

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

Presidente: Santiago Gómez Ávila

Moderador: Carlos Enrique Preciado López

Oficial de Conferencias: Joshua David Araus Santana

TÓPICO A. Estrategia de ciberseguridad en la aviación

I. Introducción

La Ciberseguridad es un tema de vital importancia, debido a que el rubro de la industria aeronáutica cuenta con la obligación de mantenerse a la vanguardia de la tecnología y la ciencia. La industria aeronáutica ha adoptado sistemas cibernéticos con el objetivo de optimizar la operación de las aeronaves, el Control de Tráfico Aéreo, operación de rutas, y en el caso de las aerolíneas, el manejo de datos personales para la venta de boletos de avión.¹ La tecnología ha progresado de manera exponencial en comparación con el primer avión comercial de *motor a reacción* “De Havilland Comet (DH 106 COMET)” en 1949 por parte de la empresa británica De Havilland, dichos avances de la tecnología en la aeronáutica están estrechamente relacionados con los avances tecnológicos militares, ya que desde el término de la 1a Guerra Mundial, los avances tecnológicos no perdonaron un minuto de tiempo, a causa de que se encontraban en una carrera bélica por ver quién tenía el mejor y más avanzado armamento, teniendo la ciencia como la guía y camino para lograr dichos avances,² como mencionó el Ingeniero Wernher Von Braun: *La Ciencia no tiene dimensión moral. Es como un cuchillo. Si se lo das a un cirujano o a un asesino, cada uno lo usará de manera diferente*”.

¹ OACI. (2017). “21. Terrorismo y Ciberataques, graves amenazas a la aviación”, en: <https://a21.com.mx/organismos/2017/07/11/terrorismo-y-ciberataques-graves-amenazas-la-aviacion-oaci>. Consultado el 2 de diciembre del 2020

² Bitaned, A. (s.f.) En: “Historia de la Aviación Comercial Desde 1909 Hasta Nuestros Días.” https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/149004/Bitaned_Ara_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado el 2 de diciembre del 2020

Se puede considerar que la ciberseguridad llegó con el *radar*, invento que tiene precedentes con Heinrich Hertz que descubrió que las ondas electromagnéticas eran reflejadas en ciertos materiales en 1887, sin embargo, fue hasta 1935 que el físico escocés Sir Robert Alexander Wattson Watt, patentó el invento del radar como *Radio Direction Finding*” (RDF) a base de la creación e implementación del RADAR. Gracias a esto, se logró tener control del espacio aéreo de cada nación la cual tuviera posesión del instrumento, el mismo era operado por las fuerzas aéreas de cada nación.³

A lo largo de los últimos años se ha demostrado que el uso de herramientas cibernéticas es un arma de doble filo, a pesar de las múltiples ventajas las cuales ofrece, constantemente nos encontramos expuestos a riesgos dentro de los cuales no somos capaces de tener el control de manera total, siendo aquí donde la palabra “prevención” se introduce como aspecto clave. Un claro ejemplo son los eventos ocurridos el 11 de septiembre del año 2001, debido a que los aviones al tener apagado el *Transponder*, hecho que complicó su ubicación en el espacio aéreo y facilitó ocurriera dicha tragedia.⁴

Con el transcurso del tiempo, las herramientas cibernéticas se han vuelto de masas, por lo que se volvió una necesidad implementar e invertir en sistemas de seguridad cibernética para resguardar datos personales y garantizar una operación aeronáutica segura, pues los hackers con los avances tecnológicos cada vez tienen más herramientas de navegación y vuelo y por lo tanto, tienen más facilidad de obtener acceso a los sistemas de aeronavegabilidad y de las aerolíneas.

II. Lista de conceptos

- **Transponder:** Dispositivo electrónico que produce una respuesta cuando se recibe una llamada por radiofrecuencia, el nombre deriva de la fusión de “*Transmitter*” (Transmisor), y “*Responder*” (Contestador/Respondedor),

³ Electrónica Unicrom. (s.f.) “Historia del RADAR (RADio Detection And Ranging)”. En: <https://unicrom.com/historia-del-radar/>. Consultado el 5 de diciembre del 2020.

⁴ Euronews. (2011) “Cronología de los ataques del 11-S.” En: https://youtu.be/GdBhta_23S4. Consultado el 5 de diciembre del 2020.

dicho dispositivo lo tienen todas las aeronaves y ayuda a tenerlas identificadas.⁵

- Rutas de vuelo: También conocidas como aerovías, son rutas designadas en torno al espacio aéreo. Pueden ser diseñadas y establecidas de la mano a diferentes elementos tales como radiofaros, con el objetivo de ser de ayuda o asistencia de navegación.⁶
- Terrorismo: Serie de sucesos o eventos a base de la violencia, empleados con el objetivo de generar terror, desorden social; comúnmente ir estrictamente relacionados con un movimiento o causa política.⁷
- Ciberseguridad: Práctica empleada para defender y mantener de manera segura la tecnología de la información, o la seguridad de la información electrónica. Se presenta como la seguridad de la red, de las aplicaciones, de la información, entre otras.⁸
- Análisis de riesgo: Estudio de la probabilidad del surgimiento de una nueva problemática, o una amenaza presente empeore, además del impacto de ambas en el desempeño del conflicto o situación actual.⁹
- Tecnología: Mezcla y empleo de un conjunto de conocimientos y habilidades buscando una solución lo óptima posible, permitiéndole al ser humano resolver algún conflicto o problemática presente con la posibilidad de la satisfacción de necesidades.¹⁰
- Aeronaves: Cualquier vehículo que tenga sustentación en el aire y que se pueda navegar en él, como un avión, hidrocanoa, planeador, etc.¹¹

⁵ *Ídem*

⁶ Gobierno de Chile, (2005). "Léxico, definiciones y acrónimos de la D.G.A.C". En https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/lexico_12032014.pdf Consultado el 5 de diciembre del 2020

⁷UNAE (s.f.) "Diccionario Jurídico elemental". En <http://www.unae.edu.py/biblio/libros/Diccionario-Juridico.pdf>, Consultado el 5 de diciembre del 2020.

⁸ *Ídem*

⁹ *Ídem*

¹⁰ *Ídem*

¹¹ Gobierno de Chile, (2005). "Léxico, definiciones y acrónimos de la D.G.A.C". En https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/lexico_12032014.pdf Consultado el 5 de diciembre del 2020

- Control de Tráfico Aéreo: Los controladores aéreos buscan coordinar y generar separaciones entre los aviones, e incluso aprueban y emiten las diferentes peticiones hechas por los pilotos en cuanto a las funciones de tránsito además de las situaciones y circunstancias del entorno.¹²
- Hackers: También llamado pirata informático, que busca acceder de manera ilegal a algún sistema buscando tomar ventaja o control de este.¹³
- Aviónica: Es la aplicación de la electrónica a los sistemas de las aeronaves, es decir todos los sistemas del avión, incluyendo comunicación, navegación, indicadores y sistemas de manejo.¹⁴
- Vectores: Es aquel agente el cual es capaz de transportar algo de un punto a otro. En la aeronáutica, un vector radar es el rumbo a seguir cuando se está volando por radar para llegar a un punto determinado.¹⁵
- TCAS: "*Traffic alert and Collision Avoidance System*" es un sistema que forma parte de la aviónica de la aeronave, su función es la de evitar colisiones en el aire mandando una alerta previa para maniobrar y evitar dicho incidente.¹⁶
- VOR/VHF: Es una radioayuda a la navegación que se utilizan en las aeronaves para seguir el vuelo una ruta preestablecida.¹⁷
- GPS: "*Global Positioning System*", es un sistema que permite ver la Tierra en una posición de cualquier dispositivo con una precisión de centímetros dependiendo lo avanzado del GPS.¹⁸

¹² Ídem

¹³ UNAE (s.f.) "Diccionario Jurídico elemental". En <http://www.unae.edu.py/biblio/libros/Diccionario-Juridico.pdf>, Consultado el 5 de diciembre del 2020.

¹⁴ Gobierno de Chile, (2005). "Léxico, definiciones y acrónimos de la D.G.A.C".

En https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/lexico_12032014.pdf Consultado el 5 de diciembre del 2020

¹⁵ Ídem

¹⁶ Ídem

¹⁷ Ídem

¹⁸ Ídem

III. Problemática actual

Hoy en día, los sistemas de aviación dependen completamente de la tecnología, y por ende, la seguridad de la misma. La ciberseguridad aérea se desarrolla al salvaguardar la integridad del sistema de aviación, sus protocolos, la estructura del sistema de control, y la comunicación entre los diferentes elementos a considerar (rutas, coordinación, tráfico, etcétera). La ciberseguridad y la aviación tienen una interdependencia establecida debido a que ambas son una cooperación tanto del régimen y soberanía nacional, así como dentro de las relaciones internacionales. Las amenazas las cuales perjudican la ciberseguridad se presentan de tres principales maneras: el cibercrimen, involucrando ya sea partícipes individuales o en grupo cuyos ataques a sistemas buscan obtener ganancias financieras; el ciberterrorismo, con el objetivo de comprometer los sistemas para desestabilizar y generar pánico o caos; finalmente, las ciberguerras, en referencia a la recopilación de información con un fin político.¹⁹

En la última década, las crisis a causa del cibercrimen han aumentado presentando un riesgo para la sociedad y a los sistemas críticos en todo el mundo. En el 2013, hay un registro de un ataque cibernético el cual se enfoca en el sistema de control de pasaportes en la terminal de salida dentro del Aeropuerto Internacional de Estambul.²⁰

En un lapso un poco mayor a dos años (2017-2019) la industria aérea mundial registró un mínimo de 200 ciberataques, viendo la necesidad de una reestructuración sistemática, a causa de la clara falta de seguridad, incluso con las múltiples inversiones financieras dedicadas a las aerolíneas. En el Reino Unido, hay un registro de un ataque el cual anuló los monitores de una terminal aérea afectando el completo funcionamiento de la aerolínea, dicha problemática afectó el sistema sin tener que intervenir con las aeronaves.

¹⁹ Quiroz, A. "Ciberseguridad para aerolíneas y aeropuertos". (2019). Vuela. En: <https://www.vuela.com.mx/am/articulos/7008-ciberseguridad-pieza-clave-para-aerolineas-y-aeropuertos.html>. Consultado el 7 de diciembre del 2020

²⁰ Navarro, M. "Formas de abordar la ciberseguridad en la aviación civil". (2016). Derecho Aeronáutico y Espacial. En: https://derechoaero.blogspot.com/2016/11/formas-de-abordar-la-ciberseguridad-en_2.html. Consultado el 6 de diciembre del 2020

Por otro lado, la aerolínea British Airways sufrió el robo de aproximadamente 380,000 tarjetas de crédito; ambos eventos ocurrieron en el 2018 en un lapso de 60 días.

La presencia de los ciberataques es cada vez mayor, y se presentan a través de nuevos conflictos los cuales en su desempeño afectan a una mayor cantidad de sectores de la sociedad, además de la estabilidad de esta a través del desempeño económico, político y social. No obstante, el principal obstáculo para una buena implementación y desarrollo de la ciberseguridad son la falta de recursos, la capacidad de entrenamiento del personal, así como la retención y contratación de personal el cual esté capacitado y especializado.²¹

Los grupos aeroportuarios destinan un aproximado de 10% de sus ingresos anuales como inversión en el aspecto tecnológico, siendo bajo en análisis al conflicto presentado. A pesar de todo, el gasto enfocado en este aspecto por parte de las compañías aéreas va en aumento conforme pasan los años, en referencia en el año 2018, hubo en registro de mínimo 3,900 millones de dólares; las compañías gastaron un 2% más de su presupuesto general en comparación al 2017. En cuanto a los últimos dos años, en el 2019 se calculó un 10% de los mismos ingresos, mientras que, en el 2020, llegaría a su porcentaje máximo registrado de un 12%.²²

Actualmente, las rutas son definidas por instrumentos de vuelo, como el *ILS (International Landing System)*, *TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System)*, *VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range)* y *GPS (Global Positioning System)*, todos estos parte de la *aviónica* del avión.²³ Dado que estas rutas ya están establecidas, lo único que pueden hacer los pilotos es cambiar los *vectores* de la ruta en caso de mal

²¹ AFP. "Roban datos de 380,000 tarjetas de crédito de clientes de British Airways". (2018). El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Roban-datos-de-380000-tarjetas-de-credito-de-clientes-de-British-Airways--20180906-0059.html>. Consultado el 7 de diciembre del 2020

²² Notimex. "Ciberataques ponen la mira en la industria aérea mundial". (2019). El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Ciberataques-ponen-la-mira-en-la-industria-aerea-mundial-20190606-0153.html>. Consultado el 7 de diciembre del 2020

²³ . Aero servicio. (s.f.) "Aviónica" En: <https://www.aeroservicio.com/avionica/>. Consultado el 6 de diciembre del 2020

clima, o que sea una zona de riesgo.²⁴ Esto da pie a las rutas en zonas de riesgo, las cuales, no son elegidas por los pilotos comerciales, son aerovías establecidas. Es considerado un riesgo a la ciberseguridad aeronáutica debido a que el Piloto Automático es el que determina la ruta de vuelo a seguir, y ciertas rutas, gran parte en Medio Oriente, el Donbás y la zona de Crimea, son zonas de alto riesgo debido a los conflictos bélicos que están en curso, además de que es por medio de radares que se detectan las aeronaves y se disparan los misiles.

En lo que va del S.XXI ha ocurrido derribos de aviones civiles,²⁵ ya que el equipo de RADAR con el que cuentan, no les especifica el tipo de avión, matrícula, número de vuelo y bitácora de vuelo, provocando que haya confusiones con aviones militares, y abren fuego contra aviones civiles, cobrando las vidas de tripulación y pasajeros. Situaciones como ésta se vieron en varios casos:

- Vuelo 1812 de Siberia Airlines (2001)²⁶
- Vuelo MH17 de Malaysia Airlines (2014)²⁷
- Vuelo 752 de Ukraine International (2020)²⁸
- Vuelo 1152 de Mahan Airlines (2020)²⁹

Una trágica coincidencia entre tres de estos vuelos es que fueron derribados por fuerzas armadas o rebeldes, y uno fue acosado por fuerzas armadas mientras realizaban su vuelo, esto debido a los conflictos bélicos en curso.

²⁴ Plath. J. (2010) "Manual rutas y planeación de vuelo." En. http://vatmex.com/manuales/Pilotos/Manual_rutas_y_aerovias_V09.pdf Consultado el 8 de diciembre del 2020

²⁵ Welle, D. (s.f.). "Aviones civiles derribados por misiles desde 1973". En <https://www.dw.com/es/aviones-civiles-derribados-por-misiles-desde-1973/g-51969172>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

²⁶ Las lecciones de la historia. (2020) "Cómo en 2001 Ucrania derribó por error un avión comercial". En <https://actualidad.rt.com/actualidad/view/134304-ucrania-avion-comercial-mar-negro>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

²⁷Welle, D. (s.f.) "La tragedia del MH17 ¿cuáles son las evidencias?" En: <https://www.dw.com/es/la-tragedia-del-mh17-cu%C3%A1les-son-las-evidencias/g-52767591>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

²⁸ Welle, D. (s.f.). "Irán confirma que derribó por error el avión de Ukraine International." En: <https://www.dw.com/es/ir%C3%A1n-confirma-que-derrib%C3%B3-por-error-el-avi%C3%B3n-de-ukraine-international/a-54145512>. (Consultado el 8 de diciembre del 2020

²⁹ El Mundo. (2020). "Cazas acosan un avión de pasajeros iraní y provocan heridos." En: <https://www.elmundo.es/internacional/2020/07/23/5f19f1f621efa0bf2b8b45da.html>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

A pesar que desde 1973 se hayan registrado 7 derribos de aviones por misiles, estas acciones son inaceptables, ya que son vidas inocentes las que terminan pagando, ya que de los 4 vuelos mencionados anteriormente, gran parte eran de países neutrales, ejemplo: en el vuelo MH17 de Malaysian Airlines, 192 eran neerlandeses, 27 australianos, 44 malasios (incluyendo tripulación), 12 indonesios, 9 británicos, 4 alemanes, 4 belgas, 3 filipinos, 1 canadiense y 1 neozelandés, si analizamos, ninguno era ruso o ucraniano.³⁰

En los últimos años, a lo largo del mundo, las aerolíneas principales de los países han generado estrechas relaciones para trabajar en conjunto con diferentes entidades locales, tales como la policía y bancos, así como especialistas de seguridad. Todo se redondea al principal objetivo de comprender y analizar el crimen cibernético, desarrollar mecanismos de prevención, además de la implementación de jornadas en búsqueda de la captura de los defraudadores.

I. Iniciativas tomadas a nivel internacional

En 1944 se estableció el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, también conocido como el Convenio de Chicago, cuyo principal objetivo fue actualizar el Convenio de París establecido en 1919 en torno a las normas sobre aviación. 52 estados formaron parte, proponiendo un orden en cuanto a las normas vigentes en ese momento, debido a la innovación tecnológica en especial los avances hechos en la Segunda Guerra Mundial. En un inicio, en el Convenio de 1919 de París, se acordó la creación de un organismo de forma permanente llamado Organización Provisional de Aviación Civil (OPACI), hasta 1947 este mismo sería denominado Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

³⁰ El Mundo (2014). "Científicos, médicos, nietos, estudiantes...298 vidas traumatadas." En <https://www.elmundo.es/internacional/2014/07/18/53c907bb268e3e4b6b8b4580.html>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

El tratado reguló múltiples elementos fundamentales dentro de los sistemas de aviación: Reglamento del Aire, Cartas Aeronáuticas, Aeronavegabilidad, Protección al Medio Ambiente, Aeronáutica, Búsqueda y Salvamento, Licencias al Personal, Meteorología, etcétera.³¹

Por otro lado, una iniciativa por parte de Airbus y SITA fue el anunciar que iban a sacar un producto de seguridad cibernética llamada Security Operations Center Services³², esto como resultado de un trabajo conjunto entre ambas empresas después de que Kaspersky alertara que los aeropuertos se encuentran en la mira de los hackers tras ataques cibernéticos a aeropuertos, y después de que en 2015 un pasajero desde su consola de asiento logró ingresar a los controles de vuelo de un avión de United, ambas acciones poniendo en jaque y peligro a las personas que se encontraban en el vuelo. Además de ambas compañías, Indra se ha dado a la tarea de encargarse de la ciberseguridad en el tráfico aéreo por medio de un sistema desarrollado por ellos llamado Minsait que consiste en acciones de prevención, detección y respuesta a estas amenazas para garantizar la seguridad en el aire de las aeronaves y una óptima operación aeronáutica.³³

Una de las principales acciones tomadas a cabo dentro de la última década, la cual además ha generado un impacto y desarrollo positivo dentro de los esquemas y funcionamiento aéreos a lo largo del mundo. Dicho elemento es la Resolución A39-19 enfocada en las formas de abordar la ciberseguridad en la aviación civil, desarrollada dentro de la Asamblea de OACI. La resolución recomienda y enlista múltiples medidas a tomar en cuenta de manera global; todo debido a la gran dependencia en aumento hacia componentes, equipos redes y sistemas, los cuales, a pesar de tener un sinnúmero de aspectos positivos, vuelve vulnerable a diferentes amenazas capaces de perjudicar

³¹ Derecho Aeronáutico. (2013). “Convenio de Chicago”. En <https://derechoaeronauticoiuac.wordpress.com/convenio-chicago/>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

³² A21. (2017). “SITA y Airbus lanzan servicios de ciberseguridad.” En: <https://a21.com.mx/aeronautica/2017/04/04/sita-y-airbus-lanzan-servicios-de-ciberseguridad>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

³³ A21 (2017). “Indra atiende ciberseguridad en el tráfico aéreo.” En <https://a21.com.mx/innovacion/2017/03/09/indra-atiende-ciberseguridad-en-el-traffic-aereo>. Consultado el 8 de diciembre del 2020

tanto la seguridad operacional, y la seguridad de aviación. La mencionada Resolución, fue elaborada y formulada por los Estados miembros, así como el Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI), la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil (CANSO), la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales (ICCAIA) y el Consejo de la OACI.³⁴

V. Preguntas guía

1. ¿La delegación a la que representas cuenta con algún departamento encargado de la seguridad y desarrolla programas de inteligencia?
2. ¿Qué relación mantiene tu delegación con las empresas aeronáuticas que transitan en su territorio?
3. ¿Existen leyes o reglamentos en tu delegación que aborden la seguridad aeronáutica?
4. ¿Qué acciones se pueden promover a través de la cooperación internacional para abonar en acciones a favor de la ciberseguridad?
5. ¿La delegación que representas tendría problema en realizar intercambios de información a favor de la ciberseguridad?
6. ¿Qué objetivos planteó tu delegación en convenios, resoluciones y asambleas internacionales? ¿Tiene problemas para garantizar su cumplimiento?
7. ¿Cómo se puede realizar una gestión eficaz y eficiente de los riesgos de ciberseguridad a escala mundial?
8. ¿Qué acciones se deben trabajar de manera coordinada para la represión de actos ilícitos relacionados con la aviación civil?
9. ¿Cuáles son las principales amenazas identificadas por tu delegación para atender a la ciberseguridad?

³⁴ Navarro, M. (2016). "Formas de abordar la ciberseguridad en la aviación civil". Derecho Aeronáutico y Espacial. En https://derechoaero.blogspot.com/2016/11/formas-de-abordar-la-ciberseguridad-en_2.html. Consultado el 6 de diciembre del 2020

VI. Fuentes consultadas

- “¿Qué es la ciberseguridad?”. (Actualizado 2020). Kaspersky. Recuperado de: <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>. Consultado el (6/12/2020)
- “Aerovía”. Educalingo. Recuperado de: <https://educalingo.com/es/dic-es/aerovia>. Consultado el (6/12/2020)
- “Avionica”. The Free Dictionary. Recuperado de: <https://es.thefreedictionary.com/avi%C3%B3nica>. Consultado el (6/12/2020)
- “Control de tráfico aéreo (ATC)”. ENAIRE. Recuperado de: https://www.enaire.es/servicios/atm/servicios_de_transito_aereo_atc/control_de_trafico_aereo_atc. Consultado el 6 de diciembre del 2020.
- A21. “Indra atiende ciberseguridad en el tráfico aéreo...” (2017). Recuperado de: <https://a21.com.mx/innovacion/2017/03/09/indra-atiende-ciberseguridad-en-el-trafico-aereo>. Consultado el (8/12/2020)
- A21. “SITA y Airbus lanzan servicios de ciberseguridad.” (2017). Recuperado de: <https://a21.com.mx/aeronautica/2017/04/04/sita-y-airbus-lanzan-servicios-de-ciberseguridad>. (8/12/2020)
- A21. “Terrorismo y Ciberataques, graves amenazas a la aviación: OACI.” (2017). Recuperado de: <https://a21.com.mx/organismos/2017/07/11/terrorismo-y-ciberataques-graves-amenazas-la-aviacion-oaci>. Consultado el (2/12/2020)
- AFP. “Roban datos de 380,000 tarjetas de crédito de clientes de British Airways”. (2018). El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Roban-datos-de-380000-tarjetas-de-credito-de-clientes-de-British-Airways--20180906-0059.html>. Consultado el (7/12/2020)
- Arreola, A. “Ciberseguridad y la aviación”. (2019). El Sol de México. Recuperado de: <https://www.elsoldemexico.com.mx/analisis/ciberseguridad-y-la-aviacion-4644588.html>. Consultado el (6/12/2020).

Aviónica. “Aero servicio.” (Sin fecha de actualización). Recuperado de:
<https://www.aeroservicio.com/avionica/>. Consultado el (8/12/2020).

Bitaned, M. “Historia de la Aviación Comercial Desde 1909 Hasta Nuestros Días.”
 Universitat de les Illes Balears. Facultat de Filosofia i Letres, Departament De
 Ciènces Històriques i Teoria de las Arts. (Sin fecha de Actualización).
 En:https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/149004/Bintaned_Ar_a_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado el (5/12/2020)

Derecho Aeronáutico. “Convenio de Chicago”. (2013). Recuperado de:
<https://derechoaeronauticoiuac.wordpress.com/convenio-chicago/>.
 Consultado el (8/12/2020).

El Mundo Cazas acosan un avión de pasajeros iraní y provocan heridos... (2020).
 Recuperado de:
<https://www.elmundo.es/internacional/2020/07/23/5f19f1f621efa0bf2b8b45da.html>. Consultado el (8/12/2020)

El Mundo, “Científicos, médicos, nietos, estudiantes...298 vidas traumadas”. (2014).
 Recuperado de:
<https://www.elmundo.es/internacional/2014/07/18/53c907bb268e3e4b6b8b4580.html>. Consultado el (8/12/2020)

Electrónica Unicrom. “Historia del RADAR (RADio Detection And Ranging)”. (Sin fecha
 de actualización). Recuperado de: <https://unicrom.com/historia-del-radar/>.
 Consultado el (5/12/2020)

Euronews. Cronología de los ataques del 11-S. (2011). Recuperado de:
https://youtu.be/GdBhta_23S4. Consultado el (5/12/2020)

Navarro, M. “Formas de abordar la ciberseguridad en la aviación civil”. (2016). Derecho
 Aeronáutico y Espacial. Recuperado de:
https://derechoaero.blogspot.com/2016/11/formas-de-abordar-la-ciberseguridad-en_2.html. Consultado el (6/12/2020)

Notimex. “Ciberataques ponen la mira en la industria aérea mundial”. (2019). El
 Economista. Recuperado de:

- <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Ciberataques-ponen-la-mira-en-la-industria-aerea-mundial-20190606-0153.html>. Consultado el (7/12/2020)
- ONU Mujeres. “Análisis del riesgo”. (2012). Recuperado de: <https://www.endvawnow.org/es/articles/1183-analisis-del-riesgo.html>. Consultado el 6 de diciembre del 2020.
- Pérez Porto, J y Merino, M. “Definición de aeronaves”. (2015). Definicion.de. Recuperado de: <https://definicion.de/aeronave/>. Consultado el (6/12/2020)
- Pérez Porto, J y Merino, M. “Definición de amenaza”. (2015). Definición.de. Recuperado de: <https://definicion.de/amenaza/>. Consultado el 6 de diciembre del 2020.
- Pérez Porto, J y Merino, M. “Definición de Hacker”. (2018). Definición.de. Recuperado de: <https://definicion.de/hacker/>. Consultado el (6/12/2020).
- Pérez Porto, J y Merino, M. “Definición de tecnología”. (2008). Defincion.de. Recuperado de: <https://definicion.de/tecnologia/>. Consultado el (6/12/2020).
- Pérez Porto, J y Merino, M. “Definición de Vector”. (2010). Definicion.de. Recuperado de: <https://definicion.de/vector/>. Consultado el (6/12/2020)
- Pérez Porto, J. “Definición de ataque”. Definición.de. (2010). Recuperado de: <https://definicion.de/ataque/>. Consultado el (6/12/2020)
- Plath, J. (2018) “Manual rutas y planeación de vuelo”. VATMEX. Recuperado de: http://vatmex.com/manuales/Pilotos/Manual_rutas_y_aerovias_V09.pdf Consultado el (8/12/2020)
- Quiroz, A. “Ciberseguridad para aerolíneas y aeropuertos”. (2019). Vuela. Recuperado de: <https://www.vuela.com.mx/am/articulos/7008-ciberseguridad-pieza-clave-para-aerolineas-y-aeropuertos.html>. Consultado el (7/12/2020)
- Real Academia Española. “Terrorismo”. (Actualizado 2020). Recuperado de: <https://dle.rae.es/terrorismo>. Consultado el (6/12/2020)
- RT. “Las lecciones de la historia: Cómo en 2001 Ucrania derribó por error un avión comercial.” (2020). Recuperado de: <https://actualidad.rt.com/actualidad/view/134304-ucrania-avion-comercial-mar-negro>. Consultado el (8/12/2020)

Welle, D. "Aviones civiles derribados por misiles desde 1973..." (Sin fecha de actualización). Recuperado de: <https://www.dw.com/es/aviones-civiles-derribados-por-misiles-desde-1973/g-51969172>. Consultado el (8/12/2020)

Welle, D. "Irán confirma que derribó por error el avión de Ukraine International" (Sin fecha de actualización). Recuperado de: <https://www.dw.com/es/ir%C3%A1n-confirma-que-derrib%C3%B3-por-error-el-avi%C3%B3n-de-ukraine-international/a-54145512>. Consultado el (8/12/2020)

Welle, D. "La tragedia del MH17 ¿cuáles son las evidencias?." (Sin fecha de actualización). Recuperado de : <https://www.dw.com/es/la-tragedia-del-mh17-cu%C3%A1les-son-las-evidencias/g-52767591>. Consultado el (8/12/2020)

