



## 4<sup>to</sup> Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica



# PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE PARTES AERONÁUTICAS

Pablo A. Aramayo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Coordinador Responsable. Delegación Córdoba INTI-Aeronáutico y Espacial. Av. Vélez Sársfield 1561 (X5000JKC) Córdoba, Argentina. <http://www.inti.gob.ar/aeroespacial/>

**Palabras claves:** Certificación, PyME, Reemplazo, Importaciones, Licitaciones, Ensayos

### Resumen

---

Exposición de los pasos a seguir por una PyME en el proceso de certificar partes aeronáuticas, no desde el punto de vista del Procedimiento para obtener una AFP o una AFCA, sea acorde a la RAAC Parte 21 o bajo la LAR 21.

En un contexto de necesario reemplazo de importaciones, debido a la dificultad de ingresos de productos (Aduana), por el costo en U\$S y más por el desarrollo de la industria local, es necesario realizar la gestión del Part Number, PN, de la parte en cuestión ante el Fabricante Original.

Sin menoscabar la potestad de la Autoridad Aeronáutica, AA, quien tiene la última palabra es el fabricante original, quien someterá al solicitante a inspecciones y requisitos necesarios para categorizarlo como Proveedor Autorizado Regional, antes o en paralelo con la AA.

Por este medio una PyME puede participar en licitaciones, no estando atada a trabajos a pedido de un contratante tradicional (e.g. FAdE, INVAP), se amplía su posibilidad de generar nuevos modelos de negocio. Hoy en día empresas que proveen a las antes citadas no pueden participar en una licitación cualquiera de las FFAA o de FFSS, ni proveer a Aerolíneas Argentinas.

Pero para lograr este objetivo debe adecuar su estructura fabril, según el tipo de producto a la normativa exigida internacionalmente, apuntar a la AS 9100- Quality Management Systems - Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations. Esto no debería ser un inconveniente, teóricamente, si solo consideramos a PyME ya conformadas con una estructura fabril y de gestión.

Por otro lado, el producto inicial a reemplazar como importación, deberá cumplir con normativas específicas (MIL, RTCA, IATA, etc.) y debe ser sometida a un tren de ensayos necesarios, en un orden pre-establecido, los cuales habrán de ser auditados por ANAC.

Empresas PyMEs existentes son conscientes que están en capacidad de hacer un producto similar, e inclusive mejorarlo, pero deben afrontar el costo económico que implica el tren de ensayos a cumplir sobre varias muestras generalmente.

Es aquí donde la ausencia del Estado se hace sentir y debe pensarse al respecto en una línea de financiamiento, subsidio, etc.

Se expondrán algunos ejemplos de la problemática, protegiendo la confidencialidad de las empresas con quien trabaja INTI Aeronáutica y Espacial.

---

## PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE PARTES AERONÁUTICAS

### Introducción

Muchas empresas PyMEs como parte de generar nuevos modelos de negocios consideran el ingresar en la industria aeronáutica, como proveedores de las grandes empresas nacionales o porque tienen desarrollos propios aeronáuticos. Los motivos, el reemplazo de importaciones; el reemplazo de partes discontinuadas para aeronaves que aún se encuentran en uso (e.g. Aero Boero), o de aeronaves discontinuadas extranjeras. Porque las exigencias de las automotrices con las cuales trabajan, en su mayoría, año a año reducen menos porque las grandes terminales siempre desean bajar sus costos y el eslabón de ajuste es la PyME, en cambio la aeroespacial siempre pagará más, por cuestiones de estatus, brinda prestigio ante otras competidoras.

La razón que sea, inclusive fabricar drones, si las empresas realmente desean transformarse en un TIER, proveedor de un cierto nivel de especialización, de la categoría que sea, para el mercado local o mejor aún, para algún clúster externo, implicará el cumplimiento de normativas en su planta, el cumplimiento de normativas específicas para el producto, y algo ignorado por muchas de estas PyMEs, la existencia de un RT, Representante Técnico, aeronáutico.

Todos estos requisitos son las realidades con las cuales debe enfrentarse una empresa para ingresar al sector aeronáutico, pero una cosa es segura, quien cumple con normativas aeronáuticas, puede cumplir con el resto de normativas de otros sectores industriales.

De los empresarios que incursionan en este sector, pocos entienden cómo funciona. Si bien puede existir ayuda de fondos públicos para arrancar, más que dinero se debe ser consciente de un fuerte cambio cultural que debe ser aceptado y diseminado desde la propia dirección, recursos humanos capacitados, ingenieros del mejor nivel y empleados respetuosos de los procedimientos.

Por otro lado, en todo este período de tiempo se ha sentido repetidas veces la sentencia “reemplazo de importaciones”, pero en la realidad lamentablemente no se han desarrollado estos deseados proveedores internos de partes. Hacer anuncios políticos sin conocer cómo es la realidad de un sector y apoyar a las empresas económicamente es otro cantar y el camino a la certificación se vuelve muy cuesta arriba.

### Toma de conciencia y realidad

Muy pocas empresas puede decirse que son proveedores internos de otras grandes nacionales. En el caso de FAdA, posee un club reducido, donde han quedado varias fuera, y otras con deseos de ingresar. Pero al menos existen.

En el caso de Aerolíneas Argentinas, se desconoce, no se habla de proveedores de comida sino de partes no críticas o de misceláneas. Sin embargo se conoce que algo tan “sencillo” como el bagtag o marbete que se adhiere a los equipajes en cualquier aeropuerto es importado, lo cual lleva a reflexionar ¿no es posible que una calcográfica nacional no pueda producir “calcos” bajo normas de la IATA, International Air Transport Association, [1] o cualesquiera de los otros formatos de bag tag [2]? (Ver Figura 1).



Figura 1: Distintos tipos de bag-tag, de un proveedor estratégico de la IATA.

Algo “no tan aeronáutico” como los tapizados de una butaca o los alfombrados también son importados y su reemplazo es demasiado costoso, por el hecho de que tiene que estar certificados bajo normas IATA, o de la FAA,

nuestra propia AA, Autoridad Aeronáutica lo exige. Su costo origina procedimientos no del todo claros que merecen advertencias de la propia AA. (Ver Figura 2)

Obsérvese que no se están mencionando normas como la MIL-STD 810 de pruebas de ensayos de laboratorio; “las ambientales” como son conocidas, sino de ensayos de fundas, alfombras y “calcos” bajo IATA, asociación que tiene más de 400 socios estratégicos en un directorio [3] y posee varias áreas de desarrollos de socios estratégicos [4] ... y entre ellos fabricantes de bag-tag.



**DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONAVEGABILIDAD (DNA)  
DIRECCIÓN AVIACIÓN GENERAL (DAG)  
REPÚBLICA ARGENTINA**

**ADVERTENCIA 085/DAG**

La presente ADVERTENCIA tiene por objeto dar a conocer una situación que puede resultar de interés para Talleres Aeronáuticos de Reparación, operadores y/o propietarios de aeronaves. Se emite a los efectos de informar y las recomendaciones no tienen carácter mandatorio.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 31 de marzo de 2008.

**APLICABLE A:** Revestimientos para interiores de aeronaves de aviación general.

**MOTIVO:** Empleo de materiales que no han demostrado cumplir con los requerimientos aplicables.

**ANTECEDENTES:**

1. Esta Dirección ha observado en una gran cantidad de aeronaves de aviación general, la realización de trabajos de tapicería que involucran el recambio de tapizados, alfombras e interiores en general. Dichos trabajos, que son lógicos por la antigüedad de muchas de estas aeronaves, no se encuentran declarados en los registros de mantenimiento, lo que implica el desconocimiento de la persona que efectuó el trabajo y, por ende, la calidad y el tipo de materiales empleados.
2. Es de destacar que existen requerimientos específicos en las bases de certificación, como ser:
  - **CAR 3.388 Precauciones contra el fuego**
  - (a) INTERIORES DE CABINA**
  - Solamente deben ser usados materiales que sean FLASH RESISTANT. En los compartimientos donde está permitido fumar, los revestimientos interiores de las paredes y los techos, los recubrimientos de todos los tapizados, pisos y muebles, deben ser materiales FLAME RESISTANT.*

Figura 2: Advertencia de la DNA relacionada al uso de material no certificado, procedimientos no declarados, trabajo de personas no autorizadas y muestran principalmente la no existencia de un proveedor nacional en regla.

En función de que se producirá, sea para la industria civil o militar, una empresa PyME debe previamente certificar su sistema de gestión de la calidad como primer paso y en paralelo o a posteriori certificar el producto en cuestión.

En conversaciones de asesoramiento mantenidas con responsables de pañol y gerentes de área de Aerolíneas Argentinas en Ezeiza, en el sector de hangares, sobre los pasos que debería seguir una empresa que consultó a INTI Aeronáutica y Espacial sobre su deseo de presentarse como proveedora de unas misceláneas para la empresa, los responsables fueron muy claros. Una empresa puede realizar todos los pasos ante la autoridad aeronáutica, una AFP, Aprobación de Fabricación de Partes, bajo nuestra RAAC Parte 21, o una AFCA, Aprobación de Fabricación de Componentes de Aeronave, bajo la LAR 21. Pero si el fabricante original no autoriza, no menciona que determinada empresa es un proveedor regional autorizado, no pondrán un tornillo, o-ring o lo que sea en un avión de la empresa.

Similar explicación la brindaron responsables de aviación de Gendarmería en Campo de Mayo o el RT de Prefectura, ante la consulta de tener proveedores nacionales, lo cual ahorraría en costos y tiempo.

Costos de importar “una bolsa de o-rings y juntas”, “una bolsa de arandelas y tornillos”; tiempos que transcurren hasta realizar el pedido, que los superiores inicien el proceso de licitación de suministros, tiempo de ingresos por la aduana.

La consabida sentencia “el que manda es el fabricante” siempre se repite. Siendo muy claros. Un proveedor local debe realizar todos los pasos para contactar al fabricante original y conseguir que él autorice el uso del PN,

Part Number. En pos de ello deberá someterse a las exigencias del mismo y será un proveedor regional autorizado por el fabricante, y con este PN podrá presentarse a las licitaciones nacionales, dicho en la forma sencilla y directa de los responsables de hangares. Por esta situación, misceláneas tales, como o-rings y juntas son importadas.

En la actualidad existen fabricantes que realizan partes “a pedido”, lógicamente el precio obtenido por sus productos es menor ya que quien certifica la parte es su comprador. Por otro lado estando en capacidad de fabricar un producto de calidad, no pueden presentarse a licitaciones de las FFAA, o de las FFSS, o de Direcciones Provinciales de Aviación, o proveer a los TAR, Talleres Aeronáuticos de Reparación.

**Certificación aeronáutica de la planta**

Una empresa nacional que desee insertarse en el mercado aeronáutico, sabe que debe aspirar al mercado regional, al local acotado por la cantidad de aeronaves existentes. En tales casos ya es necesaria la necesidad de certificarse en las normativas exigidas internacionalmente que se aplican en otros países y como ya se expuso es necesaria una urgente actualización de las normativas nacionales.

Uno de los primeros puntos en los cuales deberá hacer énfasis una empresa, que suponemos ya satisface al sistema de gestión ISO 9001:2008 será adecuarse a la normativa Aerospace Standard - AS9100, única norma común para la gestión de calidad y riesgo en la industria aeroespacial, que tiene tanto impacto sobre las compañías pequeñas como en las organizaciones más grandes del sector aeroespacial, incluyendo empresas de diseño, fabricación mantenimiento y distribución, de uso común en todas las cadenas de suministro [5].

La norma también contempla el caso de las PyMEs, tema que especialmente interesa a INTI Aeroespacial, que es sabido poseen presupuestos limitados y menos tiempo para poner primero en sus prioridades a la gestión de calidad. Por ello han surgido paquetes que se adaptan para incluir únicamente los servicios y productos que necesita la PyME, eliminando el costo innecesario y la complejidad.

Sin embargo ha surgido también una norma AS9003 que contiene los mínimos requerimientos para pequeños proveedores en cuanto a la inspección y pruebas. Es destinada a quienes proporcionan piezas aeroespaciales que no son de especial complejidad. Se basa en inspecciones y evaluaciones para garantizar la integridad del producto, también con la responsabilidad de la dirección, la dirección de cadena de suministro y el control de productos no conformes entre otras cosas [6] [7].

Esta última norma, tal vez podría ser de aplicación más rápida en el ambiente nacional.

AS9100, se basa en ISO 9001, con 80 requerimientos adicionales y 18 ampliaciones. Las diferencias principales giran alrededor del alcance, definiciones de términos y realización de producto. (Ver Figuras 3 y 4)

ISO 9001:2008	AS9100C (2009)
	<i>Highlighted items are addition to ISO 9001:2008</i>
1. SCOPE	1. SCOPE
1.1 General	1.1 General
1.2 Application	1.2 Application
2. NORMATIVE REFERENCES	2. NORMATIVE REFERENCES
ISO 9000:2005	ISO 9000:2005
3. TERMS AND DEFINITIONS	3. TERMS AND DEFINITIONS
	3.1 Risk
	3.2 Special Requirements
	3.3 Critical Items
	3.4 Key Characteristic
4. QUALITY MANAGEMENT SYSTEM	4. QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
4.1 General Requirements	4.1 General Requirements
4.2 Documentation Requirements	4.2 Documentation Requirements
4.2.1 General	4.2.1 General
4.2.2 Quality Manual	4.2.2 Quality Manual
4.2.3 Control of Documents	4.2.3 Control of Documents
4.2.4 Control of Records	4.2.4 Control of Records
5. MANAGEMENT RESPONSIBILITY	5. MANAGEMENT RESPONSIBILITY
5.1 Management Commitment	5.1 Management Commitment
5.2 Customer Focus	5.2 Customer Focus
5.3 Quality Policy	5.3 Quality Policy

Figura 3: Comparación entre ISO 9001 y AS 9100 – 1ª parte - Disponible en <https://es.scribd.com/document/288935489/Compare-ISO-9001-AS9100c>.

5.4 Planning	5.4 Planning
5.4.1 Quality Objectives	5.4.1 Quality Objectives
5.4.2 Quality Management System Planning	5.4.2 Quality Management System Planning
5.5 Responsibility, Authority and Communication	5.5 Responsibility, Authority and Communication
5.5.1 Responsibility and Authority	5.5.1 Responsibility and Authority
5.5.2 Management Representative	5.5.2 Management Representative
5.5.3 Internal Communication	5.5.3 Internal Communication
5.6 Management Review	5.6 Management Review
5.6.1 General	5.6.1 General
5.6.2 Review Input	5.6.2 Review Input
5.6.3 Review Output	5.6.3 Review Output
<b>6. RESOURCE MANAGEMENT</b>	<b>6. RESOURCE MANAGEMENT</b>
6.1 Provision of Resources	6.1 Provision of Resources
6.2 Human Resources	6.2 Human Resources
6.2.1 General	6.2.1 General
6.2.2 Competence, Training and Awareness	6.2.2 Competence, Training and Awareness
6.3 Infrastructure	6.3 Infrastructure
6.4 Work Environment	6.4 Work Environment
<b>7. PRODUCT REALIZATION</b>	<b>7. PRODUCT REALIZATION</b>
7.1 Planning of Product Realization	7.1 Planning of Product Realization
	7.1.1 Project Management
	7.1.2 Risk Management
	7.1.3 Configuration Management
	7.1.4 Control of Work Transfers
7.2 Customer-Related Processes	7.2 Customer-Related Processes
7.2.1 Determination of Requirements Related to the Product	7.2.1 Determination of Requirements Related to the Product
7.2.2 Review of Requirements Related to the Product	7.2.2 Review of Requirements Related to the Product
7.2.3 Customer Communication	7.2.3 Customer Communication
7.3 Design and Development	7.3 Design and Development
7.3.1 Design and Development Planning	7.3.1 Design and Development Planning
7.3.2 Design and Development Inputs	7.3.2 Design and Development Inputs
7.3.3 Design and Development Outputs	7.3.3 Design and Development Outputs
7.3.4 Design and Development Review	7.3.4 Design and Development Review
7.3.5 Design and Development Verification	7.3.5 Design and Development Verification
7.3.6 Design and Development Validation	7.3.6 Design and Development Validation
	7.3.6.1 Design and Development Verification and Validation Testing
	7.3.6.2 Design and Development Verification and Validation Documentation
7.3.7 Control of Design and Development Changes	7.3.7 Control of Design and Development Changes
7.4 Purchasing	7.4 Purchasing
7.4.1 Purchasing Process	7.4.1 Purchasing Process
7.4.2 Purchasing Information	7.4.2 Purchasing Information
7.4.3 Verification of Purchased Product	7.4.3 Verification of Purchased Product
7.5 Production and Service Provision	7.5 Production and Service Provision
7.5.1 Control of Production and Service Provision	7.5.1 Control of Production and Service Provision
	7.5.1.1 Production Process Verification
	7.5.1.2 Control of Production Process Changes
	7.5.1.3 Control of Production Equipment, Tools and Software Programs
	7.5.1.4 Post-Delivery Support
7.5.2 Validation of Processes for Production and Service Provision	7.5.2 Validation of Processes for Production and Service Provision
7.5.3 Identification and Traceability	7.5.3 Identification and Traceability
7.5.4 Customer Property	7.5.4 Customer Property
7.5.5 Preservation of Product	7.5.5 Preservation of Product
7.6 Control of Monitoring and Measuring Equipment	7.6 Control of Monitoring and Measuring Equipment
<b>8. MEASUREMENT, ANALYSIS AND IMPROVEMENT</b>	<b>8. MEASUREMENT, ANALYSIS AND IMPROVEMENT</b>
8.1 General	8.1 General
8.2 Monitoring and Measurement	8.2 Monitoring and Measurement
8.2.1 Customer Satisfaction	8.2.1 Customer Satisfaction
8.2.2 Internal Audit	8.2.2 Internal Audit
8.2.3 Monitoring and Measurement of Processes	8.2.3 Monitoring and Measurement of Processes
8.2.4 Monitoring and Measurement of Product	8.2.4 Monitoring and Measurement of Product
8.3 Control of Nonconforming Product	8.3 Control of Nonconforming Product
8.4 Analysis of Data	8.4 Analysis of Data
8.5 Improvement	8.5 Improvement
8.5.1 Continual Improvement	8.5.1 Continual Improvement
8.5.2 Corrective Action	8.5.2 Corrective Action
8.5.3 Preventive Action	8.5.3 Preventive Action

Figura 4: Comparación entre ISO 9001 y AS 9100 – 2ª parte - Disponible en <https://es.scribd.com/document/288935489/Compare-ISO-9001-AS9100c>.

## Certificación aeronáutica del producto

Consideremos que la empresa PyME nacional cumple la norma AS 9100 aeronáutica, diligencia que va o fue realizando en paralelo con el producto en cuestión a certificar, una parte, aviónica, una batería, una alfombra, etc.

Se plantea ahora el desafío de cumplir con la normativa específica, lo cual implica:

- Una secuencia de ensayos. La cantidad de ensayos variará en función del producto.
- Existirá una duración de cada ensayo, lo cual implicará costos de personal que certifique el ensayo, viáticos, pernocte. Si el ensayo es largo, implica el uso de más de un turno de trabajo, para hacer el seguimiento. Si hay un turno nocturno, se encarece.
- También se plantea la cantidad de muestras a ensayar, por cada ensayo. Hay casos que con suerte donde debe ensayarse una muestra, pero se incrementa en dinero y tiempo si deben ensayarse lotes. (Ver Figuras 5 y 6).
- Costo de cada ensayo, no es lo mismo una prueba en una muestra, que abonar idéntica prueba para todo un lote.
- ¿Existe disponibilidad de laboratorios para hacer ciertos ensayos? Públicos y privados.
- ¿Existe disponibilidad de equipamiento adecuado, de dimensiones adecuadas? Por ejemplo, un shaker, ¿pero el rango de frecuencia y el desplazamiento son los requeridos? Una cámara térmica, ¿pero se llega al rango de temperaturas extremas de  $-57^{\circ}\text{C}$  y  $90^{\circ}\text{C}$ ?, Puede simularse presión a distintas altitudes?
- Si existe el equipamiento ¿qué disponibilidad de turno hay? ¿Es inmediata o a cuántos meses? Más importante ¿Retrasa a todo el tren de ensayos?
- En función de la cantidad de muestras y del tamaño de éstas ¿puede ensayarse más de una muestra?

Planteando una opción real por la disponibilidad de equipos y tiempos. ¿le conviene a la empresa equiparse con el equipamiento necesario para ensayar su propia producción? Se conocen casos de empresas que optaron por comprar su propia cámara anecoica o shaker adecuadas a sus necesidades, pero no pueden contar con la presencia de un inspector que certifique el ensayo.

Como puede apreciarse, el motivo de la exposición está lejos de considerar la aplicación de la RAAC 21 o la LAR 21 para certificación de partes que es motivo de cursos dictados por profesionales más que aptos en la materia. En este caso se está hablando de un producto particular y los ensayos a realizar al mismo.

El caso de las figuras 5 y 6 se ejemplifica la situación por la que debe pasar un fabricante nacional que ha montado una planta, ha desarrollado en La Plata y Córdoba con fondos del MINCyT la investigación de desarrollo del ánodo y el cátodo de una batería de litio, quiere desarrollar caldas prismáticas, no importar. Puede apreciarse que primeramente debe ensayarse una celda de determinadas dimensiones, y otra es ensamblar esas celdas que conforman una batería, la cual debe ensayarse independientemente de que la celda haya satisfecho sus pruebas.

Luego de terminar todo, posiblemente deba ser ensayado con otra norma, por ejemplo una batería de plomo-ácido que cumpla la MIL-PRF-8565K luego debe cumplir la MIL-E-007016 – Electric load and power source capacity, aircraft, analysis.

También debe certificarse el software, una tela, un portaequipajes o el material de una butaca,

Una empresa nacional que desee insertarse en el mercado aeronáutico, por todos estos costos en los cuales deben incurrir es consciente de la conveniencia del mercado regional, a su vez hay dependencia de contratos con el estado, por los tiempos de pago, los cambios de gobierno. En tales casos en la búsqueda de esos mercados es necesaria la necesidad de certificarse en las normativas exigidas internacionalmente que como ya se expuso es necesaria una urgente actualización de las normativas nacionales.

Se ha mencionado al comienzo que en el país se han dado en forma oficial o extraoficial acercamientos por parte de empresas en búsqueda de proveedores TIER.

FAdeA es un TIER de EMBRAER, tiene la habilidad y recursos para el suministro de componentes críticos y se han establecido procesos para la gestión de proveedores en los niveles por debajo de ellos, un TIER 1, ofrece un servicio de fabricación para el OEM, que creó la cadena de suministro por niveles, y se concentra en el montaje final.

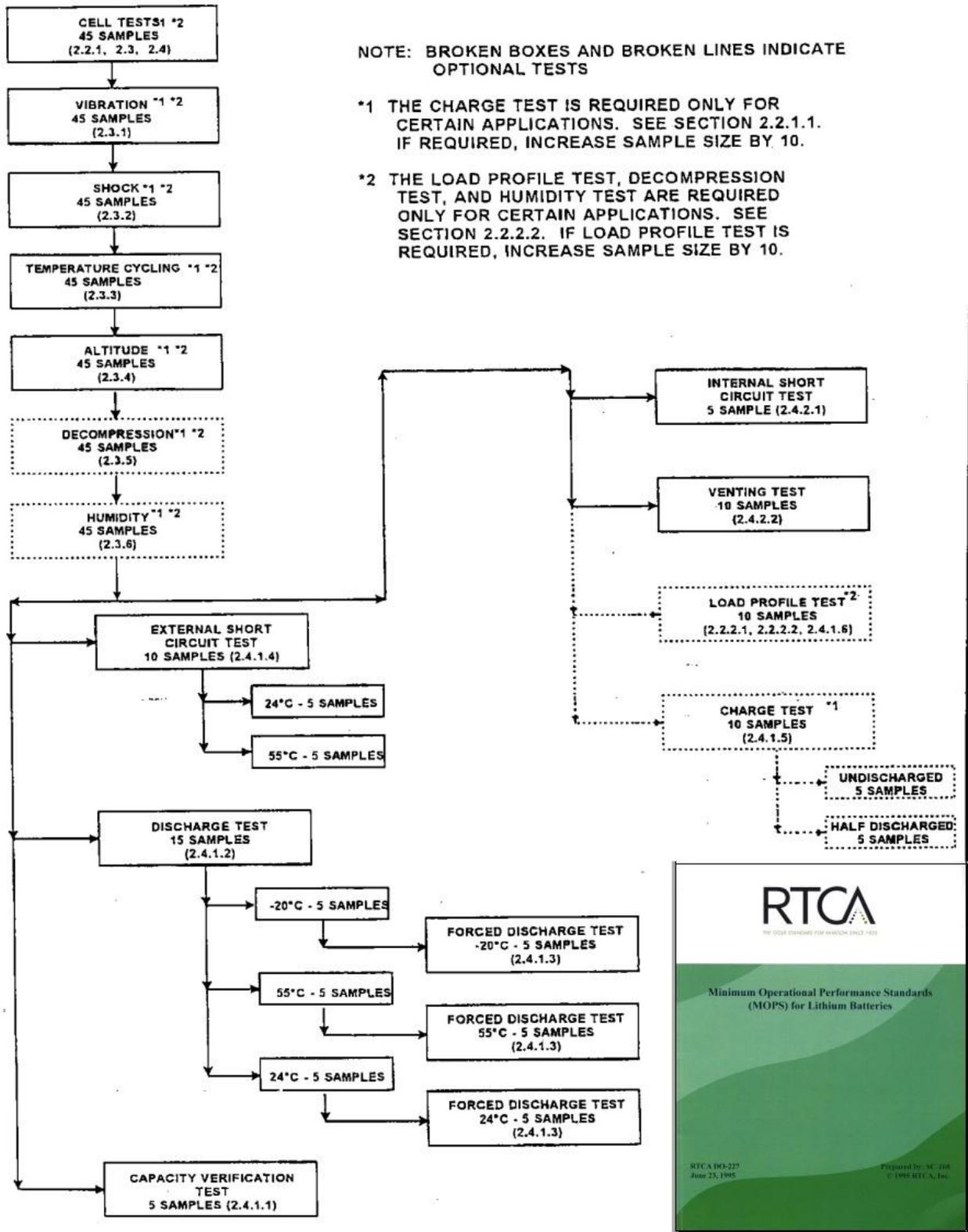
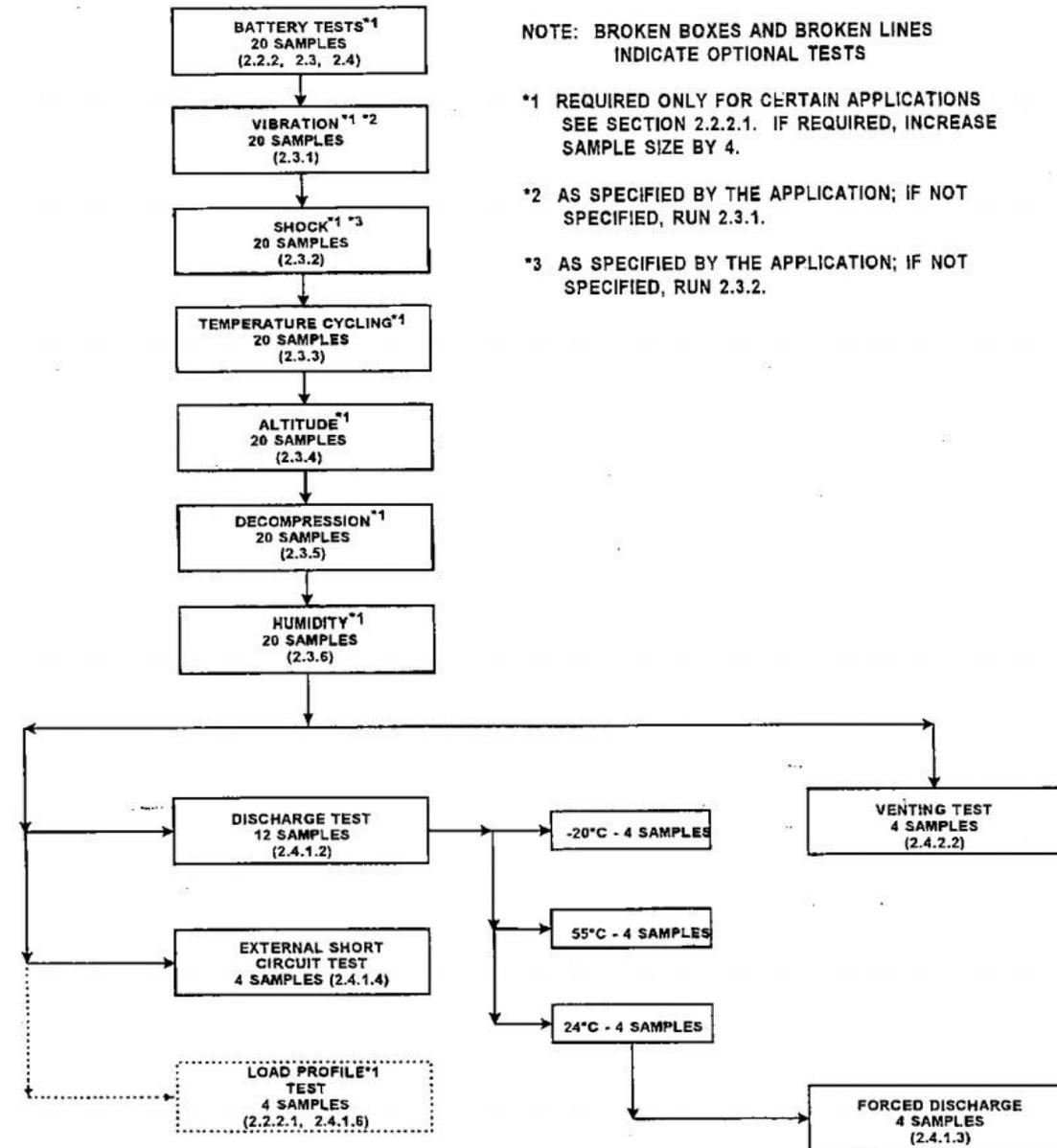


FIGURE 2-1 CELL TEST FLOW CHART

Figura 5: Ejemplo de la complejidad de una norma aeronáutica RTCA DO-227 para baterías de litio. Un ejemplo de las pruebas necesarias para la celda componente de un batería, puede apreciarse la cantidad de ensayos y muestras.



**FIGURE 2-2 BATTERY TEST FLOW CHART**

**FIGURE 2-1 CELL TEST FLOW CHART**

Figura 6: En el caso de las baterías de litio aeronáuticas. Una cosa es ensayar la celda individualmente, otra es la batería compuesta por estas celdas, puede apreciarse la cantidad de ensayos y muestras.

Pero además existen los TIER 2 que suministran a las empresas TIER 1, TIER 3 a TIER 2, y así sucesivamente. Estas cadenas de suministro por niveles son comunes en la industria aeroespacial donde el producto final se compone de muchos componentes complejos y subconjuntos que deben cumplir con especificaciones de calidad estrictos [8].

Para que se desarrollen estos TIERs debe garantizarse que la inversión a realizar para certificar plantas y productos tenga un comprador, inicialmente en el Estado, o plasmar políticas que permitan la participación de estas PyMEs-TIER que están siendo apoyadas por líneas de financiación tengan salida a su producción.

Un ejemplo de apoyo que no se ha aplicado es el offset o compensaciones industriales, que se explica en las conclusiones. Son conocidas las compras realizadas en el país en los últimos tiempos y que nada producido en la Argentina se haya instalado en las aeronaves.

Como puede verse en las figuras 7 y 8, los asientos o el material de los portaequipajes de los Embraer 190 de Aerolíneas no difieren del material de los asientos de un colectivo de transporte urbano de pasajeros o los actuadores neumáticos de los portaequipajes respecto de un actuador de un capot o baúl de un auto de gama media alta. ¿Por qué estos elementos no se produjeron en el país? ¿Por qué no se desarrolló la posibilidad de lograr proveedores de estas partes de un avión de pasajeros? Cuando por tomar un caso testigo, en 1979, Brasil logró un offset con Boeing y Airbus, quienes por la compra de Boeing 737 y Airbus A300 para Varig y Vasp, instalaron butacas fabricadas por Embraer, lográndose además transferencia de tecnología y entrenamiento [9].



Figura 7: Material de portaequipajes y material de asientos de E190 de Aerolíneas Argentinas y un interior de transporte urbano de pasajeros de cualquier colectivo urbano de pasajeros.



Figura 8: Actuador neumático del capot de un automóvil y un actuador de portaequipajes de avión..

## Como cambiar la realidad nacional

La industria aeronáutica con el nuevo gobierno se ha visto destacada, en intención, al figurar como una de las líneas estratégicas del nuevo Ministerio de Producción incluida en el PRODEPRO, Programa de Desarrollo de Proveedores nacionales en sectores estratégicos (Ver Figura 9), diferenciándose del anterior PEI 2020, Plan Estratégico Industrial 2020, donde no figuraba habiéndose nacionalizado empresas emblemáticas.

El **PRODEPRO** sumado a las otras líneas de otros ministerios: **PIDDEF**, Programa de Investigación y Desarrollo para la Defensa, o el **FIT-AP**, Fortalecimiento a la Innovación Tecnológica en Aglomerados Productivos, dentro del cual se formó el APTA, Aglomerado Productivo de Tecnología Aeronáutica, como

intenciones se verían reforzadas si en forma paralela, en un forma similar a como ocurre en Chile, por nombrar un vecino conocido, se impulsaran **políticas de offset – compensaciones industriales y sociales** por cada compra que se realice para las FFAA y FFSS. Esta política se traduce en que cada inversión de éste tipo sea una oportunidad de desarrollo tecnológico, industrial y comercial para el país.

En el caso chileno existe un “Comité Nacional de Programas Industriales Complementarios”, trabajo coordinado de representantes del Ministerio de Defensa, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y un representante del Ministerio de Hacienda [10].

Una política y figuras similares en nuestro país contribuiría a fortalecer a las empresas que son o puedan ser beneficiarias de las líneas de financiamiento antes nombradas, ya que la modificación en sus estructuras de gestión, su cultura empresarial y las necesarias inversiones en cada producto se verían coronadas con la participación en offset por eventuales compras del país y el know-how que se incorporaría al entrar en contacto con empresas fabricantes originales.

The screenshot shows the website for the 'PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES' (PRODEPRO) under the 'Ministerio de Producción, Presidencia de la Nación'. The page has a navigation bar with 'EL MINISTERIO', 'TRÁMITES', and 'SALA'. Below the navigation bar is a header with a back arrow and the title 'PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES'. On the left side, there are three menu items: '¿En qué consiste?', '¿Cómo se accede?', and 'Más información'. The main content area contains the following text:

El PRODEPRO fue creado con el objetivo principal de **desarrollar proveedores nacionales en sectores estratégicos** para impulsar la industria, diversificar la matriz productiva nacional a través de la generación de mayor valor y promover la competitividad y la transformación productiva en sectores estratégicos.

El programa se propone fortalecer las capacidades del sector productivo, a través de la promoción de inversiones, la mejora en la gestión productiva de las empresas, el incremento de la capacidad innovativa, la modernización tecnológica, con el propósito de sustituir importaciones y promover la generación de empleo calificado.

**SECTORES ESTRATÉGICOS DEL PRODEPRO:**

- Energía Renovable Y No Renovable
- Industria Ferroviaria
- Minería
- Agua Y Saneamiento
- Aeroespacial
- Naval
- Tecnologías De La Información Y Comunicación (Tics)
- Salud
- Electrónica (Excepto Electrónica De Consumo Masivo)
- Nuclear
- Otros Que La Autoridad De Aplicación Considere Incorporar

**BENEFICIARIOS:**

Las empresas que deseen acceder al PROGRAMA deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ser persona jurídica constituida en la REPUBLICA ARGENTINA.
- b) Estar inscriptos en la AFIP y contar con una situación fiscal regularizada.

Figura 9: Listado de los sectores considerados estratégicos – PRODEPRO (<http://www.produccion.gob.ar/programa-de-desarrollo-de-proveedores/>).

En 2014, en Córdoba, con la participación de empresas representativas de otras provincias que trabajan en la provincia por su vinculación a FAdeA, CONAE e INVAP y con una activa difusión por correo de lo que acontecía desde INTI Aeronáutica y Espacial y entre empresarios colegas, se redactó un documento que se denominó “Plan estratégico de mejora de la competitividad del sector aeronáutico y espacial de la Provincia de Córdoba (2014-2017)”, disponible en nuestra página institucional [11]. En mucho de sus conceptos representaba el pensamiento de la mayoría de las empresas del país. Entre los puntos sacados a la luz en un FODA figuran que la dependencia del contrato estatal y sus oscilaciones, tiempos de pago, etc., hacen necesaria la inserción en otros mercados y la

colaboración inter-empresaria para proyectos de mayor envergadura. El Offset a través de contratos del Estado bien pueden desembocar en proyectos privados de mayor envergadura, lo cual redundaría en el ingreso de divisas y generación de puestos de trabajo calificado, como ocurre en el caso de los clústers mexicanos [11], siendo uno de los objetivos, visión del sector, en ese documento de Córdoba llegar a ser el segundo polo aeronáutico y espacial en Latinoamérica.

La reunión de 2014 fue el primer paso de madurez del sector, la mesa sectorial nacional de septiembre de 2016 es un segundo paso en este proceso como es de conocimiento, ya transcurrió recientemente la Mesa Sectorial Aeronáutica en Punta Indio, Provincia de Buenos Aires. Se replicó la experiencia provincial cordobesa a nivel nacional, ahora a cargo del Ministerio de Producción de la Nación (ex-Industria). (Ver Figura 10)



Figura 10: Portada del informe resultado de las mesa sectorial aeroespacial de 2014 en la Provincia de Córdoba y el anuncio de la Mesa Ejecutiva Aeronáutica y Espacial de setiembre de 2016.

## Conclusión

Si una empresa PyME desea ingresar a trabajar para proveer en el sector aeroespacial debe ser consciente de las exigencias a las que se verá sometida. Por otro lado debe pensar en las puertas que se pueden abrir regionalmente y a su vez en otras ramas de la industria por el nivel de normas que cumple. Acompañando a este proceso el Estado debe urgentemente actualizar las normativas vigentes en el país, tal que obliguen a todas las empresas a realizar el esfuerzo de actualizarse.

Un ejemplo es el hecho que solo FAdeA y unas PyMEs hayan acreditado AS9100 y otras normativas específicas, mientras el resto de las empresas siguen trabajando en base a lo usual. Esto quiere decir que ante eventuales posibilidades de trabajar hacia el exterior solo muy pocas tendrán esa oportunidad.

La dinámica de los tiempos exige una celeridad y no un gradual proceso en esta tarea. Tal de lograr la cadena de proveedores que debería ser en la teoría una pirámide, con TIER1 en la cima y una base ensanchándose en TIER3, con TIER2 intermedios.

También debe pensarse en los ingresos para el país y el desarrollo del empleo calificado. En México actualmente el sueldo promedio de los trabajadores de la industria aeroespacial es 1,4 veces superior que en el sector automotriz mientras se apuesta al desarrollo de ingenieros [12], profesionales con los cuales ya contamos en nuestro caso.

Las PyMEs necesitan programas de líneas de financiamiento pero también necesitan saber que inicialmente alguien va a comprar el resultado de esta inversión, si se aplican líneas para el desarrollo deberían aplicarse políticas que permitan explotar esta inversión en las empresas nacionales. Tampoco deben olvidarse las empresas MiPyMEs que no pueden acceder a estas líneas de créditos, por figurar generalmente como monotributistas,

sociedades de hecho, etc. que sin embargo en muchos casos han realizado desarrollos importantes de su propia inversión y siguen apostando al sector.

Entonces además de la ansiada certificación, hace falta que el cliente, inicialmente el Estado, acepte los productos. Debe implementarse un “compre nacional”, que bien podría partir de un desarrollo conjunto de proyectos que sean de utilidad para el Estado: existen grupos de investigación de las universidades, empresas que producen y necesidades de algunas instituciones gubernamentales y gobiernos provinciales que se solucionan con llamados de licitaciones internacionales, cuando podrían coordinarse esfuerzos con los dos primeros actores nombrados. El ansiado reemplazo de importaciones debe tener como iniciales clientes a las flotas del país pertenecientes a las FFAA y FFSS, tal vez el aplicar políticas de offset en las próximas compras de aeronaves y apoyar los desarrollos privados es una solución.

## Referencias

- [1] *International Air Transport Association*. [Online]. Operations & Infrastructure - Standards. Disponible: <http://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/baggage/Pages/standards.aspx>
- [2] *Airport suppliers – Security Label GmbH*. [Online]. Self Bag Drop (SDB) & RFID Baggage Tags, Thermal Baggage Tags, Special Purpose Tags. Disponible: <https://www.airport-suppliers.com/supplier/security-label-gmbh/>
- [3] *International Air Transport Association*. [Online]. Strategic partners - Directory of strategic partners. Disponible: <http://www.iata.org/about/sp/Pages/partners.aspx>
- [4] *International Air Transport Association*. [Online]. Strategic partners - Areas of involvement for strategic partners. Disponible: <http://www.iata.org/about/sp/areas/Pages/index.aspx>
- [5] *BSIGroup*. [Online]. Cómo empezar con la Gestión de Calidad Aeroespacial AS 9100. Disponible: <http://www.bsigroup.com/es-MX/serie-AS9100-aeroespacial/comenzando-AS9100-aeroespacial/>
- [6] *SAE International*. [Online]. AS9003 - Inspection and Test Quality System. Disponible: <http://standards.sae.org/as9003/>
- [7] *ThomasNet*. [Online]. Diversity & quality - AS9003:2001 Certification Definition. Disponible: <http://certifications.thomasnet.com/certifications/glossary/quality-certifications/sae/as9003-2001/>
- [8] Luis E Pérez (2015, Julio 21). *LinkedIn ¿Qué es una Empresa Tier 1?* [Online]. Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-una-empresa-tier-1-luis-e-p%C3%A9rez>
- [9] J. Fiegenbaum y R. Rondinel – *Acuerdos offset de compensación comercial, industrial y tecnológica: un estudio del caso brasileño* - Observatorio de la Economía Latinoamericana [Online]. Disponible: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/jfrr.htm>
- [10] J. Núñez Urrutia. *Offset para las adquisiciones de defensa y como obtener el mejor provecho de él*. [Online]. Disponible: <http://www.casede.org/BibliotecaCasede/nunez.pdf>
- [11] Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico – Gobierno de la Provincia de Córdoba. *Plan estratégico de mejora de la competitividad del sector aeronáutico y espacial de la Provincia de Córdoba (2014-2017)* [online]. Disponible: <http://www.inti.gov.ar/aeroespacial/>
- [12] Manufactura - Información estratégica para la industria. *Mejores sueldos en aeroespacial que automotriz*. [Online]. Disponible: <http://www.manufactura.mx/industria/2013/03/06/mejores-sueldos-en-aeroespacial-que-para-automotriz>