



Foro IMPACTO DEL COVID-19 EN EL TRANSPORTE AÉREO: Nuevos Retos y oportunidades en la visión del Plan Estratégico Aeronáutico 2030

Asunto: Industria Aeronáutica y Cadena de Suministro

FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COLOMBIANA ENFRENTANDO LA NUEVA REALIDAD DE LA POST-PANDEMIA.

Presentado por:

Juan Carlos Ramírez Mejía, Flavio Enrique Ulloa Echeverry, Sergio Paris Mendoza, Jorge Ivan Garcia Sepúlveda, Fausto Perez Sosa

Resumen

La presente nota de estudio identifica los avances de la industria aeronáutica del país durante los últimos tres años, especialmente en el año 2020 y el impacto del COVID -19 en los logros de la industria aeronáutica colombiana para apoyar el sector aéreo a nivel nacional, regional y mundial.

Referencias

- *SRVSOP - Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional. LAR 21 Certificación de aeronaves y componentes de aeronaves. 2014. SEGUNDA EDICIÓN) Enmienda N 1.*
- *ICAO. Anexo 8 Aeronavegabilidad. 2010. PARTE V. AVIONES PEQUEÑOS.*
- *UAEAC Reglamentos: RAC 21, RAC 26 y RAC 43*
- *Política para el desarrollo Aeronáutico Fuerza Aérea Colombiana 2019.*
- *Pactos por el crecimiento y la generación de empleo del sector de industrias del movimiento.*
- *Reporte CART de OACI recomendaciones 8-9. Convenio SICAC intercambio de capacidades de las autoridades militar y civil colombianas.*

1. INTRODUCCIÓN

Durante el 2020 se avanzó notablemente por parte del gobierno en los Pactos por el crecimiento y la generación de empleo del sector de industrias de movimiento, donde la industria aeroespacial tiene un capítulo. Dentro de este pacto se identificaron obstáculos que afectan la competitividad, productividad e innovación con sus respectivas soluciones.

En el caso del sector aeroespacial se identificó una disparidad en los procesos de certificación de productos aeronáuticos entre entidades certificadoras de los sectores defensa y civil/comercial. Por lo anterior, se definieron algunas propuestas de solución,



como:

- Agilizar la implementación de los procesos de homologación de certificación de partes y componentes aeronáuticos. (Sección de Certificación Aeronáutica de la Defensa - SECAD)
- Evaluar el desarrollo de convenios binacionales de reconocimiento entre autoridades Aeronáuticas tanto civiles como militares. (Sección de Certificación Aeronáutica de la Defensa - SECAD)
- Fomentar la certificación aeronáutica entre las empresas, para que puedan presentarse como proveedores de la industria a nivel internacional.
- Identificar las empresas con potencial para convertirse en proveedoras. (Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales).

Este pacto dio impulso para que Colombia Productiva lanzara el programa de Encadenamientos Aeroespaciales con el propósito de incentivar a las empresas para que desarrollen una cultura aeroespacial mediante un programa de cierre de brechas frente a las normas específicas de la industria (AS 9100 y AS 9110). Para ello, en convenio con la Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales (ACOPAER) y con su operador, Lead Consulting Group, ha venido desarrollando durante este año el Programa de Encadenamientos Aeroespaciales con 35 empresas de diferentes regiones del país. Además, se definió un plan estratégico de desarrollo de proveedores que busca integrar a las empresas colombianas dentro de la cadena de valor global de esta industria, durante los próximos tres años.

La ANDI viene liderando desde el año 2019 la conformación del Comité Aeroespacial con la participación de la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana (CIAC), Airbus, SAAB, ACOLFA, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Ministerio de Defensa, la Aeronautica Civil y asociaciones como ACOPAER, CAESCOL y CLARE, con el propósito de integrar diferentes actores y generar un plan de acción que busque impulsar el desarrollo de la industria aeroespacial en nuestro país. Este comité tiene presencia en los Pactos por el Crecimiento y la Generación de Empleo.

Asimismo, se inició el proceso de actualización de los Reglamentos Aeronáuticos quedando pendiente el RAC 21, de cuya redacción depende que las necesidades de la industria sean tenidas en cuenta para que cada día el trabajo con la autoridad sea más sencillo.

Sobre este punto se debe reconocer el excelente trabajo de la Autoridad Aeronáutica de la Aviación de Estado (AAAES), quienes presentaron el Reglamento Aeronáutico Colombiano de Aviación de Estado RACAE 21 "CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS AERONÁUTICOS Y ORGANIZACIONES DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN al grupo de certificación de la UAEAC buscando una estandarización de procesos que produzca sinergia entre las dos Autoridades y la Industria.

Este Reglamento responde también al cumplimiento de las actividades del Plan Nacional de Desarrollo PND 2018-2022 - Pacto por el crecimiento y para la generación de empleo - Estrategia de crecimiento de Industrias del movimiento - Sector Terrestre, Aeronáutico y Astillero, liderado y supervisado por la Vicepresidencia de la Republica. El documento final (RACAE 21) será fundamentado en el intercambio de conocimientos técnicos y de



procedimientos de gestión asociados a la certificación de aeronaves y sus componentes, respetando las funciones misionales particulares de cada Autoridad.

Como sector, la industria aeroespacial se considera estratégica no solo por cuestiones de seguridad nacional, así como las oportunidades de mejora sustanciales en la economía y desarrollo del país. Para el caso de Colombia, el interés de los sectores industriales ha sido el ingresar a jugar roles de preferencia en el mercado global.

Desde la aviación de estado, se han impulsado importantes avances con certificaciones locales, alianzas científicas, investigativas y de integración de pequeños y medianos fabricantes a la aviación militar. Sin embargo, esta madurez en el desarrollo aeronáutico ha generado la necesidad de crear directrices para implementar un fomento al sector, escalando los factores que implican convertir a Colombia en un productor de clase mundial para la aeronáutica.

No menos importantes han sido los siguientes documentos CONPES:

CONPES 3683 de 2010, el cual estableció los lineamientos para la formulación del programa nacional de observación de la tierra que incluye el diseño de un programa satelital colombiano; este CONPES ya solicitaba la formulación e implementación armónica de las políticas y acciones que se deben desarrollar en el tema espacial y la necesidad de una estructura que proporcione dirección, defina prioridades y coordine el manejo de la información geoespacial, con el fin de asegurar su desarrollo, así como las líneas de acción que conforman el diseño del Programa Satelital Colombiano -PSC.

CONPES 3866 Política Nacional de Desarrollo Productivo, el cual propuso tres estrategias: la primera busca mejorar las capacidades de las unidades productoras para innovar y emprender, así como absorber y transferir conocimiento y tecnología; la segunda estrategia busca cerrar las brechas de capital humano, a través de la articulación del Sistema Nacional de Educación Terciaria principalmente para la innovación y el emprendimiento y la tercera promueve el cumplimiento de estándares de calidad por parte de los productores nacionales y la inserción de los bienes y servicios colombianos en encadenamientos productivos nacionales e internacionales, aumentando la participación de la economía colombiana en el comercio internacional.

CONPES 3982 de 2020 establece la política nacional logística, en donde considera las particularidades del sector aeronáutico y espacial, con el propósito de promover la aglomeración de servicios logísticos a la carga y la oferta de servicios a la industria aeronáutica para el 2022. El Ministerio de Transporte, con el acompañamiento de la Aerocivil, la ANI y del DNP, contará con los estudios de factibilidad de una ILE de carácter aeroespacial que pueda incluir servicios de mantenimiento de aeronaves y servicios de valor agregado a la carga aérea. Por su parte, tal como lo estipula la regulación aduanera, para 2022, la DIAN reglamentará los requisitos y el procedimiento de autorización de operaciones aduaneras en los proyectos ILE que se encuentren en operación, todo orientando hacia unas zonas francas especializadas en industria aeronáutica en los aeropuertos como hoy ya cuentan los puertos.



2. ANTECEDENTES

Cuando Colombia inició en el mes de marzo del presente año la suspensión de vuelos de pasajeros domésticos e internacionales, en un hecho sin precedentes a nivel mundial, pocos conocían el impacto en este sector. No se tenían ejemplos de años anteriores en los que casi toda la aviación comercial de pasajeros estuviera en tierra. Tampoco se sabía cuánto tiempo iba a durar la suspensión.

OACI, IATA y otras instituciones presentaron diagnósticos altamente preocupantes. Las fronteras aéreas de la gran mayoría de países en el mundo, incluyendo Colombia, permanecieron cerradas. Las aerolíneas y la autoridad aeronáutica trabajaron coordinadamente para encontrar lugares de estacionamiento de las aeronaves en los diferentes aeropuertos del país. Igualmente, se necesitaba iniciar un proceso de preservación, así como la supervivencia de las aerolíneas Colombianas.

Este impacto del COVID-19 también afectó a los grandes constructores de aeronaves a nivel mundial. Las aerolíneas se vieron en la necesidad de cancelar pedidos de aeronaves, incluso renegociaron los leasing y regresaron aeronaves para mantener flujo de caja. Colombia, después de cinco largos meses, el 01-sep-2020 reinició operaciones de una manera bastante limitada.

Pero durante todo este tiempo ocurrió un hecho significativo. El trabajo juicioso de diferentes empresas, asociaciones y entidades del gobierno para avanzar en un plan de desarrollo de la industria aeronáutica colombiana, realizando reuniones virtuales y foros, revisando el proceso de planeación estratégica para que cuando se regresara a una nueva normalidad después de 6 meses de inactividad se contara con una hoja de ruta actualizada.

Siendo el sector aeronáutico uno de los segmentos de mayor desarrollo científico, social e industrial a nivel mundial, el presente documento busca identificar y analizar los aspectos claves para impulsar el desarrollo de la Industria Aeronáutica Colombiana (fabricación y certificación de productos aeronáuticos) generados desde el gobierno central y la industria privada teniendo en cuenta el impacto del COVID-19 para que de nuevo se soporte, reactive y fortalezca este sector.

La industria se despliega no solamente en el sector aeronáutico civil, sino también en la necesidad de seguridad y desarrollo que requiere un país, a través de múltiples y variados productos y servicios de defensa. Las demandas de nuestro país en el sector aeronáutico motivan un mercado creciente atendido por la industria mundial, regional y local.

A pesar de que existen retos complejos, Colombia se ha ido preparando gracias al enfoque de apoyo a la industria nacional y la proyección de certificaciones aeronáuticas que ha permitido la generación de nuevas capacidades en el sector privado, gestión, creación y homologación de los procedimientos de diseño, fabricación y certificación de productos aeronáuticos.

En el ámbito de la seguridad y defensa, se ha supuesto la necesidad de apoyar, desarrollar y fortalecer iniciativas que benefician al sector aeronáutico mediante proyectos



encaminados a solucionar problemas de consecución de repuestos y equipos que las Fuerzas Militares no encuentran disponibles en el mercado, así como la disminución de precios, de tal forma que se incentiven el fomento industrial con el apoyo gubernamental hacia el sector aeronáutico. Se ha venido despertando una conciencia sobre las posibilidades sectoriales, promoviendo la adquisición de productos aeronáuticos nacionales, alineando temas fundamentales como lo son la seguridad aeronáutica y la aeronavegabilidad, como elementos primordiales en el sector aeronáutico. Con esto queda justificado impulsar la producción de componentes y partes aeronáuticas; proceso que se suma a los ya existentes, las adquisiciones de bienes y servicios para ejecutar el mantenimiento aeronáutico, inicialmente de las flotas de la Aviación de Estado, y paralelamente del sector privado.

El establecimiento de estrategias y acciones de gran incentivo legal, económico, industrial, científico por diversos gobiernos ha tenido como uno de los principales objetivos el lograr el crecimiento de la industria aeronáutica invirtiendo recursos importantes en capacitación y desarrollo tecnológico aeroespacial, creando ambientes favorables que atraen a empresas extranjeras para facilitar la transferencia de tecnología, necesarias para el desarrollo anhelado en el este campo. El resultado final de los componentes enunciados en estas primeras líneas da como resultado una estrategia que de forma directa ha catapultado a naciones como Malasia, México, India, Brasil, entre otros, como líderes de alto valor en el mercado global aeronáutico.

Finalmente, se requiere aprovechar el camino recorrido en los procesos de certificación de los productos aeronáuticos militares y su integración con los avances en la certificación de productos aeronáuticos con fines civiles aprovechando los logros alcanzados por la Fuerza Aérea con las aeronaves Calima T-90 por un lado, pero también los excelentes resultados alcanzados por la Aeronautica Civil en un hecho sin precedentes, con la certificación de aeronaves livianas para aviación agrícola en el año 2019. Estos resultados hacen necesario reactivar el *acuerdo* interinstitucional que desarrolla la administración y manejo del **SICAD-Sistema Integrado de Certificación Aeronáutico Colombiano-**

3. ANÁLISIS (Puntos a considerar)

A la fecha se han desarrollado en Colombia los siguientes proyectos:

1. Asociaciones de Empresas de la Industria Aeroespacial
 - a. ACOPAER: La Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales, tiene su sede en Bogotá con capítulos en diferentes regiones del país. Aglutina a cerca de 24 empresas, fabricantes de partes y componentes, fabricantes de aeronaves, simuladores de vuelo, empresas de mantenimiento aeronáutico, de pruebas no destructivas, de tratamiento de materiales, consultoría aeroespacial e ingeniería. Se encuentra liderando el Programa de Encadenamientos aeroespaciales como parte de las tareas definidas en los Pactos por el Crecimiento y el Empleo.



- b. La Cámara de Comercio de Dos Quebradas, aglutina varias empresas dentro del llamado Clúster Aeroespacial del Eje Cafetero (CLARE) dentro de las cuales, se encuentran industrias de autopartes, moto partes, plásticos, textiles y simuladores. Cuenta con un centro de innovación y desarrollo de la manufactura y la metalmecánica para el diseño y desarrollo de partes y componentes, (CINDETEMM).
- c. FEDIAC: En julio de 2020, se consolida la Federación de la Industria Aeroespacial Colombiana, logrando vincular 5 asociaciones aeroespaciales de diferentes regiones del país.
 - i. Cluster Aeronáutico Región Eje Cafetero (CLARE) – Dosquebradas.
 - ii. Cluster Aeroespacial Colombiano (CAESCOL) – Antioquia.
 - iii. Cauca Valley Aerospace Cluster – Valle.
 - iv. AEROSPACIFIC Cluster – Valle.
 - v. Aerocluster de Boyacá – Boyacá.

Entre las 5 instituciones que conforman la **FEDIAC** se encuentran agremiadas 68 compañías del sector productivo que generan aproximadamente 9500 empleos directos, en las áreas de polímeros, metalmecánica, caucho, textil, electricidad, electrónica, recubrimientos, resinas, materiales compuestos, consultoría en ingeniería y diseño, algunas de ellas del sector aeronáutico propiamente y otras con potencial de ingreso a la industria aeronáutica por sus capacidades blandas y duras. Así mismo, participan actores del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCCTEI.

2. Desarrollo de la Industria Aeroespacial

- a. Dos empresas dedicadas al diseño y fabricación de aeronaves ALS deportivas y agrícolas:
 - i. WACSA
 - ii. AEROALIANZA
- b. La Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana (CIAC), es una empresa con más de 64 años en la industria. Dentro de sus logros podemos enumerar los siguientes:
 - i. Fabricación de 26 aeronaves de entrenamiento T-90 Calima.
 - ii. Modificación del helicóptero B-212 a la versión armada RAPAZ.
 - iii. Diseño y desarrollo del ART “IRIS”.
 - iv. Extensión de vida útil y modernización del T-27 Tucano.
 - v. Extensión de vida útil y modificación del helicóptero UH-60A a la versión UH-60L.
 - vi. Diseño y desarrollo de ARTs (RPAs) categoría I y II.
 - vii. Diseño y desarrolló un planeador para la instrucción de los cadetes de la Escuela Militar de Aviación el cual se encuentra pendiente por los vuelos de ensayo.



- viii. Creación de un MRO para el mantenimiento de las siguientes aeronaves civiles y militares con certificación de la Aerocivil, FAA, Airbus y Embraer: C-130, C-295, CN-235, Boeing 727 / 737, ATR, A-320.
- ix. Codesarrollo con AIRBUS de una Aeronave Remotamente Tripulada de altas prestaciones, "Atlante+" el cual cumplió exitosamente el estudio de viabilidad que se realizó en 2017, en el que se analizaron los requisitos técnicos/operacionales del sistema y el diseño conceptual. Está pendiente por iniciar la fase de diseño y desarrollo a partir del 2021.

3. Creación del SECAD – Oficina de Certificación Aeronáutica de la Defensa.

A través del Decreto No. 2937 del 5 de agosto de 2010, el Gobierno Nacional designó a la Fuerza Aérea Colombiana - FAC, como la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado (AAAES) y ente coordinador ante la Autoridad Aeronáutica Civil Colombiana (UAEAC). De lo anterior, se derivó la creación del SECAD – Oficina de Certificación Aeronáutica de la Defensa, como dependencia estratégica al interior de la FAC y que a partir del año 2021 formará parte de la AAAES, empleando recursos de mecanismos de compensación (Convenios Derivados de offset de EMBRAER y AIRBUS), con un hoja de ruta para que el Ministerio de Defensa Nacional lidere un novedoso sector de producción aeronáutico y aeroespacial en Colombia.

Con la existencia del SECAD, se han adoptado estrategias de formación de proveedores de base tecnológica para el sector aeronáutico y se han ejecutado procesos de desarrollo de productos con las características adecuadas para ser certificados. También se hace necesaria la adopción de un sistema de certificación civil y militar que responda a la demanda, tanto interna como externa cada vez más creciente de productos aeronáuticos.

Durante el proceso de certificación, el SECAD acompaña a la empresa involucrada, apoyando la realización de ensayos, verificando las bases de certificación y coordinando los esfuerzos logísticos necesarios para la realización de las demás pruebas que fueran aplicables para realizar los vuelos de certificación, pruebas y ensayos que sean aplicables. Una vez es terminado el proceso, el SECAD emite el certificado de calificación aeronáutica, el cual expresa la conformidad del diseño de un producto seguro para vuelo y aeronavegable.

Dada la necesidad de fortalecerse para atender los retos que se ha propuesto, el SECAD ha venido trabajando en el mejoramiento de sus capacidades con el fin de atender temas complejos como las modificaciones mayores a las aeronaves de la flota, la certificación de productos aeronáuticos Tipo 1, como la aeronave CALIMA T-90, el proyecto ART QUIMBAYA, cambio de las hélices de las aeronave C-212 y múltiples componentes y elementos aeronáuticos que están desarrollando empresas de la industria nacional en el Sector Aeronáutico y Aeroespacial para el servicio de la Fuerza Aérea. De igual forma, se ha logrado el desarrollo de elementos con baja o nula disponibilidad en el mercado, evitando tiempos de aprovisionamiento muy largos y de altos costos en el exterior. Estos proyectos desarrollados por la CIAC fueron certificados por el SECAD garantizando la aeronavegabilidad de los mismos.

Vale la pena destacar la Dirección de Ciencia y Tecnología e Innovación del Ministerio de



NOTA DE ESTUDIO

Defensa Nacional, la cual ha venido trabajando en una propuesta inicial para la creación de un modelo de Sistema de Certificación Aeronáutico Colombiano, así como la adopción de programas de desarrollo de proveedores, que involucren a la UAEAC y el sector académico.

También es importante mencionar la empresa Antares, del grupo ACOPAER, como líder en el desarrollo de piezas y componentes aeroespaciales con más de 200 números de parte, entre los que se pueden destacar algunos con posibilidad de ser exportados, como el sistema de frenado por paracaídas, rines de las ruedas del tren de aterrizaje y tanques de 1300 litros del avión Kfir, computadora de armamento del avión A-37, la mira de puntería y los actuadores de compensación del T-27 entre otros.

Igualmente, se destacan Dmarco Aéreo con la fabricación de paneles de instrumentos para diferentes tipos de aeronaves; Palcor Tech con la fabricación del simulador de vuelo del avión T-27, Rutech con la manufactura de sellos y empaques para los trenes de aterrizaje de aeronaves CN-235 y T-27 y los guardapolvo de las palas del rotor de cola del UH-60.

Colombia Productiva inició el programa de Encadenamientos Aeroespaciales que tiene como propósito incrementar en las empresas la competitividad, el conocimiento del sector, las condiciones de ingreso a la cadena de valor para conectarlas con la industria aeroespacial global en tres líneas estratégicas.

La primera línea estratégica de desarrollo y preparación consiste en:

- Preparar y desarrollar empresas proveedoras aeroespaciales y generar los encadenamientos internos para fortalecer la oferta de valor colombiana ante los compradores de la industria, aprovechando los programas de gobierno.
- Establecer una oferta de valor soportada en la demanda existente en la cadena de suministros global, preparando a las empresas para competir en calidad y precio con el propósito de acceder a la misma.
- Desarrollar proyectos integradores que impulsen el sector aeroespacial colombiano

La segunda línea estratégica consiste en:

- Identificar los Tier 1, Tier 2 y Tier 3 que sean posibles compradores de la oferta de valor de la industria colombiana.
- Generar negocios B2B.
- Suscribir alianzas nacionales e internacionales con el propósito de fortalecer el relacionamiento entre Proveedores y Compradores, así como entre industriales, entre asociaciones, entre empresas desarrolladoras y entre entidades de gobierno.

La tercera línea estratégica consiste en:

- Que la Aeronautica Civil continúe con la iniciativa de desarrollar la industria aeroespacial en su plan 2030, mediante la formulación de la hoja de ruta y fortaleciendo el sistema de certificación de productos y servicios aeroespaciales.
- Establecer el acuerdo de reconocimiento de la entidad aeronáutica nacional con FAA/EASA.
- Generar la creación de un ecosistema de capacitación para la Industria



Aeroespacial.

Durante el presente año se dio inicio a la primera línea estratégica con el Programa de Encadenamientos Aeroespaciales para 35 empresas (ver anexo 1) en cuatro diferentes regiones del país, consistente en la realización de un diagnóstico multidimensional sobre ocho componentes a saber:

- Direccionamiento estratégico
- Procesos
- Gestión industrial
- I+D+i, capital humano
- Alianzas estratégicas
- Comunicaciones estratégicas
- Mercadeo
- Ventas

Como resultado de este diagnóstico se identificaron brechas y se efectuó una evaluación de madurez de cada una de las empresas. El diagnóstico se construyó con base a la exigencia de las empresas compradoras en la cadena global y en la norma AS 9100/9110. A partir del diagnóstico, se elaboró durante siete meses un plan permitiendo a las empresas mejorar la madurez de su sistema de gestión de calidad e incorporar la cultura aeroespacial.

Este programa les permite a las empresas relacionarse comercialmente con otras instituciones y empresas del ámbito nacional e internacional dentro de los cuales se encuentran OEMs y Tier 1 y 2.

Dentro de estas empresas se encuentra WACSA la que en los últimos 30 años ha producido más de 500 aeronaves livianas; igualmente, empresas fabricantes de simuladores de vuelo.

En el entorno internacional, la aprobación como fabricante de partes (Parts Manufacturer Approval -PMA) que corresponde a un mecanismo desarrollado por la FAA, se convierte en una oportunidad de la industria en el futuro relacionamiento entre las autoridades, al obtener una aprobación combinada de diseño y producción para partes de modificación y reemplazo, lo que le permite a un fabricante producir y vender estos artículos para su instalación en productos con certificación de tipo, del estado y la autoridad aeronáutica, por intermedio de sus oficinas en los Estados Unidos.

El desarrollo de la aviación ha sido exitosa en Colombia, por cuanto los recursos que produce hacen parte del presupuesto del Estado quien por intermedio de la Aerocivil la desarrolla en su infraestructura y sostiene el sistema de vigilancia y certificación, por ello, el mantener el axioma que los recursos de la aviación se invierten en el sector, permite afirmar la importancia de destinar recursos de los excedentes que anualmente produce el sector a proyectos que procuren el desarrollo de la industria aeronáutica y no a otros sectores.



4. CONCLUSIONES (Retos y oportunidades)

- Con la creación del SECAD en la FAC se busca implementar una estrategia orientada hacia la creación de una relación entre el estado, representado por la AAAES y la UAEAC, las empresas de la industria aeronáutica y la academia, con el propósito de identificar una demanda de partes aeronáuticas para que las empresas, de acuerdo con sus capacidades, ofrezcan una solución tecnológica a través del desarrollo de un producto que pueda ser certificado para su uso posterior. En este modelo, el estado cataliza la demanda de productos aeronáuticos y ofrece un marco regulatorio para transferencia de conocimiento.
- En el sector privado, compañías nacionales han atendido la demanda de productos para la Fuerza Aérea Colombiana desde hace varios años. Este sector se ha fortalecido a través de la creación de varias agremiaciones de empresas interesadas en desarrollar productos aeronáuticos para el sector defensa nacional y el mercado internacional.
- La introducción de productos de fabricación de partes en un proceso de aseguramiento de sostenibilidad y disminución de costos para la aviación civil y de Estado, puede ser el primer paso para una demanda inicial que garantice la oferta; además, cuando el producto lo permita, se debe buscar la certificación conjunta entre la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado (AAAES) y la Unidad Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC). Así mismo, el desarrollo de estos productos debe estar ligado a recursos de diferentes fondos de ciencia y tecnología.
- El Pacto por el Crecimiento y el Empleo del Sector de Industrias de Movimiento, se convierte en un fuerte apalancamiento para desarrollar la industria Aeroespacial; por lo tanto, su continuidad es fundamental para impulsar las acciones requeridas en el mediano y largo plazo.
- El Programa de Encadenamientos Aeroespaciales del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a través de Colombia Productiva ha sido muy importante para desarrollar el sector de la industria aeroespacial en nuestro país, apoyando a las empresas en la implementación de las normas aeroespaciales y el soporte requerido para cerrar las brechas encontradas; pero, además explorando diferentes líneas para conectar las empresas con la cadena global de la industria. También hay que reconocer que este es un esfuerzo de mediano y largo plazo y que la continuidad del programa es esencial para poder llegar a consolidar una industria aeroespacial como la de México o Brasil.
- Hay que señalar que el plan estratégico de Encadenamientos Aeroespaciales en sus tres líneas estratégicas y sus diferentes fases de ejecución, se convierte en la clave para dar continuidad al desarrollo de las empresas como proveedores de la cadena global aeroespacial. Pero que también requiere la confluencia de esfuerzos del gobierno, de las empresas, de los gremios y la academia.
- Los contratos de Offset derivados de las adquisiciones de equipo y material para la defensa han tenido una contribución importante en el desarrollo de la industria aeroespacial en nuestro país, fortaleciendo empresas tractoras como CIAC y el SECAD; sin embargo, no ha contribuido de manera significativa en la generación de negocios



buscando continuidad en el largo plazo, debido a su falta de encadenamiento con la cadena de valor global y a debilidades muy importantes en su instrumentalización que hacen que no se logren acuerdos estratégicos.

- El CONPES 3522 está más orientado a la parte funcional y táctica de cómo llevar a cabo los contratos de offset, que a aprovechar las compras del sector defensa en los sistemas estratégicos que se dan cada dos o más décadas. El documento termina diluyéndose en procedimientos para la contratación de los proyectos offset y descuida el aprovechamiento estratégico que estos le deberían generar al país. Además, no tiene definidas claramente unas líneas estratégicas para el desarrollo de capacidades industriales de alta tecnología, que permitan generar negocios con vocación exportadora y de largo plazo para insertar al país dentro de una red de valor global. Si bien, el objetivo general abarca la industria, los objetivos específicos son limitados en el espectro general de las tecnologías y son poco orientadores para el desarrollo de las líneas estratégicas. En últimas no cumple con las características de ser específicos, medibles y retadores.
- El CONPES 3983 de “política de desarrollo espacial: condiciones habilitantes para el impulso de la competitividad nacional” si bien, no se construyó alrededor de proyectos dinamizadores de la industria, en su objetivo estratégico, estableció la instrucción de “generar las condiciones habilitantes y el entorno institucional para que con una visión de largo plazo el sector espacial contribuya a la productividad, diversificación y sofisticación del aparato productivo del país” abriendo una ventana de oportunidad para desarrollar la industria espacial; además, el documento da instrucciones más específicas para que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través de Colombia Productiva en coordinación con el Ministerio de Defensa Nacional y el apoyo del sector privado, diseñen e implementen una estrategia de fortalecimiento de la cadena de suministro de los sectores de industrias del movimiento, que potencialmente contemple el desarrollo de tecnologías espaciales. También establece la necesidad de remover las barreras que presenta la cadena de suministro aeroespacial para su desarrollo, en temas tales como la certificación en la elaboración de partes para motores, aeronaves, etc.
- Es claro que el gobierno nacional a través de la Política de Defensa y Seguridad PDS, para la legalidad, el emprendimiento y la equidad a través del Ministerio de Defensa Nacional, ha determinado en sus objetivos estratégicos el apoyo a la innovación, la transformación y el fortalecimiento del sector defensa y seguridad.
- Estructurar un modelo de innovación, ciencia y tecnología para fomentar el desarrollo y crecimiento de la industria aeronáutica satisfaciendo las necesidades operacionales de una forma articulada. Esta estrategia se debe entender desde la vinculación de los futuros profesionales al medio aeroespacial. Es así, como se debe propender por iniciar pilotos de bachilleratos técnicos que permita iniciar programas STEM, que posteriormente lleven a titulaciones que impacten el aparato productivo del sector. De igual manera, a través de esta vinculación desde etapas tempranas, se podrá proyectar de mejor manera las necesidades de formación tanto para los industriales como para los futuros empleados. Finalmente, la creación de procesos de investigación y la generación de nuevo conocimiento, debe ser visto por las empresas como la forma de



crear productos innovadores dentro de una industria de alto valor agregado. Estas iniciativas se podrán adelantar a través de la conformación del Centro de I+D+i que está proyectando el Centro de Estudios Aeronáuticos – CEA y que se espera entre en funcionamiento a partir del 2023.

- No existe una organización liderada por la agencia pertinente en el gobierno que apalanque proyectos de la industria aeronáutica nacional, permitiendo que, en escenarios de planificación a largo plazo, se puedan analizar y promover este tipo de estrategias que permitan fortalecer el desarrollo de la cadena productiva aeronáutica.
- Se requiere que el Gobierno nacional destine recursos del presupuesto nacional para esta entidad u organismo, los cuales se multiplicarían en términos económicos, si retornan al sector aeronáutico y de esta forma, se asegura que los recursos del sector se inviertan en el sector.
- Si no es posible crear esta organización, se hace necesario revisar casos exitosos del modelo de asociaciones público-privadas APP que asuman esta responsabilidad, u otro tipo de incentivos que apalanquen el desarrollo industrial.
- Es necesario fortalecer el equipo de certificación de la Aerocivil, mediante programas de capacitación y formación en campo, a través de institutos y universidades con experiencia en procesos de manufactura y certificación de productos aeronáuticos.

5. RECOMENDACIONES (Estrategias)

- Se deben fijar metas estimables y logrables, con rigor de exigencia y compromiso en los siguientes 5 años y el establecimiento de un ecosistema aeronáutico en el territorio nacional, integrando compañías de producción local con valor notable en la cadena de producción.
- En los pactos por el crecimiento y el empleo se debe continuar con la implementación de un sistema dual (civil y militar) de certificación aeroespacial y homologación, donde la Aeronautica Civil y la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado de manera coordinada puedan soportar la industria aeroespacial, cada uno desde su respectiva normatividad. Pero, además es de vital importancia que la Aeronautica Civil logre los convenios binacionales de reconocimiento entre autoridades Aeronáuticas como la FAA y EASA y otros, con el propósito de darle soporte a los productos de manufactura nacional.
- Que el Ministerio de Comercio Industria y Turismo a través de Colombia Productiva le dé continuidad al Programa de Encadenamientos Aeroespaciales y al Plan Estratégico, para que más empresas puedan participar y se cumplan las diferentes fases para que una empresa pueda ser tenida en cuenta en la cadena global de proveedores



aeroespaciales; para ello, se requiere el concurso de Colombia Productiva y de ProColombia para acercar al productor nacional a negocios B2B.

- A través de los CONPES 3983 y 3522 se pueden generar proyectos dinamizadores que involucren a la industria aeroespacial nacional y que les den a los documentos una utilidad práctica, buscando que los proyectos estratégicos que el país desarrolla en el sector defensa y en el sector aeronáutico civil se incluya una participación a la industria nacional. Ejemplos como el proyecto Atlante, el Avión de Combate Ligero, los créditos de offset que genere el Avión de Superioridad Aérea o el programa de constelación de satélites de observación de la tierra y otros programas que el Ministerio de Defensa pueda tener en el área aeroespacial, podrían ser definitivos en la dinamización y despegue de la industria aeroespacial, como han sido los casos exitosos de Brasil y España.
- Se requiere la revisión del CONPES 3522, aprovechando las lecciones aprendidas en estos once años de experiencia buscando una verdadera generación de capacidades industriales y de negocios a largo plazo, que permitan insertar al país en la cadena de suministros globales en el sector aeroespacial. Para lo cual, se requiere modificar la instrumentalización del documento, de tal manera que durante el proceso de contratación se pueda incluir la propuesta de offset, para que la industria nacional pueda recibir un valor agregado de las compras estratégicas que realice el país. La evaluación técnica de los sistemas de defensa debe continuar siendo un factor determinante en la evaluación, pero los aspectos de compensación industrial y los económicos, con una apropiada ponderación pueden llevar a encontrar un balance adecuado entre los objetivos de defensa y los objetivos de desarrollo del país. La ley de contratación tiene todos los elementos que permiten realizar esta actividad con eficacia y transparencia.
- Es necesario que la Fuerza Aérea continúe liderando y contribuyendo en el desarrollo de la industria aeroespacial nacional, dándole participación en los proyectos estratégicos y en la compra de componentes y partes aeroespaciales para la sostenibilidad de sus flotas.
- Continuar fortaleciendo y expandiendo la base industrial aeroespacial que posee el país, dándole participación en los proyectos que está desarrollando Colombia.
- Se requieren políticas públicas para facilitar fuentes de financiación para contribuir en el mercadeo y posicionamiento de Colombia como una marca país en la industria aeronáutica, así como el apoyo y orientación de otros estados (Estados Unidos, Unión Europea, Rusia, Brasil y Argentina entre otros), a través de alianzas estratégicas y convenios de cooperación, los cuales permitirán el aprovechamiento y la sinergia para consolidar una industria aeronáutica robusta, la que a su vez satisfaga las necesidades de la región.
- Conseguir apoyo del gobierno nacional para la creación de una entidad que reúna la industria, la academia y el estado para que dentro de un proceso de planeación estratégica se pueda consolidar una hoja de ruta que promueva el desarrollo aeronáutico colombiano. Si lo anterior no es posible, se debe estudiar la posibilidad de avanzar en el modelo de asociación público-privada-APP. Esta entidad debe



conseguir recursos para apoyar los programas derivados del proceso de planeación, para fijar metas medibles y cuantificables que permitan su desarrollo y consolidación en el tiempo establecido.

- Con base en el estudio consolidado se recomienda presentar un proyecto estructurado que permita la asignación de recursos para que, de una forma autosostenible, permita el desarrollo de la industria aeronáutica.
- La Aerocivil debe aumentar el número de ingenieros y personal de apoyo del Grupo de certificación de productos aeronáuticos, para que ellos a su vez puedan apoyar los proyectos que a diario se encuentran certificando las empresas nacionales.
- Se debe desarrollar un capítulo especial para fortalecer los proyectos de los UAS que la industria aeronáutica está desarrollando como el Atlante 2 y Varón Vehicle.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Convenio derivado de cooperación No. 17000330H3 entre la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y el Ministerio de Defensa Nacional – Fuerza Aérea Colombiana.
- PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR AERONÁUTICO Y AEROESPACIAL - GUÍA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO “PEDSAA” 2018- 2022 – Ministerio de Defensa Nacional – Fuerza Aérea Colombiana.
- Documento CONPES 3866 Política Nacional de Desarrollo Productivo
- Documento CONPES 3982 de 2020 establece la política nacional logística
- Documento CONPES 3983 “política de desarrollo espacial: condiciones habilitantes para el impulso de la competitividad nacional”
- Documento CONPES 3522 orientado a la parte funcional y táctica de cómo llevar a cabo los contratos de offset.



7. ANEXOS

Capacidades industriales de apoyo a la industria y los servicios a la industria aeronáutica que se encontraron en 35 empresas nacionales y su sector de origen.

Industria Metalmecánica	17
Materiales compuestos	1
Industria de componentes y sistemas eléctricos	1
Industria electrónica – electroóptica	1
Industria Aeroespacial	8
Industria de defensa	3
Industria química	1
Industria plástica	6
Industria textil	1
Industria de autopartes	9
Industria de moto partes	6
Industria automotriz	4
Instalación e integración de sistemas de comunicaciones y navegación	1
Mantenimiento de sistemas de comunicación y navegación	1
Servicio de pruebas NDT	5
Servicios de mantenimiento de accesorios	7
Servicio de mantenimiento de aeronaves	3
Diseño e Ingeniería	13
Ingeniería de materiales	5
Metrología	2
Recubrimientos	1
Tratamientos térmicos	2
Diseño y producción de herramientas y bancos de mantenimiento	8
Diseño y producción de moldes	6
Diseño y producción de herramentales	9
Diseño y construcción de ayudas aeroportuarias	2
Mantenimiento de simuladores aeroespaciales	3
Diseño y construcción de simuladores aeroespaciales	2
Software no crítico	4
Software crítico	2

Estas empresas buscan mejorar sus estándares industriales, ampliar su mercado diversificando hacia la industria aeroespacial o encadenarse prestando servicios a empresas que ingresen a la cadena global.