LUGAR DEL IMPACTO:**

La aeronave tuvo su primer impacto sobre la rampa de taxeo y parqueo de la pista de Iztapa, a 25.0 metros aproximadamente de las instalaciones (construcciones) del Aeroclub de Guatemala, seguidamente contra un toldo o carpa y una moto acuática, impactando al final sobre el Canal de Chiquimulilla, lugar ubicado en el Aeródromo del Aeroclub de Guatemala, municipio de Iztapa, departamento de Escuintla.

**Ver Anexo “B”: Mapa físico y fotografías satelitales.**



## 1.2 LESIONES A PERSONAS:

La aeronave impacta contra el terreno y contra dos personas las cuales fallecieron, otra persona sufre daños graves en el brazo derecho debido a los objetos lanzados y fracturados en el impacto de la aeronave a tierra, estas personas se encontraban como espectadores en la rampa de taxeo y parqueo de la pista, el piloto fallece luego que la aeronave impacta con el toldo ubicado en el área de impacto.

**Cuadro de Información**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Totales
Mortales	1	0	2	<b>3</b>
Graves	0	0	1	1
Leves	0	0	0	0
Ilesos	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## 1.3 DAÑOS DE LA AERONAVE:

Debido a la velocidad de desplazamiento de la aeronave al momento de impacto contra el terreno y los múltiples impactos posteriores, la aeronave queda destruida en su totalidad.

## 1.4 OTROS DAÑOS:

Sobre su senda de vuelo a baja altura impactó contra el terreno, los obstáculos fueron un toldo o carpa y una moto acuática, causando la destrucción de estos dos obstáculos y por ende el de la aeronave.

Revisión No. 1

## **1.5 INFORMACIÓN PERSONAL:**

El piloto nació el 11 de diciembre de 1958, teniendo al momento del accidente 61 años de edad.

De acuerdo a la información médica del piloto extraído de las solicitudes de su certificado médico Forma FAA 8500-8/9, indico no tener historial médico que fuese adverso a las condiciones requeridas para el vuelo, además no se encontraba bajo ningún tratamiento permanente de afecciones físicas que requirieran tratamiento médico.

Se solicitó el libro de vuelo, el cual no fue posible obtener y no fue recobrado por esta Unidad de Investigación de accidentes, se brinda la información siguiente extraída de las solicitudes de licencia de la FAA

Según la bitácora de horas de vuelo del piloto, voló previo al accidente:

Horas voladas en las últimas 24 horas: 00:20 (datos del plan de vuelo)

Horas voladas en los últimos 07 días: 00:00 hrs. (desconocido)

Horas voladas en los últimos 30 días: 00:00 hrs. (desconocido)

Horas voladas en los últimos 06 meses: 400:00 (datos de los registros médicos)

Horas voladas en los últimos 12 meses: 900:00 (datos de los registros médicos)

De acuerdo a su solicitud de Certificado Médico con fecha 01 de diciembre del 2019, indico tener un acumulado de 40,000:00 horas de vuelo totales y haber efectuado en los últimos 6 meses un acumulado de 400:00 horas.

## **1.6 INFORMACIÓN DE LA AERONAVE:**

De acuerdo a la documentación obtenida durante el proceso, la aeronave ingresó al Estado de Guatemala el 23 de enero 2020, procedente del Estado de México, con plan de vuelo internacional, seguidamente abrió plan de vuelo local y continuó su vuelo hacia el municipio de Iztapa en el departamento de Escuintla.

Esta aeronave se encontraba bajo la Certificación: FAR 21.191, categoría Experimental, por lo que es utilizada para deporte aéreo acrobático.

### **Características generales de la aeronave:**

Tripulación:	02.
Envergadura:	23.0" ft.
Altura:	7.9" ft.
Superficie alar:	25.10" ft.
Peso vacío:	1319.0 libras, 598.29 kg.
Peso máximo en despegue:	1950.0 libras, 884.51 kg.
Plata motriz:	AEIO-540.
Potencia:	327 HP a 2700 rpm.

### **Rendimiento:**

Velocidad Máxima operativa:	230.0 Kts.
Velocidad máxima de acrobacias:	170.0 Kts.
Techo de vuelo:	7,800.0 metros. (Aproximado).
Capacidad de combustible:	61.5 US Gallones, 17.5 en el fuselaje y 22.0 en cada ala.
Tipo de combustible:	AVGAS 100LL.
Hélice:	Hartzell HC-C3YR-4AX.

**Ver Anexo "C": Certificado de aeronavegabilidad, Certificado de Matrícula.**

## **1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA:**

Las observaciones realizadas se efectuaron por el personal que labora para el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, ubicados en la base Militar de Paracaidismo en el municipio de San José, aeródromo del Puerto de San José, departamento de Escuintla.

### **16:00 horas**

**18012KT 9000 SKC 30/22 Q1011 A2985 FU=**

Viento del sur con 12 nudos, visibilidad horizontal reducida a 9 Kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 30°C, punto de rocío 22°C, reglaje altimétrico 1011 milibares, 29.85 en pulgadas de mercurio.

### **17:00 horas.**

**16004KT 9000 SKC 29/22 Q1012 A2988 FU=**

Viento del sur con 04 nudos, visibilidad horizontal reducida a 9 kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 29°C, punto de rocío de 22°C, reglaje altimétrico 1012 milibares, 29.88 en pulgadas de mercurio.

### **18:00 horas.**

**00000KT 8000 SKC 27/21 Q1012 A2988 FU=**

Viento en calma, visibilidad horizontal reducida a 8 kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 27°C, punto de rocío de 21°C, reglaje altimétrico 1012 milibares, 29.88 en pulgadas de mercurio.

**Ver Anexo "D": Reporte de Meteorológico.**

## **1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN:**

El aeródromo de Iztapa cuenta con una frecuencia única de transmisión, la cual es utilizada por las aeronaves en su aproximación al área de Iztapa, con el fin de anunciar su despegue o aterrizaje a toda aeronave que se encuentra en tránsito, en dirección o salida de dicho aeródromo.

## **1.9 COMUNICACIÓN:**

Durante el proceso de formación de aeronave, para reconocimiento del área acrobática por el equipo de demostración, iniciaron el vuelo alrededor de las 17:00 horas, teniendo como punto de comunicación el UNICOM en la frecuencia 122.8 la cual es utilizada para informar de las intenciones de la aeronave en proceso de aterrizaje y despegue de la pista de Iztapa, de acuerdo a lo recabado las aeronaves se comunicaban entre ellas para información en vuelo y retorno a la pista de aterrizaje.

## **1.10 INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO:**

El aeródromo de Iztapa se encuentra ubicado dentro del municipio del mismo nombre, en el departamento de Escuintla, este aeródromo pertenece al Aeroclub de Guatemala, el cual está autorizado y reconocido por la Dirección General de Aeronáutica Civil en la Ley de Aviación Civil a través del artículo 134 y el artículo 200 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, Acuerdo Gubernativo No. 384-2001.

## **1.11 REGISTRADORES DE VUELO:**

No posee ningún tipo de registrador de vuelo por tipo y marca de aeronave.

### **1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y DEL IMPACTO:**

En el descenso a baja altura la aeronave no logro mantener la sustentación necesaria para evitar el impacto debido a la poca altura, impactando contra el terreno en el área de parqueo de aeronaves de la pista en el Aeroclub, seguidamente topa con un toldo o carpa con estructura de metal, donde además se encontraba una moto acuática contra la que también impacto.

Luego de los impactos y debido a que esta área se encuentra a la orilla del canal de chiquimulilla, la aeronave cae sobre dicho canal y se hunde, quedando totalmente destruida luego de los impactos previos descritos y contra la superficie del agua debido a la velocidad del impacto.

### **1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA:**

De acuerdo a los estudios forenses realizados por el Estado de Guatemala no se evidenciaron cuadros clínicos o patológicos que fueran factor influyente para el piloto el día del accidente, además de los exámenes rutinarios de alcoholemia y estupefacientes, los cuales fueron encontrados negativos.

### **1.14 INCENDIOS:**

Los restos de la aeronave no mostraban evidencia de conatos de incendio, lo cual fue factor positivo para el rescate de la víctima dentro de la aeronave lo más pronto posible por los cuerpos de rescate.

### **1.15 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA:**

Debido a los impactos de la aeronave con el terreno, el toldo y la moto acuática, la posibilidad de supervivencia del único tripulante fue nula debido a su severidad del impacto.

### **1.16 ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN:**

Durante el proceso de indagación de las posibles causas, se analizaron los restos de componentes, estructuras y controles de vuelo los cuales no evidenciaron fallas técnicas o reportes verbales o escritos de mal funcionamiento previo al impacto.

### **1.17 INFORMACIÓN SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN:**

Las actividades de práctica y reconocimiento que se encontraban realizando las aeronaves el día del accidente, se efectuaba como parte del proceso de familiarización del área física, para desarrollar el show aéreo el día 25, en las instalaciones del Aeroclub de Guatemala, el desarrollo de las actividades se encontraba bajo la organización del Aeroclub de Guatemala.

La aeronave accidentada se encontraba publicitando sobre su fuselaje la marca REDBULL, como parte de otra actividad comercial por parte de la empresa a la cual pertenece la aeronave.

### **1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL:**

El Aeroclub de Guatemala reunió a expertos pilotos aeronáuticos, tanto de la región como fuera de ella, para desarrollar la actividad de show aéreo que desarrolla cada año en el área de Iztapa.

La aeronave de marca ZIVKO, modelo EDGE 540T, tiene la categoría restricta/experimental, por lo que no posee un Certificado Tipo por el país del fabricante EEUU.

**Ver Anexo "E": Hoja de Especificaciones de la aeronave.**

### **1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES:**

Durante el proceso de investigación se utilizaron los métodos de observación directa, procesando los datos desde el método deductivo a lo directo con bases analíticas en el campo del conocimiento técnico y operacional, las hipótesis planteadas se eliminaron de acuerdo a los hallazgos de factores colaboradores y evidencias en el área del accidente durante la investigación, estableciendo las causas de acuerdo a los hallazgos y técnicas de investigación específicas para el presente caso.



## 1.20 INFORME FOTOGRÁFICO:

### Aeronave



Fotografía No. 1



Fotografía No. 2



Fotografía No. 3  
Matrícula de la aeronave.

### ÁREA DEL IMPACTO



Fotografía No. 4  
Marcas del primer punto de impacto sobre el concreto y grama.



Fotografía No. 5



Fotografía No. 6



Fotografía No. 7



Fotografía No. 8

Lugar donde fallecieron las dos víctimas durante el impacto a tierra de la aeronave.



Fotografía No. 9



Fotografía No. 10  
Vista del área donde provenía la aeronave.

### ÁREA DE SALIDA DE LA AERONAVE HACIA EL RIO



Fotografía No. 11  
Vista del área donde la aeronave salió hacia el río.



Fotografía No. 12  
Restos del toldo o carpa de metal la cual impacto la aeronave.



Fotografía No. 13  
Vista del río donde la aeronave se detuvo.



Fotografía No. 14



Fotografía No. 15  
Restos de la moto de agua con la cual impacto la aeronave.



Fotografía No. 16  
Vista lejana de los restos de la aeronave.





Fotografía No. 17



Fotografía No. 18

**Restos de la aeronave.**



Fotografía No. 19



Fotografía No. 20



Fotografía No. 21



Fotografía No. 22



Fotografía No. 23



Fotografía No. 24



Fotografía No. 25



Fotografía No. 26



Fotografía No. 27



Fotografía No. 28



Fotografía No. 29



Fotografía No. 30

**Vista del motor de la aeronave.**



Fotografía No. 31



Fotografía No. 32





Fotografía No. 33



Fotografía No. 34



Fotografía No. 35



Fotografía No. 36



Fotografía No. 37



Fotografía No. 38



Fotografía No. 39

Instante previo al impacto de la aeronave con el terreno y el asa de la aeronave detenida en el área de parqueo.



Fotografía No. 40

Instante donde la aeronave toca la superficie del terreno.



Fotografía No. 41  
Instante donde la aeronave impacta en el área de las dos víctimas en tierra.



Fotografía No. 42  
Restos de la aeronave dentro del río, restos sobresalen a la superficie.

## **2 ANALISIS DE LAS GENERALIDADES:**

La información para el presente informe se recolectó en el área del suceso a través de las fotografías y entrevistas verbales, la documentación analizada de la aeronave en la Unidad de Investigación de Accidentes fue suministrada por el fabricante de la aeronave.

Los criterios tomados para el análisis fueron consensuados con pilotos, técnicos del ámbito aeronáutico conjuntamente con la Unidad de Investigación de Accidentes.

### **2.1 OPERACIONES DE VUELO:**

Las coordinaciones de las actividades se encontraban a cargo del Aeroclub de Guatemala, el cual organizó el Show Aéreo 2020 en el área de Iztapa, lugar donde se encuentra la pista e instalaciones de dicho club.

Las prácticas y reconocimiento de las áreas a sobrevolar fueron coordinados en tierra antes del vuelo que se efectuó entre las 17:00 y 18:00 horas en los alrededores del Aeroclub.

Los pilotos de la actividad acrobática efectuarían sus propias comunicaciones, para coordinarse durante la actividad de práctica aérea, previo a las actividades del día siguiente, en el cual se efectuaría el show aéreo 2020.

### **2.2 CALIFICACIONES DE LA TRIPULACION:**

El piloto contaba con la experiencia para las actividades de acrobacia de vuelo, dentro de sus habilitaciones de vuelo figuraba la de piloto de transporte de línea aérea, ingeniero de vuelo y la de instructor de vuelo.

Los archivos médicos del piloto datan desde el 20 de marzo de 1978, extendiendo el último certificado médico el 12 de febrero de 2019, por lo que el piloto se encontraba habilitado para vuelo por parte de la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA).

Las Regulaciones de Aviación Civil del Estado de Guatemala, están homologadas a nivel internacional y determinan que los pilotos al cumplir los 60 años deberán actuar con atribuciones limitadas en el ejercicio de sus habilitaciones, las actividades de acrobacia no deberían estar exentas de esas limitaciones debido a la posible pérdida de habilidades por limitaciones de edad.

### **2.3 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES:**

De acuerdo a la documentación recibida, El Aeroclub de Guatemala, por medio de un documento solicitó a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), con fecha 11 de noviembre 2020, la autorización para la actividad de la celebración del LXV aniversario en las instalaciones del Aeroclub de Iztapa el día sábado 25 de enero 2020, iniciando a las 10:00 y concluyendo a las 16:30 horas.

Dicha solicitud indica la participación de pilotos invitados de nacionalidades extranjeras, indicando que quedarían pendientes de concretar la contratación y de informar la presencia de más pilotos al show aéreo en las instalaciones del Aeroclub de Iztapa.

En el mismo documento se solicita a la DGAC emitir un NOTAM para el área a utilizar en el Show Aéreo en el horario antes mencionado.

El Aeroclub de Guatemala le dio seguimiento mediante un documento enviado a la DGAC de fecha 26 de noviembre del año 2019, donde traslada nuevamente la información y actualiza el nombre de los pilotos acróbatas que participarían en la actividad del Show aéreo del 25 de enero del presente año.

Esta ampliación de información fue recibida el 25 de noviembre del año 2019 en la recepción de la DGAC.

## **2.4 CONDICIONES METEOROLOGICAS:**

De acuerdo a las condiciones de clima existentes el día 24 de enero entre las 17:00 y 18:00 horas, la temperatura se encontraba entre 29° y 27° (grados), con una visibilidad adecuada para el vuelo dentro del área de maniobras de ese momento, promediando la visibilidad en 8.5 Kilómetros, por lo que las condiciones meteorológicas no fueron factor para este accidente.

La luz existente proveniente del sol a la hora del accidente, se concentraba en el horizonte en el área del Sur-Oeste en proceso de ocultarse, por lo que la luz se encontraba paulatinamente creando una penumbra creciente en el ambiente.

## **2.5 CONTROL DE TRANSITO AEREO:**

Las actividades efectuadas el día 24 de enero, sobre el área de Iztapa, se organizaron por parte del Aeroclub de Guatemala y debido a que esta área no tiene torre de control, los participantes se comunicaban dentro de una frecuencia UNICOM establecida por el aeroclub para sus actividades de acrobacia aérea.

## **2.6 COMUNICACIONES:**

De acuerdo a la información obtenida los pilotos efectuaban sus comunicaciones por medio de una frecuencia UNICOM, autorizada para uso del Aeroclub de Iztapa siendo esta 122.8 de la cual no se guarda grabaciones de registro.



La Frecuencia UNICOM la cual es la abreviatura de Comunicaciones Universales, se utilizan como una pequeña instalación para las comunicaciones Aire-Tierra y operada por un NO controlador de Tráfico Aéreo con el fin de proporcionar información básica y asesoramiento de un aeródromo no controlado, proporcionando información en ocasiones de servicios que no son de vuelo, incluyendo información para ser trasladada vía teléfono a otras personas, también se conoce como una estación de Asesoramiento Aeronáutico, esta herramienta aeronáutica está diseñada única y exclusivamente para comunicar las intenciones de tráfico en aeródromos no controlados o espacios aéreos con tráfico de aviación general y sin el asesoramiento de un controlador de tránsito aéreo.

## **2.7 AYUDAS PARA LA NAVEGACION:**

Debido a que la actividad se desarrolló en un espacio aéreo específico el cual fue en los alrededores del Aeroclub de Iztapa, no fueron necesarias las diferentes ayudas para navegación aérea dentro del área a utilizar para las acrobacias aéreas.

## **3. INFORMACIÓN DE LA AERONAVE:**

De acuerdo a la información obtenida el diseño de la aeronave es para vuelo de acrobacia, con características para alcanzar altas velocidades y alturas debido a su diseño aerodinámico y alar, aunado con el peso liviano de la estructura, permitiéndole efectuar maniobras de acrobacia en áreas reducidas de espacio aéreo.

Estas características de este modelo obligan al piloto a mantener una concentración alta y condición física favorable para las gravedades positivas y negativas impuestas por la gravedad de vuelo en cada maniobra.

### **3.1 MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE:**

La información técnica relacionada con la aeronave en los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo no fue proporcionada por el operador de la aeronave.

### **3.2 PERFORMANCE DE LA AERONAVE:**

Este tipo de aeronave es de categoría experimental por lo que estaba diseñada para realizar este tipo de maniobras, de acuerdo a lo investigado, la aeronave se encontraba aeronavegable para este tipo de evento.

### **3.3 PESO Y BALANCE:**

La aeronave se encontraba dentro de los límites específicos para el tipo y diseño, está diseñada para dos plazas, una para el piloto y otra el copiloto, en este caso, era tripulada solamente por el piloto el cual se encontraba en el segundo espacio o posición de adelante hacia atrás, por lo cual el peso y balance de la aeronave no fue afectado para el vuelo.

### **3.4 SISTEMAS DE LA AERONAVE:**

Este tipo de aeronave poseía el equipo estándar de navegación para la actitud de la aeronave y de indicaciones de navegación y motor para la navegación aérea.

## **4. REGISTRADORES DE VUELO:**

De acuerdo a la categoría (experimental) y tipo de aeronave, no poseía ningún tipo de registrador de vuelo o de voz instalados en la aeronave que fueran parte del diseño de la aeronave.

## **5. FACTORES HUMANOS:**

Los procesos de desarrollo humano y el crecimiento profesional lleva a desarrollar diferentes comportamientos personales que se exteriorizan en el desempeño laboral, familiar y social, por lo que estos pueden ser evidenciados por el comportamiento hacia otras personas en el desarrollo laboral, el profesionalismo se cultiva por el entrenamiento, factores de confianza y convicción personal a lo largo de la vida.

### **5.1 FACTORES PSICOLOGICOS:**

Durante la preparación de la actividad de práctica, el piloto no desarrollo ninguna acción de desempeño social negativa que pudiera evidenciar algún factor psicológico adverso previo al vuelo.

### **5.2 FACTORES FISIOLÓGICOS:**

Se evidencio en el proceso de investigación factores de comportamiento normales para el desarrollo de las habilitaciones para la función de piloto al mando durante las prácticas el día del accidente.

## **6. SUPERVIVENCIA:**

Debido a la velocidad de contacto de la aeronave en vuelo con el terreno, en la cual impactó sobre una de las áreas de observación del público existente, le fue imposible al tripulante (piloto) sobrevivir al grado de impacto severo contra el terreno, falleciendo el piloto y dos espectadores que se encontraban en tierra.

## **6.1 RESPUESTA DEL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCION DE INCENDIOS:**

La presencia de los cuerpos de rescate se hicieron presentes minutos después de la emergencia, dentro de las instalaciones del Aeroclub de Guatemala, además se hicieron presentes miembros de seguridad del Ministerio de Gobernación del municipio de Iztapa para resguardar el área del accidente y esperar a los representantes del Ministerio Público para efectuar las actividades de rigor debido a los casos de fallecimiento por accidente.

Los restos de la aeronave fueron extraídos aun con el piloto fallecido dentro de la aeronave alrededor de 18:00 horas posterior al percance, esto debido a que se solicitó la presencia de lugareños con pequeñas embarcaciones para movilizar los restos del fuselaje, antes que el nivel de agua en el canal de chiquimulilla subiera su nivel en horas de la noche, logrando trasladar los cuerpos al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de la jurisdicción.

## **6.2 ANALISIS DE LAS LESIONES Y VICTIMAS:**

Durante el descenso de la aeronave efectuado por el piloto al mando, el cual fue fatal, visto por medio de los videos en redes sociales, se observó que debido a la pérdida de conciencia situacional del piloto, perdiendo el sentido de profundidad sobre el terreno durante el descenso, ya sobre la superficie muy cerca del terreno, en su senda de vuelo, el ala derecha de la aeronave impactó contra la sección corporal superior de dos féminas, las cuales fallecieron al impacto y posteriormente debido a la presencia de los toldos fabricados de tubería metálica de aproximadamente 3.00 pulgadas de diámetro, impactaron con el cobertor de cristal acrílico de la cabina (canopy) en la aeronave, impactando de forma irremediable con el piloto, falleciendo inmediatamente.

### **6.3 ASPECTOS RELEVANTES DE SOBREVIVIENTES:**

De acuerdo a las declaraciones de observadores presenciales, el número de personas que se encontraban observando las maniobras acrobáticas de la aeronave diseminada en el área del impacto, eran alrededor de 15, evitando con esto un mayor número de víctimas.

### **7. CONCLUSIONES:**

La aeronave se encontraba autorizada por el Estado de matrícula (Norteamericana) para operar fuera y dentro de su Estado.

La certificación de Aeronavegabilidad fue emitida conforme a la reglamentación FAA.

La aeronave reunía las condiciones de Aeronavegabilidad al momento de iniciar las actividades de reconocimiento del área en vuelo.

La recuperación de los restos del fuselaje y de las superficies de mando atribuyeron todos los daños de la aeronave a las fuertes fuerzas de impacto contra el terreno y el agua.

Los daños a las palas de la hélice están en concordancia con el hecho de que el motor emitía potencia al momento del impacto.

La ejecución de maniobras aéreas de acrobacia por una sola aeronave, sin el conocimiento y coordinación previa del grupo coordinador y del equipo de vuelo.

## **8. CAUSAS PROBABLES:**

La aplicación tardía de los controles de vuelo y de aceleración del motor, para mantener el nivel de vuelo deseado.

Perdida de la conciencia situacional o pérdida del conocimiento de forma momentánea, involucrando el sentido de profundidad aunado con el excesivo nivel de confianza.

La toma de decisión al disminuir excesivamente el nivel de vuelo a mínima distancia sobre la superficie, abandonando la seguridad operacional durante la actividad.

## **9. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL:**

Las medidas preventivas derivadas de las experiencias recabadas, nos sirven para efectuar operaciones de vuelo más seguras en cualquier aeronave que sobrevuele el espacio aéreo guatemalteco, se recomienda:

### **9.1 RSO 01-A-01-2020**

Proveer la información de ley e información de regulaciones del Estado de Guatemala a los organizadores y a los pilotos participantes del evento, al efectuar las coordinaciones con la Autoridad Aeronáutica para ejecutar la actividad de show aéreo, las limitantes de altura mínimas que se deberán respetar durante la práctica así como el día del evento, efectuar las actividades de demostración de acrobacias a una distancia reglamentaria del público presente, de acuerdo a los estándares internacionales y regulaciones aplicables del Estado de Guatemala; así como mantener el vuelo alejado de áreas pobladas, delimitar un área de distancia para sus actividades, no descender de 500.0 pies sobre el terreno o superficie, manteniendo la visibilidad no menor a 6.0 kilómetros sobre la horizontal y vertical.

## **9.2 RSO 02-A-01-2020**

Las actividades de demostración de vuelo acrobático por parte de los pilotos deberían de ser coordinadas con su grupo de vuelo previo a la actividad o práctica y, respetar esa coordinación; además de evitar efectuar vuelos de práctica durante horarios que puedan afectar el sentido de profundidad por falta de luz o la creación de sombras durante el ocaso del día, que pudieran ser factor de riesgo al perder la conciencia situacional durante las maniobras o al experimentar pérdida de conocimiento momentánea, debido a las gravedades positivas y negativas abruptas en este tipo de vuelo.

## **10. ANEXOS.**

### **LISTA DE ANEXOS**

- "A"            DOCUMENTACIÓN DE INGRESO AL ESTADO DE GUATEMALA  
RECIBIDA EN LA DGAC GNA-002, PLAN DE VUELO.**
  
- "B"            MAPA FÍSICO Y FOTOGRAFÍAS SATELITALES.**
  
- "C"            CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD, CERTIFICADO DE  
MATRÍCULA.**
  
- "D"            REPORTE METEOROLÓGICO.**
  
- "E"            HOJA DE ESPECIFICACIONES DE LA AERONAVE.**



# **ANEXO “A”**

**Documentación de  
ingreso al estado de  
Guatemala recibida en la  
DGAC GNA-002, Plan de  
Vuelo.**



Página Web: [www.dgac.gob.gt](http://www.dgac.gob.gt)  
 E-mail: [supervisoresais@dgac.gob.gt](mailto:supervisoresais@dgac.gob.gt)  
 Teléfono: 2321-5100  
 Fax: 2260-6546 / 23215111  
 FORMA GNA 002

SOLICITUD DE INTERNACIÓN EN EL TERRITORIO DE GUATEMALA  
 FLIGHT REQUEST INTO GUATEMALAN TERRITORY

FECHA / DATE: 23-01-2020

Por este medio me dirijo a usted para solicitarle autorización para realizar vuelo de internación en el territorio de Guatemala, por lo que a continuación le adjunto los documentos solicitados según AIP sección GEN 1-2.3

Through this document I request authorization for overflight / landing in guatemalan territory, therefore attached the documents requested in AIP section GEN 1-2.3

Matrícula / Aircraft Registration: \_\_\_\_\_ Tipo de Aeronave / Aircraft type: ESUT  
 No. de serie de aeronave / Aircraft serial number: 0010  
 Dirección del dueño / Aircraft owner address: 34038 S sagittarius st  
 Teléfono del dueño / Aircraft owner telephone: 5019-3808  
 Nombre del piloto / Pilot name: \_\_\_\_\_  
 Licencia del piloto / Pilot license: # 2625816  
 Motivo del viaje / Flight purpose: Privado  
 No. de pasajeros / pax: 0 Pasajeros  
 Destinos del vuelo / Flight Destination: MGSJ, MGRY, MGCP, MGCT  
MGRD, MG PB, 12ta Pa Escuintla, Montecito Santa Rosa,  
Bahia Santiago Atitlan Soitola.

Nombre del solicitante / Requested by: FBO Aeroclub E-mail: fbo@aeroclubguatemala.com  
 Teléfono del solicitante / Phone Number: 5019-3808

Observaciones / Remarks: \_\_\_\_\_

Para tal efecto deberán cumplir con la Ley de Aviación Civil de Guatemala, regulaciones nacionales e internacionales y responsabilizarse por los daños que la aeronave pueda causar dentro del espacio aéreo y territorio guatemalteco. Por lo que hago constar que todos los datos anteriormente descritos son verdaderos, por lo tanto el representante de la DGAC de Guatemala no se responsabiliza por la documentación con alteraciones, omisiones, incongruencia, falsedad e inexactitud.

For this purpose you must comply with guatemalan civil aviation law, national and international regulations and be responsible for the damages that may cause the aircraft in the airspace and guatemalan territory. I declare that all the information previously filled its legitimate, therefore the DGAC delegate of Guatemala is not responsible for any alterations, omissions, incongruity, falsehood and inaccuracy of all the documents.

Firma / Signature



Solamente para uso de la DGAC / For DGAC use only

Número de permiso **GNA-002-10/2020**

Fecha de emisión: 23/01/2020 Fecha de vencimiento: 06/02/2020

Fecha de emisión del seguro: 05/04/2019

Fecha de vencimiento del seguro: 05/04/2020

Fecha de vencimiento de la tarjeta de aeronavegabilidad: NO

Representante de la DGAC

Tipo o condición del vuelo	IFR	<u>VFR</u>
----------------------------	-----	------------



Color de la Aeronave Colour of Aircraft	GRIS #201.
--	---------------

GNA 002-10-2020  
FAC. 132.363

PLAN DE VUELO  
(FLIGHT PLAN)

2135

**DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL  
REPUBLICA DE GUATEMALA**

1. Matrícula de la Aeronave Registration No. of Aircraft <b>NS40 ZA</b>		2. Tipo de Aeronave Type of Aircraft <b>ES4T</b>		3. Operador y No. de vuelo Operator and flight No. <b>2625816</b>	
4. Combustible a bordo hrs. Fuel on board - hrs. <b>3+00</b>		5. Personas a bordo Persons on board <b>01</b>		6. Nombre del piloto Pilot's name	
Lugar de salida Point of departure <b>MBGT</b>	ETD <b>22:30</b>	ATD	8. Lugar de destino Point of destination <b>12ta Pa escuintla</b>	ETE <b>00:30</b>	ATA
10. Ruta Route <b>AD</b>		Altitud Altitude <b>8500</b>		9. Aeropuerto alterno Alternate Airport <b>MBGT</b>	
Velocidad Speed <b>140Kts</b>	Frecuencias Frequency <b>STD</b>		ELT <b>-</b>	Equipo de Navegación Nav. Equipment ADF <input checked="" type="checkbox"/> VOR <input checked="" type="checkbox"/> ILS <input checked="" type="checkbox"/> TACAN <input checked="" type="checkbox"/>	
Fecha Date <b>23-01-2020</b>	11. FIRMA DEL PILOTO O REPRESENTANTE Pilot signature or Representative			AUTORIZADO POR	
12 Observaciones REMARKS / PAX:		<b>AERoclub de GUATEMALA FBO</b>		MOTIVO: <b>privado.</b>	



# PLAN DE VUELO FLIGHT PLAN

BLVD. ADOLFO LÓPEZ MATEOS No. 1990, COL. LOS ALPES TLACOPAC, DELEGACIÓN ÁLVARO OBREGÓN, C.P. 01010, MÉXICO, D.F.

FECHA: 23 DIA 01 MES 20 AÑO

PRIORIDAD Priority:  FF  → DESTINATARIO Addressee(s): \_\_\_\_\_

DIA Day: \_\_\_\_\_ HORA DE DEPOSITO Filing Time: \_\_\_\_\_ REMITENTE Originator: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION EXACTA DEL (DE LOS) DESTINATARIO(S) Y/O DEL REMITENTE  
Specific identification of addressee(s) and/or originator

3 TIPO DE MENSAJE Message type: (FPL) 7 IDENTIFICACION AERONAVE Aircraft identification: N540ZA 8 REGLAS DE VUELO Flight rules: Y TIPO DE VUELO Type of flight: G

9 NUMERO Number: \_\_\_\_\_ TIPO DE AERONAVE Type of aircraft: ED,GT CAT. DE ESTELA TURBULENTA Wake turbulence CAT.: L 10a EQUIPO Y CAPACIDADES/Equipment and Capabilities: S 10b VIGILANCIA Surveillance: C

13 AEROPUERTO/AERODROMO DE SALIDA Departure aerodrome: MM,PP HORA Time: 1730

15 VELOCIDAD DE CRUCERO Cruising Speed: NO,175 NIVEL Level: A,115 RUTA Route: \_\_\_\_\_

DCT

16 AEROPUERTO/AERODROMO DE DESTINO Destination aerodrome: MM,GT EET TOTAL Total EET: 0255 AEROPUERTO/AERODROMO ALT. 1st. Aerodrome: \_\_\_\_\_ AEROPUERTO/AERODROMO ALT. 2nd altn. aerodrome: \_\_\_\_\_

18 OTROS DATOS Other information: \_\_\_\_\_

EET / MM ID 0110 MM HC 0215

19 AUTONOMIA Endurance: E /    HR    MIN    PERSONAS A BORDO Persons on board: P / 001 EQUIPO RADIO DE EMERGENCIA Emergency radio: R / U V E

EQUIPO DE SUPERVIVENCIA/Survival equipment: S / P D M J CHALECOS/Jackets: J / X LUZ Light: F U V

BOTES NEUMATICOS/Dinghies: D /    CAPACIDAD Capacity:    CUBIERTA Cover: C COLOR Colour: \_\_\_\_\_

23 ENE 20 S

A / CILIS ALU

OBSERVACIONES Remarks: \_\_\_\_\_

PILOTO AL MANDO Pilot in command: 262581 DOMICILIO Address: \_\_\_\_\_ FIRMA Signature: \_\_\_\_\_

PRESENTADO POR/ Filed by: \_\_\_\_\_ HR EFECTIVA / ATD: \_\_\_\_\_

COMANDANCIA DEL AEROPUERTO Airport Authorities | ESPACIO RESERVADO PARA REQUISITOS ADICIONALES Space reserved for additional requirements

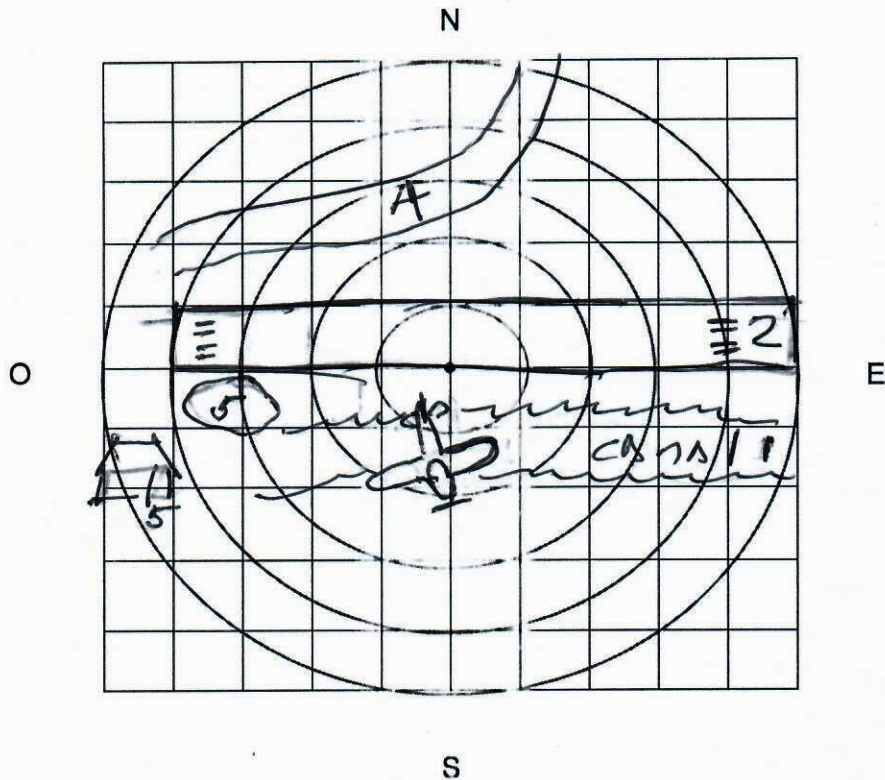
F-1-1407

# **ANEXO "B"**

**Mapa Físico y Fotografías  
Satelitales.**

**MAPA FISICO DEL AREA DEL ACCIDENTE**

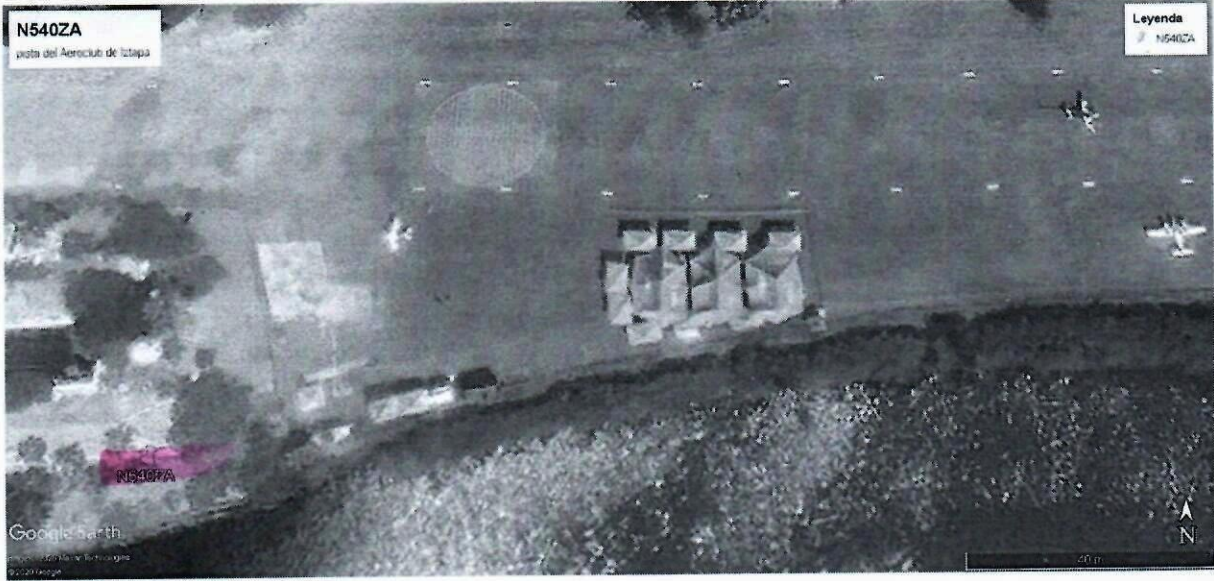
Matricula: N540ZA  
 Fecha: 24-01-2020  
 Lugar: IZTAPA

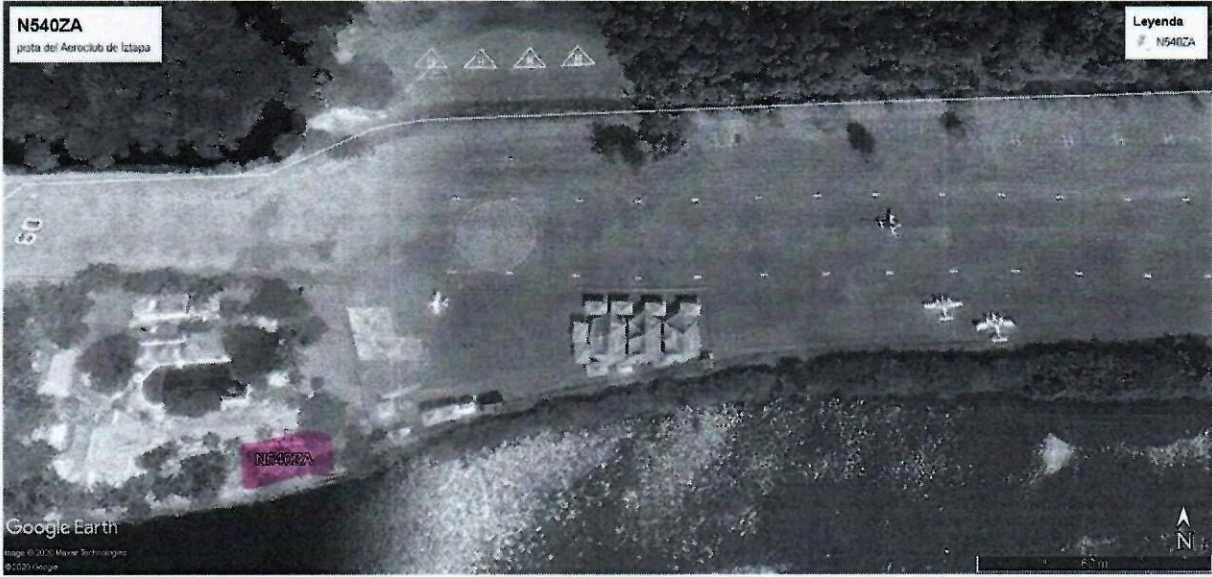


Escala: 10

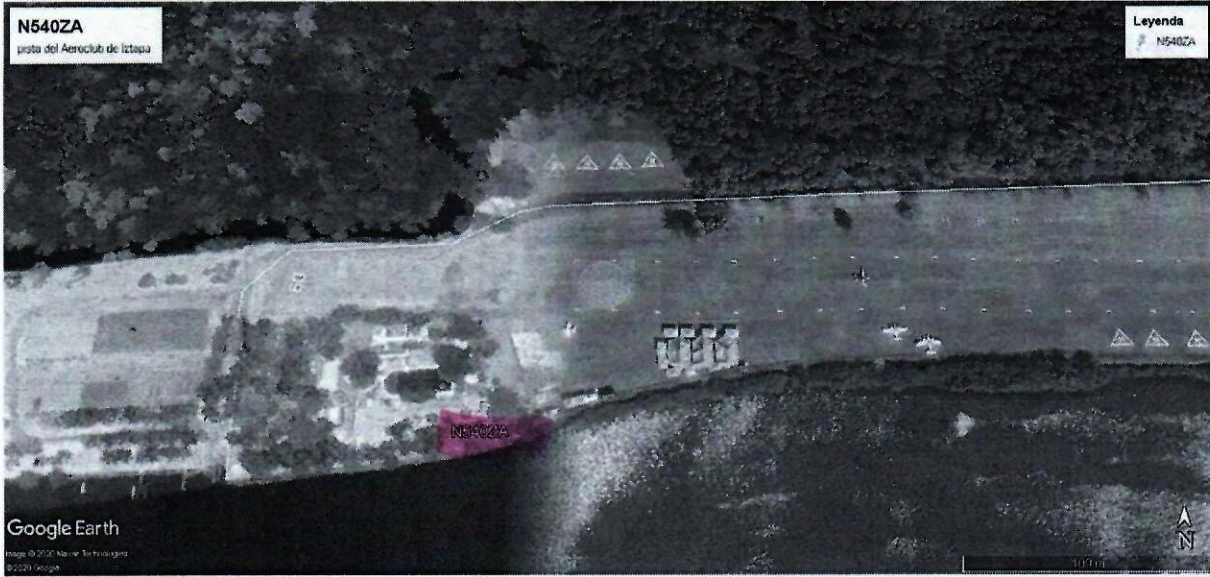
Identificación de las partes

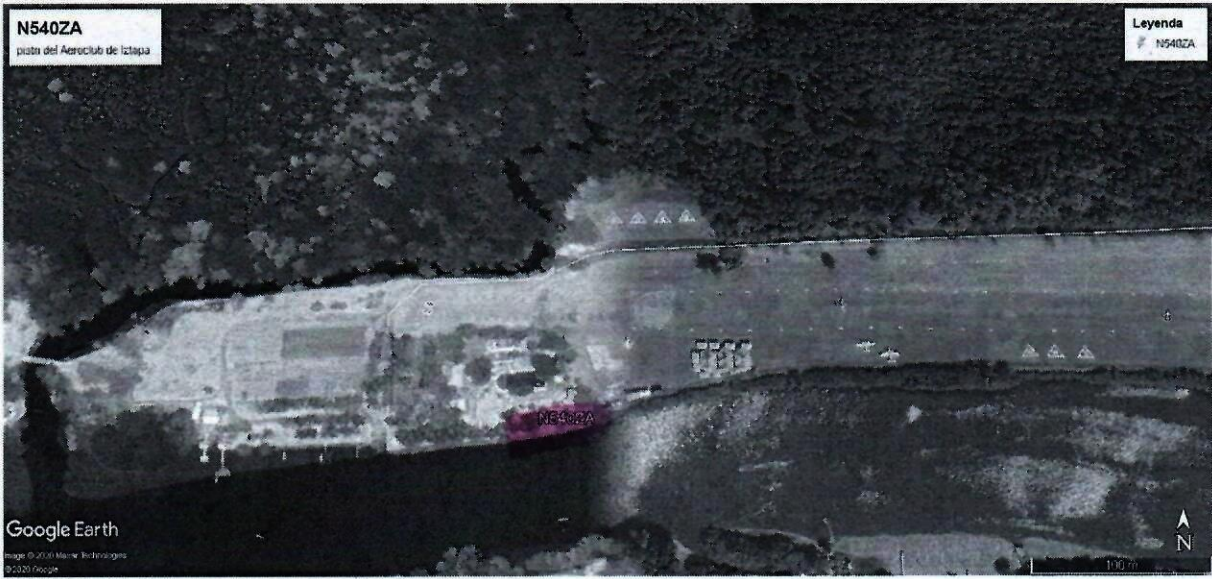
1. CANAL de Chigui molilla
2. PISTA
3. AERONAVE
4. CAPIRETERA
5. AERoclub instalaciones

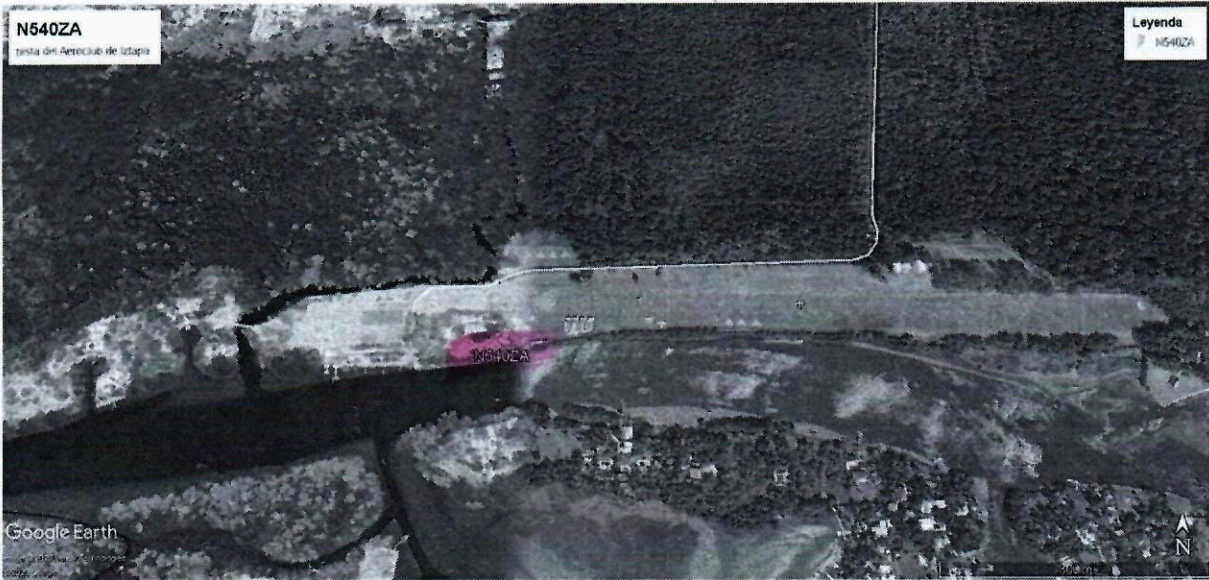
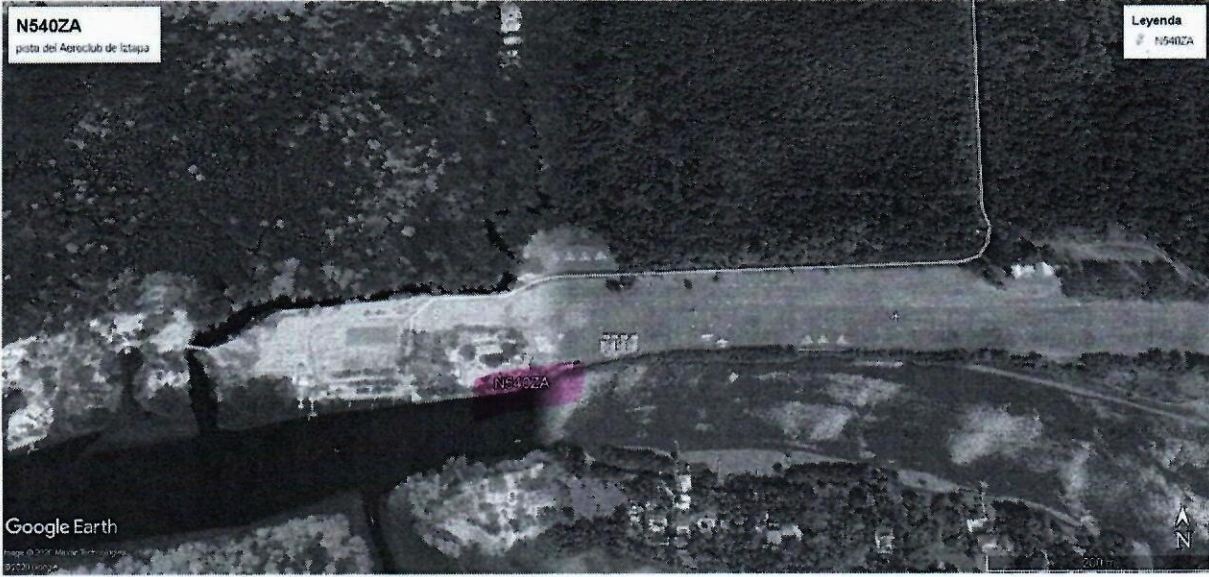


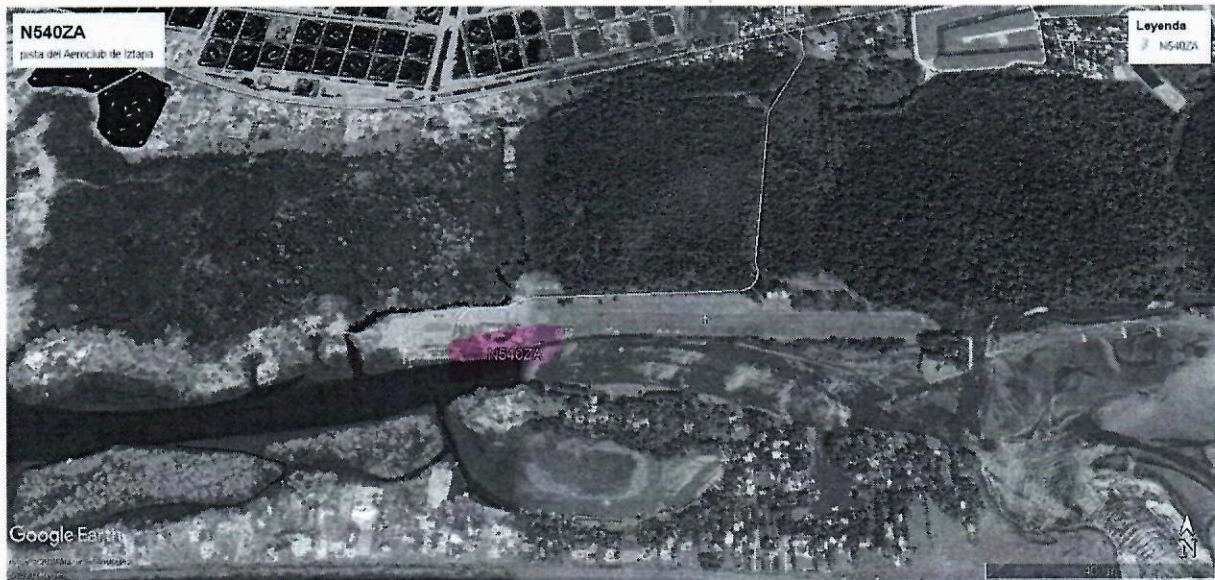
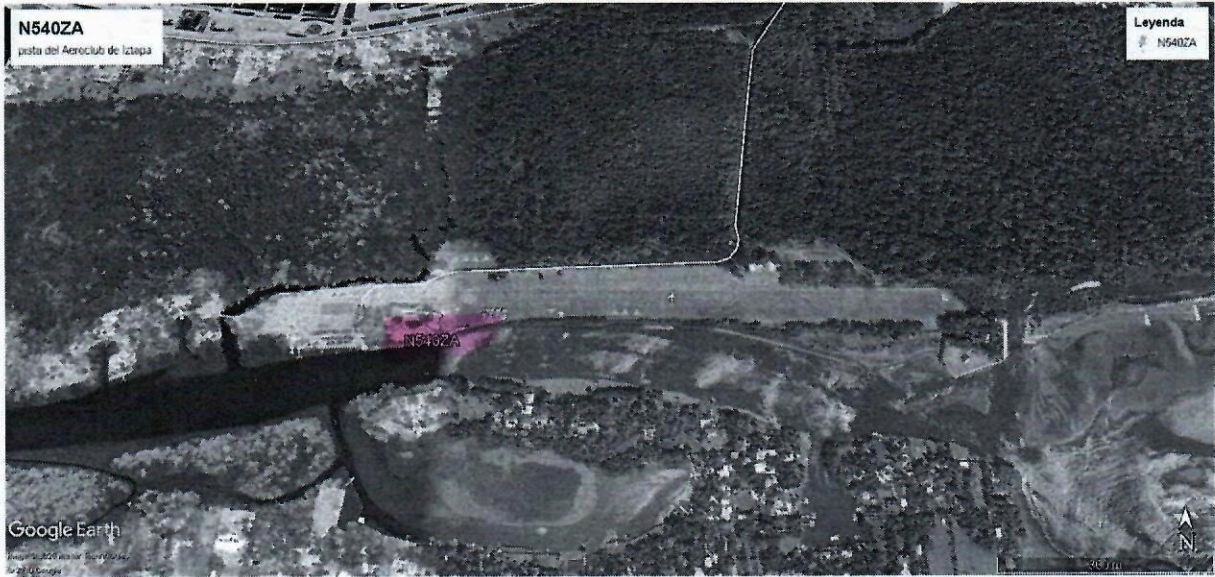


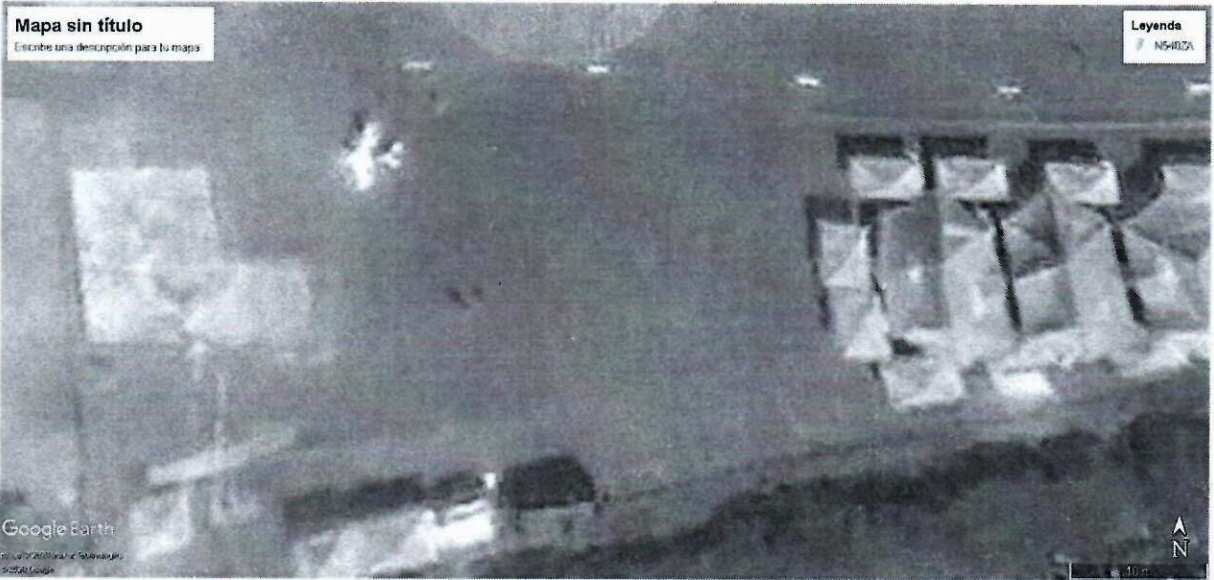
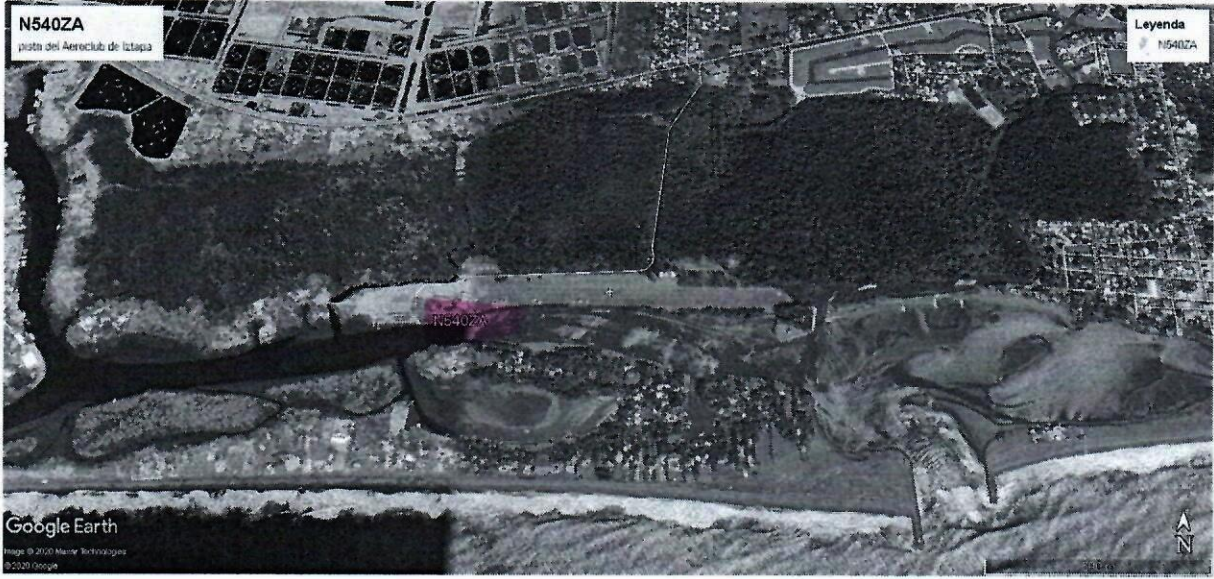


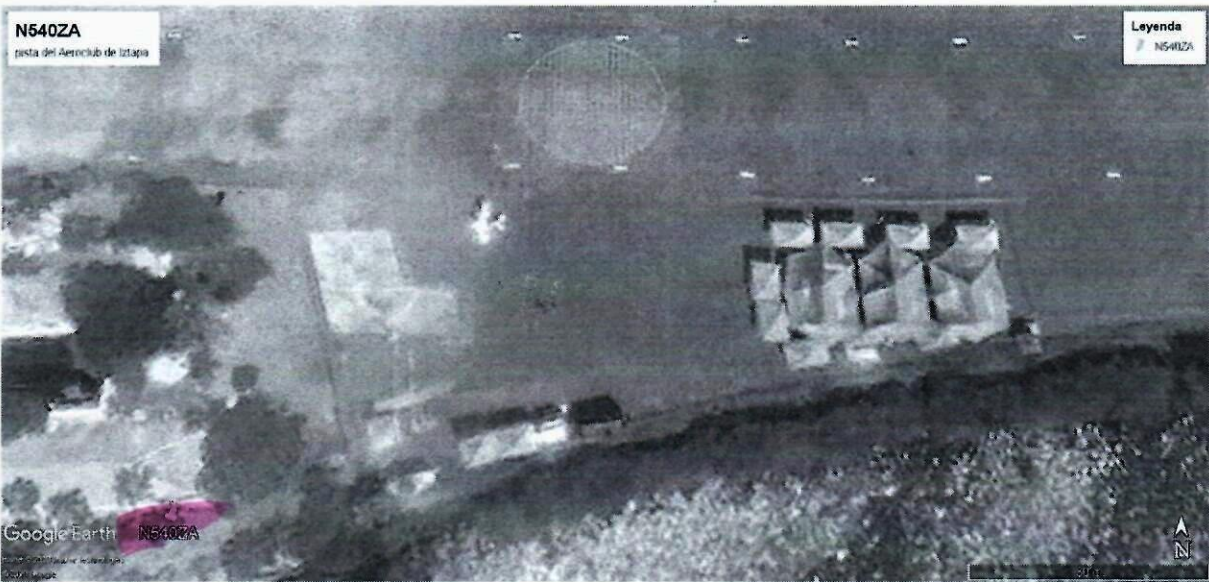












# **ANEXO "C"**

**Certificado de  
Aeronavegabilidad,  
Certificado de Matrícula.**

# FAA REGISTRY

## N-Number Inquiry Results

N540ZA is Assigned

### Aircraft Description

<b>Serial Number</b>	0010	<b>Status</b>	Valid
<b>Manufacturer Name</b>	ZIVKO AERONAUTICS INC	<b>Certificate Issue Date</b>	12/07/2006
<b>Model</b>	EDGE 540-T	<b>Expiration Date</b>	01/31/2022
<b>Type Aircraft</b>	Fixed Wing Single-Engine	<b>Type Engine</b>	Reciprocating
<b>Pending Number Change</b>	None	<b>Dealer</b>	No
<b>Date Change Authorized</b>	None	<b>Mode S Code (base 8 / oct)</b>	51555054
<b>MFR Year</b>	None	<b>Mode S Code (base 16 / hex)</b>	A6DA2C
<b>Type Registration</b>	LLC	<b>Fractional Owner</b>	NO
<b>Kit Manufacturer</b>	ZIVKO AERONAUTICS INC	<b>Kit Model</b>	EDGE-540

### Registered Owner

<b>Name</b>	KNC 2 LLC		
<b>Street</b>	34038 S SAGITTARIUS ST		
<b>City</b>	ELOY	<b>State</b>	ARIZONA
<b>County</b>	PINAL	<b>Zip Code</b>	85231-3213
<b>Country</b>	UNITED STATES		

### Airworthiness

<b>Engine Manufacturer</b>	Unknown	<b>Classification</b>	Unknown
<b>Engine Model</b>	Unknown	<b>Category</b>	None
<b>A/W Date</b>	None	<b>Exception Code</b>	No

The information contained in this record should be the most current Airworthiness information available in the historical aircraft record. However, this data alone does not provide the basis for a determination regarding the airworthiness of an aircraft or the current aircraft configuration. For specific information, you may request a copy of the aircraft record at <http://aircraft.faa.gov/e.gov/ND/>

### Other Owner Names

None

### Temporary Certificates

None

### Fuel Modifications

None



**REGISTRATION NOT TRANSFERABLE**

UNITED STATES OF AMERICA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION - FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION CERTIFICATE OF AIRCRAFT REGISTRATION		This certificate must be in the air- craft when operated.
NATIONALITY AND REGISTRATION MARKS <b>N 540ZA</b>	AIRCRAFT SERIAL NO. 0010	
MANUFACTURER AND MANUFACTURER'S DESIGNATION OF AIRCRAFT ZIVKO AERONAUTICS INC                      EDGE 540-T ICAO Aircraft Address Code: 51555054		
I S S U E D  T O	KNC 2 LLC 34038 S SAGITTARIUS ST ELOY AZ 85231-3213	This certificate is issued for registration purposes only and is not a certificate of title. The Federal Aviation Administration does not determine rights of ownership as between private persons.
	Corporation	
It is certified that the above described aircraft has been entered on the register of the Federal Aviation Administration, United States of America, in accordance with the Convention on International Civil Aviation dated December 7, 1944, and with Title 49, United States Code, and regulations issued thereunder.		
DATE OF ISSUE    December 7, 2006 EXPIRATION DATE    January 31, 2022	<i>OKEdmond</i>	ACTING ADMINISTRATOR



U.S. Department  
of Transportation  
Federal Aviation  
Administration

AC Form 8050-3 (10/2010) Supersedes previous editions

EE13133213 R002

UNITED STATES OF AMERICA  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION - FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION  
 SPECIAL AIRWORTHINESS CERTIFICATE

A	CATEGORY DESIGNATION <b>EXPERIMENTAL</b>	
	PURPOSE <b>TO OPERATE AMATEUR BUILT AIRCRAFT</b>	
B	MANUFACTURER	NAME <b>N/A</b>
		ADDRESS <b>N/A</b>
C	FLIGHT	FROM <b>N/A</b>
		TO <b>N/A</b>
D	<b>N-540ZA</b>	SERIAL NO <b>0010</b>
	<b>Zivko Aeronautics, Inc.</b>	MODEL <b>EDGE 540T</b>
E	DATE OF ISSUANCE <b>3-16-2000</b>	EXPIRY <b>UNLIMITED</b>
	OPERATING LIMITATIONS DATED <b>3-16-2000</b>	ARE A PART OF THIS CERTIFICATE
	SIGNATURE OF FAA REPRESENTATIVE <i>Darrell A. Freeman</i> <b>Darrell A. Freeman AST-MFG.</b>	DESIGNATION OR OFFICE NO <b>SA-MTDO-41</b>

Any alteration, reproduction or misuse of this certificate may be punishable by a fine not exceeding \$1,000, or imprisonment not exceeding 3 years, or both. THIS CERTIFICATE MUST BE DISPLAYED IN THE AIRCRAFT IN ACCORDANCE WITH APPLICABLE FEDERAL AVIATION REGULATIONS.

# **ANEXO “D”**

**Reporte Meteorológico.**

Guatemala, 28 de enero de 2020

**Capitán**  
**Victor Haroldo Celada Muñoz**  
**Encargado Unidad Investigación de Accidentes.**  
**Dirección General de Aeronáutica Civil**  
**Presente**

Capitán Celada:

Por este medio me permito saludarlo, al mismo tiempo doy respuesta a su oficio de fecha 24 de enero del año 2020 **UIA-19-2020**, donde solicita el estado del tiempo de la Estación más cercana del departamento de Escuintla, Guatemala, del día 24 de enero del año en curso, en horario de 16:00 p.m. a 18:00 p.m. hora local.

Al respecto me permito informar, tomando en cuenta las observaciones realizadas por el personal que labora en la Base Militar de Paracaidismo San José Aeropuerto, Puerto San José, Escuintla.

**24 de enero del año 2020**

**16:00 p.m. horas**

**18012KT 9000 SKC 30/22 Q1011 A2985 FU=**

Viento del sur con 12 nudos, visibilidad horizontal reducida a 9 kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 30°C, punto de rocío de 22°C, reglaje altimétrico 1011 milibares, 29.85 en pulgadas.

**17:00 p.m. horas**

**16004KT 9000 SKC 29/22 Q1012 A2988 FU=**

Viento del sur con 04 nudos, visibilidad horizontal reducida a 9 kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 29°C, punto de rocío de 22°C, reglaje altimétrico 1012 milibares, 29.88 en pulgadas.

**18:00 p.m. horas**

**00000KT 8000 SKC 27/21 Q1012 A2988 FU=**

Viento en calma, visibilidad horizontal reducida a 8 kilómetros por humo, sin nubosidad, temperatura ambiente de 27°C, punto de rocío de 21°C, reglaje altimétrico 1012 milibares, 29.88 en pulgadas.

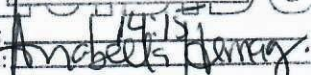
Sin más que agregar y en espera que la información le sea de utilidad,

Atentamente,

  
**MET. CESAR A. GEORGE ROLDAN**  
Encargado de Meteorología  
TEL 22606308

7a. Avenida 14-57, Zona 13, Tel.: 2310-5000  
[www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES  
D.G.A.C.

**RECEBIDO**  
**29 ENE 2020**  
HORA: 14:15  
FIRMA: 

# **ANEXO "E"**

**Hoja de Especificaciones  
de la Aeronave.**

# EDGE AIRCRAFT

## EDGE 540 Aerobatic Aircraft

The Edge 540 is an experimental single engine, single place, aerobatic airplane. It is constructed from a steel tube fuselage and composite wing, empennage and fairings. Powered by a modified Lycoming IO-540EXP engine, the aircraft has exceptional aerobatic performance and is ideal for use in competition aerobatics and airshow displays.

### Certification:

The Edge 540 is certified under 14 CFR 21.191 in the experimental category.

### Overall Dimensions:

**Length:** 20ft 7"

**Height:** 7ft 9"

**Span:** 24ft 4"

### Wing:

**Span:** 24ft 4"

**Area:** 98ft<sup>2</sup>

**Airfoil design:** Unique John Roncz Design

**Chord:** Root: 62" Tip: 29"

**Aileron Deflection:** +/-25deg

**Horizontal:**



**Horizontal:**

**Span:** 8ft 1"

**Area:** 22ft<sup>2</sup>

**Elevator Deflection:** +/-25°

**Vertical:**

**Area:** 14ft 10"

**Height:** 5ft 2"

**Rudder Deflection:** +/-30°

**Engine:**

Modified Textron-Lycoming AEIO-540-EXP Rated power: ~327HP @ 2700RPM. Refer to Textron Lycoming Aircraft Engines Series AEIO-320,-36 & 540 operators manual for further operating information. **Note:** As the engine on the Edge 540 is a modified AEIO-540 some operating information may differ from that stated in the Lycoming manual. Please refer to engine modifier for further information.

**Propeller:**

Hartzell HC-C3YR-4AX composite, three blade, constant speed, counter balanced with Hartzell governor. The propeller is approved for full aerobatic flight.

**Exhaust System:**

Custom manufactured by Sky Dynamics, Inc

**Fuel:**

**Fuel type:** AVGAS 100LL

**Total fuel capacity:** 61.5 US Gallons (17.5 fuselage + 22 each wing)

**Empty weight:** 1319lbs ÷ 2.2046 =

**Max gross weight:** 1950lbs ÷ 2.2046 = ~~888~~  
884.51

**G rating gross:** +/-4G



**G rating single:** +-10

**Max aerobatic weight dual:** 1850lbs

**G rating dual:** +-8G

**Wing loading empty:** 12.4 lbs/ft<sup>2</sup> typ.

**Maximum airspeed Vne:** 230 Kts

**Max full aerobatic airspeed Va:** 170 Kts

**Power off stall Vso:** 59 Kts @1950lbs

**Max roll rate:** 420°/sec typ.

**Max rate of climb:** 3,700 ft/min

## ABOUT US

ZAI is centrally located in Guthrie, Oklahoma, providing close access to a large number of major aircraft producers and suppliers. Our 30,000 square foot facility is conveniently located on a low-density 5,000 ft. airport (GOK), allowing easy program test development.

ZAI has a reputation for the highest quality work and always offers a reasonably priced product, with performance that far exceeds the price. ZAI's quality control meets private industry standards, as well as complies with the strict MIL-I-45208A and MIL-STD45662 Department of Defense requirements.

## QUICK LINKS

HOME (<http://www.zivko.com/>)

ABOUT ZAI (<http://www.zivko.com/about-zai/>)

CAPABILITIES (<http://www.zivko.com/capabilities/>)





**Maximum airspeed Vne:** 230 Kts

**Max full aerobatic airspeed Va:** 170 Kts

**Power off stall Vso:** 51 Kts @1550lbs

**Max roll rate:** 420deg/sec typ.

**Max rate of climb:** 3,700 ft/min

## **EDGE 540T Aerobatic Aircraft**

The Edge 540-T is an experimental single engine, two place, aerobatic airplane. It is constructed from a steel tube fuselage and composite wing, empennage and fairings. Powered by a modified Lycoming IO-540EXP the aircraft has exceptional aerobatic performance and is ideal for use in aerobatic training and competition aerobatics. The airplane is fitted with a full dual flight control system to facilitate full aerobatic flight training requirements. Solo flight should be performed from the rear seat only. Primary flight instruments (airspeed, altimeter and compass) are provided in the front seat for reference.

### **Certification:**

The Edge 540-T is certified under FAR 21.191 in the experimental category.

### **Overall Dimensions**

**Length:** 23ft 0"

**Height:** 7ft 9"

**Span:** 25ft 10"

### **Wing:**

**Span:** 25ft 10"

**Area:** 106ft<sup>2</sup>

**Airfoil design:** Unique John Roncz Design

**Chord:** Root: 66" Tip: 33"

**Aileron Deflection:** +/-25°



CONTACT US (<http://www.zivko.com/contact-us/>)

FACEBOOK (<https://www.facebook.com/Zivko-Aeronautics-Inc-169761159705691/>)

## CONTACT US

Zivko Aeronautics, Inc.  
502 Airport Road, Bldg 6  
Guthrie, OK 73044

405.282.1330 - Phone

405.282.1339 - Fax



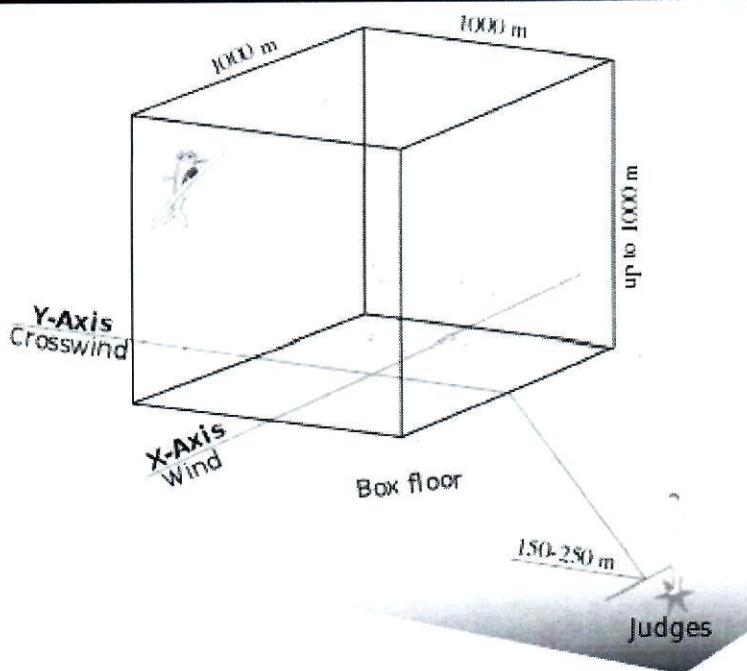
© 1987 - 2020 - ZIVKO AERONAUTICS INC. - WEBSITE DESIGNED BY NEEDLE & HAY CREATIVE



# Caja acrobática

La caja acrobática es un volumen de espacio aéreo en el que la aeronave debe permanecer mientras realiza una secuencia. Su largo y ancho son cada uno de 1000 metros (3280 pies). Su altura varía en función de si la FAI, el aeroclub nacional o las reglas locales se aplican a la competencia. Los marcadores de tierra blancos en cada esquina de la caja lo hacen visible para el piloto desde el aire. Para la mayoría de las categorías, las sanciones se imponen por volar fuera del área acrobática.

La caja tiene dos ejes, cuya identificación se basa en la ubicación de los jueces. El Eje X (llamado Eje A por algunos aeroclubes), cruza la línea de visión de los jueces. Es a lo largo de este eje que la mayoría de las figuras suelen volar. En algunos concursos, se marca una línea central a lo largo del centro del eje X.



El eje Y (llamado eje B por algunos aero clubs) corre perpendicular al eje X, hacia y lejos de los jueces. Este eje se utiliza para la corrección de la posición del cuadro cruzado. Los oficiales del concurso siempre declaran que la dirección oficial del viento está a lo largo del Eje X. Sin embargo, esto no siempre refleja la realidad y, en general, durante el transcurso de una secuencia, el competidor se desviará hacia o lejos de la línea de evaluación. El competidor puede extender o acortar las maniobras voladas a lo largo del eje Y para obtener el posicionamiento deseado.

El piso de la caja tiene una altura de 460 metros (1,510 pies) sobre el nivel del suelo (AGL) para los competidores de nivel primario y tan bajo como 100 metros (328 pies) AGL para los competidores de nivel ilimitado. El techo de la caja tiene una altura de hasta 1.000 metros (3.280 pies) sobre el suelo. Antes de que comience una categoría, un competidor marcará la casilla volando a lo largo de sus límites en su piso. Esto permite a los jueces visualizar la caja en el cielo y los prepara para adjudicar un avión volando por debajo del piso de la caja.

A una velocidad de 300 kilómetros por hora (190 mph), el piloto tiene 12 segundos desde que ingresa a la caja por un lado antes de salir de la caja por el otro.

## **SUBPARTE E OPERACIONES DE VUELO ESPECIALES.**

### **RAC 02.303 Vuelo acrobático.**

Ninguna persona puede operar una aeronave en vuelo acrobático:

- a) Sobre cualquier área poblada de una ciudad, pueblo o asentamiento;
- b) Sobre cualquier reunión de personas a cielo abierto;
- c) Dentro de las fronteras laterales de las áreas superficiales del espacio aéreo clases designado a un aeropuerto.
- d) Dentro de los 7.400 metros (4 millas náuticas) a partir de la línea central de cualquier aerovía establecida;
- e) Debajo de los 450 metros (1500 pies) de altura sobre la superficie; o
- f) Cuando la visibilidad de vuelo es menor a 5 kilómetros (3 millas terrestres).

Respecto de este apartado, vuelo acrobático significa una maniobra intencional que involucra un cambio abrupto en la actitud de la aeronave, una actitud anormal, aceleración anormal, innecesarios para el vuelo normal.

### **RAC 02.305 Áreas para vuelos de prueba.**

Ninguna persona puede efectuar vuelo de prueba en una aeronave, excepto sobre aguas abiertas o sobre áreas escasamente pobladas con tráfico aéreo reducido y en coordinación con ATC.

### **RAC 02. 307 Paracaídas y Paracaidismo.**

- a) Ningún piloto de una aeronave puede llevar un paracaídas para su uso en caso de emergencia a menos que sea de un tipo aprobado y
  - 1) Si es del tipo asiento o de espalda, que haya sido plegado por una persona debidamente certificada, dentro de los 120 días precedentes, ó
  - 2) Si es de algún otro tipo, que haya sido plegado por una persona debidamente certificada, y
    - i) Dentro de los 180 días precedentes si el paracaídas, cuerdas y arneses están compuestos de nylon o rayón u otra fibra sintética similar; o material que posea una sólida resistencia por moho, hongos, o agentes corrosivos propagados en ambientes húmedos; ó
    - ii) Dentro de los 60 días precedentes, si cualquier parte del paracaídas está compuesta por seda u otra fibra natural o materiales no especificados en el párrafo (a) (2) (i) de este apartado.
- b) Excepto en una emergencia, ningún piloto al mando puede permitir que persona alguna ejecute un salto en paracaídas desde una aeronave dentro del territorio nacional, excepto en concordancia con la regulación correspondiente de paracaidismo.

- c) A menos que cada ocupante de una aeronave use un paracaídas debidamente aprobado,