

## Conservación de motores de aeronaves aerocomerciales en tiempos de COVID-19

### Resumen

Dada la situación actual de pandemia global, las aerolíneas de muchos países del mundo han tenido que parar sus aeronaves y realizar las acciones de mantenimiento correspondientes para su preservado, obviamente incluyendo sus motores.

Esta situación no parece ser difícil a priori, pero debido a la complejidad y rapidez de la transmisión del COVID-19, no se han podido tomar decisiones finales en relación al movimiento de aeronaves comerciales desde un primer momento, si no que se fueron adecuando a las tomadas por los Estados. En el caso particular de Argentina, luego de tres o cuatro extensiones del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio, se determinó el cese de actividades aéreas comerciales en el territorio nacional hasta el 1º de septiembre inclusive.

En este contexto el preservado de los motores depende de muchos factores: climáticos, operativos, disposición de los mismos y/o aeronaves, citando clasificaciones generales. Es clave contar con la información más precisa posible en cuanto al período de tiempo que no serán utilizados para programar y realizar las acciones adecuadas; está claro que en este caso no se contó con ello y de allí deriva la complejidad del problema. En este texto se analizan algunos considerandos para la conservación de los motores de aeronaves comerciales y los procesos que ello conlleva.

Para finalmente concluir sobre la importancia de disponer de una fecha establecida para la vuelta al servicio ya que permite planificar las acciones de mantenimiento para poder volver a un estado operativo – aeronavegable – a los motores sin necesidad de perder tiempo adicional. La coordinación de las acciones temporales resulta de suma importancia para poder mantener y disponer del material de vuelo en condiciones seguras y para el momento que sea requerido su retorno al servicio.

Juan Ignacio D’Iorio, Matias Coppa y Alejandro Di Bernardi

Grupo Transporte Aéreo (GTA) – UIDET “GTA-GIAI”

Departamento de Aeronáutica - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata  
Calle 116 s/n e 47 y 48, (1900) La Plata, Provincia de Buenos Aires - Argentina

juanignacio.diorio@ing.unlp.edu.ar

matias.coppa@ing.unlp.edu.ar

cadibern@ing.unlp.edu.ar

## Contexto

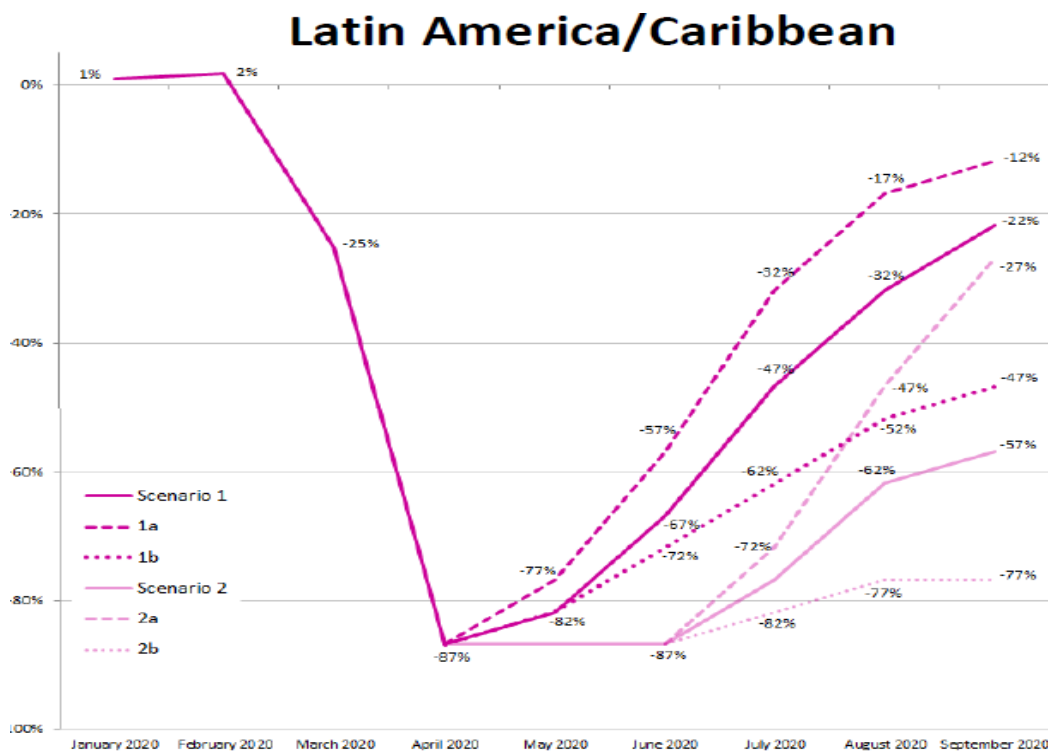
Hasta diciembre de 2019 el mundo era, salvo raras excepciones, inconsciente del impacto que generaría la aparición de una nueva pandemia en nuestra cotidianidad, y que todo lo transformaría de manera radical.

Ningún escenario de planificación preveía la situación que estamos atravesando, siendo además, al día de hoy, incapaces de anticipar, con cierto nivel de certeza y confianza, que sucederá en un futuro inmediato, a pesar del amplio abanico de estrategias e intenciones que se manifiestan. Los escenarios de recuperación siguen siendo inciertos.

La irrupción del COVID-19 ha impactado en todas las cadenas de valor y producción de la actividad económica, y el sistema de transporte aéreo no ha sido ajeno a ello, afectándolo de manera directa e interrumpiendo así - de manera abrupta - el crecimiento sostenido aunque con ciertas interrupciones ocasionales: crisis del petróleo, guerra de Iran-Irak, guerra del golfo, crisis de Asia, ataque del 09/11, SARS, siendo la última la crisis financiera del 2008.

Ahora, este nuevo coronavirus ha llegado para modificar todo en un abrir y cerrar de ojos, generado en el transporte aéreo una situación nunca antes vista, con operaciones en un 90% por debajo de las tradicionales.

Un ejemplo de este descenso se puede visualizar en la siguiente gráfica, donde también se aprecian posibles escenarios de recuperación para la región de América Latina y Caribe:



Fuente: OACI sobre estimados realizados en abril del corriente año.

Situaciones similares, con sus naturales diferencias, podrían ser expuestas sobre otras regiones del mundo y así hacer análisis comparativos, pero no es intención de quienes escriben este artículo debatir sobre las particularidades de cada región. La realidad nos demuestra que las aeronaves no están volando y se encuentran paradas en los distintos aeropuertos del mundo, donde la mayoría de ellas tenían sus bases de operaciones; incluso aeropuertos como el de Teruel en España, se han transformado prácticamente en aeropuertos destinados al estacionamiento de aeronaves.

En este contexto, la única certeza es que cualquier escenario de recuperación resulta incierto, lo que lleva a preguntarnos cómo y cuándo volveremos a ser lo que éramos. En definitiva, hablamos de tiempo y sobrevivencia.

Está claro que las aeronaves están hechas para volar el mayor tiempo posible, considerando los aspectos puramente económicos y operacionales; al hacerlo, las mismas generan dinero y los sistemas se mantienen gracias a su funcionamiento. Sin embargo, en ciertas ocasiones surgen inconvenientes o restricciones - como la presente - que obligan a un operador a dejar a las aeronaves en tierra, y como todo sistema complejo que es diseñado para funcionar, el no hacerlo deviene en una serie de medidas precautorias para su buena conservación y posterior retorno a la actividad. Tenemos un ejemplo práctico bien simple al alcance de la mano, un automóvil parado: si no lo arrancamos con frecuencia, la batería se descarga completamente, si las cubiertas no se giran se deforman, y los elementos de goma o plástico tienden a endurecerse y fragilizarse. Estos problemas no resultan ajenos a las aeronaves y sus componentes, y para poder mantenerlos en el suelo por períodos de tiempo determinados, existen reglas muy bien establecidas por los fabricantes.

Este artículo no tiene la intención de describir que propone cada uno y cuáles deberían ser los procedimientos a seguir según sus recomendaciones, sino poner en evidencia ciertas problemáticas que se dan cuando estas unidades son forzadas a estar en tierra. En concreto, si hablamos de motores aeronáuticos destinados a aeronaves aerocomerciales, en su reporte *Commercial Engines 2019*, *FlightGlobal* estima un número por encima de las 52.000 unidades.

## Generalidades

Debido a la pandemia del COVID-19, declarada de esta manera por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el día 11 de marzo de este año, diversos Estados han optado por la reducción y/o suspensión de distintos medios de transporte. En nuestro país – Argentina – se ha prohibido la actividad aérea regular hasta el 1º de septiembre, según las resoluciones de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), fundamentadas en los decretos nacionales y resoluciones del Ministerio de Transporte que superan, al día de hoy, los 30.

Por motivos similares a estos, las aerolíneas debieron, desde el comienzo del Aislamiento social, preventivo y obligatorio – a partir del 19 de marzo – parar sus aeronaves y realizar las tareas de mantenimiento correspondientes a esta condición (*Parking and storage*). Resulta de interés realizar una aclaración con respecto a ambos términos:

- “*Parking*” hace referencia, usualmente, a que la aeronave no estará más de seis meses fuera de servicio o bien que la misma pueda retornar a la actividad de manera rápida,

independientemente del período, mediante acciones de mantenimiento durante el mismo.

- “*Storage*” aplica generalmente a situaciones en las que no se espera que el retorno al servicio se realice de forma rápida, o sea que hay un período de “guardado” establecido, hasta los dos años; se realizan ciertas acciones de mantenimiento.

El mayor inconveniente, entonces, es conocer en que categoría podemos clasificar la parada, si en *parking* o en *storage*, y resulta evidente que, dadas las condiciones dinámicas de esta enfermedad, esto ha sido un problema desde el inicio – sigue siéndolo en algunos casos – ya que los diferentes Estados no han establecido, o bien han demorado en establecer una fecha fija para el regreso de la actividad. Obviamente resulta un mal menor frente al avance de la pandemia, y los esfuerzos para controlarla, sin embargo representa, desde el punto de vista técnico, económico y operativo un desafío sumamente complejo para el personal de las líneas aéreas.

Resulta entonces de suma importancia el preservado adecuado de los componentes principales – aeronave, motores y trenes de aterrizaje – que deben realizarse de tal manera que se garantice la protección de dichos elementos y subsistemas para su rápida puesta en servicio cuando sea requerido. Cada fabricante en particular establece los períodos y las condiciones para ello. En este caso particular, haremos un pequeño análisis sobre el preservado de los motores.

### **Preservado de motores**

En líneas generales, el preservado de los motores debe hacerse hasta 24 horas luego de su último ciclo de funcionamiento, y las condiciones dependerán si dicha actividad se realiza con el motor instalado en la aeronave o no, y si la misma está dentro de un hangar o fuera. El análisis de cómo hacerlo no finaliza allí, si no que hay que considerar si el motor ha estado funcionando en climas húmedos o con lluvia, si se han utilizado o no los reversores de flujo y en que posición (en el caso que admita más de una), y en que otras condiciones climáticas se lo ha operado; siendo estos últimos considerandos, está claro, aplicables para cuando el preservado se realiza con los motores instalados en la aeronave.

El clima es un factor clave, sobre todo si los motores (y la aeronave) se encuentran “guardados” a la intemperie donde, si existen temperaturas muy bajas, los elementos fabricados con plástico o goma pueden volverse muy frágiles; o bien, si el clima resulta muy húmedo y lluvioso, se pueden formar hongos o moho dentro del motor y sus componentes; en condiciones húmedas y con presencia de sal (en las costas marítimas) se pueden acelerar los procesos corrosivos, y se requieren cuidados particulares (adicionales); en lugares con vientos muy fuertes, hay que tener en cuenta los amarres, por posibles movimientos y golpes contra el suelo de los carenados de los motores – y peores daños si se permite el libre movimiento – ; seguramente hay varias alternativas más a considerar, y teniendo en cuenta que en Argentina existe una diversidad climática importante, hay que evaluar todos los casos.

Ejemplos complementarios los podemos encontrar en aeropuertos como Bogotá con Avianca, Tocumen con Copa, Santiago de Chile con LATAM, Pittsburg con American Airlines, Ciudad de

México con Aeroméxico, Los Ángeles con Delta Airlines, Resulta entonces evidente que estamos ante flotas similares que se encuentran en contextos climatológicos distintos requiriendo entonces tratamientos diferenciados,

Otro aspecto que vale la pena contemplar son los animales ya que los aeropuertos suelen ser lugares en donde proliferan todo tipo de aves y roedores, que no dudan en utilizar cualquier resquicio que encuentren para hacer nidos.

Contemplando todo lo anterior, resulta evidente que se deben realizar las acciones de mantenimiento indicadas por el fabricante para el preservado del motor. Es entonces necesario tomar la decisión más importante, ¿cuánto tiempo debemos preservar nuestra flota y por consiguiente nuestros motores? Para ello resulta fundamental conocer de antemano cuando se volverá a volar con fines comerciales. En el caso particular de la Argentina no fue posible fijar ese tiempo desde el propio inicio de la pandemia, como tampoco en los meses sucesivos atento a la propia dinámica de la enfermedad y a las decisiones estratégicas de los diferentes Estados. Hoy sabemos que la disposición final impide toda actividad hasta el 1º de septiembre.

Teniendo entonces determinados los tiempos, surge un listado típico de elementos necesarios – que no se limitan a los mismos para todos los motores – que incluye láminas de plástico transparente, gel desecante, papel VPI (*Volatile corrosion inhibitor*), indicadores de humedad, cinta adhesiva y resistente a la humedad, tapas (provistas por el fabricante) de la admisión y escape.

En primera medida, se debe realizar una limpieza general y un examen visual del motor para verificar su estado. Luego se realiza el preservado en si mismo, lo que involucra la aplicación de elementos que previenen la corrosión en las partes que no están protegidas por pintura (actuadores, válvulas, conductos de fluido hidráulico, entre otros.); dichos elementos pueden presentarse en forma líquida, es decir un aceite protector, o en láminas VPI (estas generan moléculas de protección que tienen afinidad con el metal, y una vez que entran en contacto con el mismo condensan y generan una capa protectora repelente al agua). Acto seguido deben colocarse bolsas de desecante (la cantidad en proporción al tamaño del motor) tanto en la tobera de admisión como en el escape, y siempre sobre una lámina de papel VPI, no sobre el metal directamente, ya que puede acelerarse el proceso de corrosión; al lado de dichas bolsas, se colocan los indicadores de humedad, para poder verificar en cualquier momento el estado, y que no se haya superado un determinado nivel.



Posteriormente se debe cubrir la admisión y el escape con papel VPI, y se le hace una “ventana” con film transparente para poder visualizar los indicadores de humedad sin necesidad de quitarlo. Usualmente, se verifica el nivel de humedad al día siguiente del preservado, luego a los 7 días, y cada 28. Una vez finalizado, se colocan las tapas – usualmente color rojo para contrastar con el resto – provistas por el fabricante. También deben rellenarse con láminas de PVC y cinta adhesiva resistente a la humedad todos los espacios que queden en el carenado, reversores, y demás elementos del motor. Complementariamente, una vez finalizado el procedimiento anterior, se debe colocar un cartel en el panel de motor en cabina para indicar estado de situación.

### **Conclusión**

Lo descrito parece una acción sencilla, pero no se debe perder de vista que es necesario contar con la información adecuada para realizar los procedimientos de mantenimiento y control, que van de acuerdo a la cantidad de días de preservado y las condiciones mencionadas anteriormente. Solo pensar en una flota promedio de 100 aeronaves conllevará necesariamente el preservado de 200 motores como mínimo.

Disponer de una fecha establecida para la vuelta al servicio permite planificar las acciones de mantenimiento para poder volver a un estado operativo – aeronavegable – a los motores sin necesidad de perder tiempo adicional. La coordinación de las acciones temporales es de suma importancia para poder mantener y disponer del material de vuelo en condición segura y para el momento que sea requerido su retorno al servicio.