1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

El objetivo del proyecto es la creación de una aplicación informática que permita al usuario, a partir de unos conocimientos básicos sobre la operación aérea, la generación de la trayectoria global del vuelo de una aeronave entre un aeropuerto de salida y otro de llegada. Se entiende como trayectoria global el conjunto de segmentos de vuelo, tramos unitarios de trayectorias definidas por la misma condición de vuelo, que permiten a la aeronave proceder de un aeropuerto de origen hasta otro de destino cumpliendo las restricciones legales y operativas.

Para alcanzar tal objetivo, la aplicación llevará internamente asociada un generador de trayectorias que predice, en función de un conjunto de parámetros tanto de situación espacial como del estado de la aeronave, los segmentos de vuelo que forman la trayectoria global. Trayectoria global que deberá cumplir en todo momento con los requisitos legales aplicados a la navegación aérea, a las performance de la aeronave y a la operación real de las compañías.

Junto a lo anterior será necesario un calculador de trayectorias que genere los datos de cada uno de los segmentos elegidos por el generador con objeto de formar la trayectoria global.

La programación será desarrollada en MATLAB, plataforma muy potente de cálculo y análisis que permite la programación mediante lenguaje de alto nivel. MATLAB es un entorno de computación y desarrollo de aplicaciones totalmente integrado, orientado a proyectos, donde se encuentran implicados elevados cálculos matemáticos así como su posterior visualización gráfica.

1.2.- ALCANCE

El proyecto lo componen tres módulos claramente diferenciados.

- Interfaz de usuario
- Generador de trayectorias
- Calculador de trayectorias

El alcance del proyecto será, por un lado, la creación y estudio de la interfaz de usuario que permita un uso sencillo de la aplicación, por otro, el desarrollo de un generador de trayectorias que determine a partir de un conjunto de parámetros, la estrategia de vuelo a seguir en las sucesivas etapas del vuelo, y, finalmente, la adaptación de las herramientas anteriores a TRAJECTORY© como calculador de las trayectorias.

Todo lo anterior será tratado en cumplimiento con la legislación, normativa y procedimientos aplicados a la navegación aérea, de forma que los resultados obtenidos proporcionen una buena aproximación a la operación real de la aeronave. Así pues, uno de los posibles usos profesionales de la herramienta podría estar dentro del ámbito de la planificación de vuelo que llevan a cabo las compañías aéreas.

1.3.- ANTECEDENTES

Dentro del sector aeronáutico existen herramientas utilizadas por los departamentos de operaciones de las compañías aéreas para la planificación de vuelos. El principal objetivo de su uso es la predicción del cálculo de combustible para llevar a cabo la operación entre dos puntos con idea de ajustar dentro de los límites legales la carga de combustible a introducir en la aeronave. Según la precisión que proporcione la herramienta la estimación del cálculo de combustible será más cercana a la realidad, lo cual afecta de manera decisiva al coste de la operación.

A pesar de que el uso de estas herramientas conlleva el desembolso de grandes cantidades de dinero por parte de las compañías, éstas no proporcionan acceso al conocimiento del método de cálculo ni a la precisión por lo que su uso por parte de las tripulaciones técnicas termina siendo un ejercicio de confianza ciega teniendo en muchos casos que adaptar los resultados a la experiencia profesional.

A lo largo del estudio se ha tenido acceso a un programa de planificación de una conocida compañía de soporte aeronáutico para la planificación de vuelo adaptado a la operación de aeronaves pequeñas. A primera vista los modelos de aeronaves que utiliza son simples y en los cuales a partir del consumo para diferentes situaciones de vuelo utilizan interpolaciones de los valores para poder obtener los resultados de la operación, no teniendo posibilidad por parte del usuario de establecer operaciones de vuelo realistas. Por el contrario, sí proporciona posibilidad de introducir condiciones de viento real aunque de forma limitada, además de otras posibilidades en cuanto a temas referidos a la navegación como la introducción de rutas predefinidas y una amplia base de datos aeronáuticos.

Los tipos de segmentos de vuelo posibles en la operación estándar de una aeronave comercial no son ilimitados, pudiendo basarse toda la operación, independientemente de la distancia, altitud de vuelo o velocidad, en varios tipos de segmentos que unidos entre sí forman la estructura completa del vuelo. Pero además, la actual normativa acerca de la navegación aérea [A11], [DOC8168], junto a la estandarización impuesta por las compañías [MBO], [TVP], hacen que los tipos de segmentos de vuelo que conforman la trayectoria global tipo sean siempre los mismos. Todo ello permite una planificación previa del vuelo teniendo la certeza de que las variaciones de la posterior trayectoria real con respecto a la planificada van a ser mínimas. De este modo, se puede obtener estimaciones fiables de los parámetros de vuelo como la carga de combustible, estimación de tiempo de paso por un punto e incluso la optimización de los propios parámetros considerando la trayectoria global.

Esta estandarización de la operación aérea permite el diseño de una herramienta que elija en cada momento y en función de una serie de parámetros el tipo de segmento de vuelo a realizar. En las siguientes secciones se realizará el análisis de la solución adoptada definiendo qué es una trayectoria global y una trayectoria global tipo, se expondrán las bases del funcionamiento del calculador (TRAJECTORY ©) y se explicará la estructura y el funcionamiento del Generador Global de Trayectorias (GTG).