

**Estudio del Sector Aeronáutico en México y  
creación del Plan de Estudios de la Maestría en  
Gestión y Dirección Aeronáutica de la UNAQ**

Memoria del Trabajo de Fin de Grado en

Gestión Aeronáutica

realizado por

Sara Mir Morales

y dirigido por

Juan José Ramos González

Escuela de Ingeniería

Sabadell, a 11 de Febrero de 2015

# HOJA RESUMEN - TRABAJO DE FIN DE GRADO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Título del proyecto:</b><br>Estudio del Sector Aeronáutico en México y creación del Plan de Estudios de la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica de la UNAQ  |                                  |
| <b>Autora:</b> Sara Mir Morales   |                                  |
| <b>Director:</b> Juan José Ramos González<br><b>Co-director:</b> Norma del Carmen Muñoz Madrigal  | <b>Fecha:</b><br>Febrero de 2015 |
| <b>Titulación:</b> Gestión Aeronáutica  |                                  |
| <b>Palabras clave:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Catalán:</b> sector aeronàutic; gestió aeronàutica; màster; educació</li><li>• <b>Castellano:</b> sector aeronáutico; gestión aeronáutica; master; educación</li><li>• <b>Inglés:</b> aviation industry; aviation management; master's degree; education</li></ul>  |                                  |
| <b>Resumen del proyecto:</b><br><br><b>Catalán</b><br>El present treball de fi de grau consisteix en presentar una visió global de la situació del sector aeronàutic mexicà en els seus tres grans eixos: insústria, aeròports i companyies aèries. D'aquesta manera i amb l'ajuda d'un estudi comparatiu dels continguts curriculars d'altres 8 centres, s'aconseguirà obtenir una base sobre la qual es desenvolupa la nova Maestría en Gestió i Direcció Aeronàutica que impartirà la Universitat Autònoma a Querétaro (UNAQ). |                                  |
| <b>Castellano</b><br>El presente trabajo de fin de grado consiste en presentar una visión global de la situación del sector aeronáutico mexicano en sus tres grandes ejes: industria, aeropuertos y compañías aéreas. Así, y con la ayuda de un estudio comparativo de los contenidos curriculares de otros 8 centros, se consigue obtener una base sobre la que se desarrolla la nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica que impartirá la Universidad Autónoma en Querétaro (UNAQ).                                    |                                  |
| <b>Inglés</b><br>This final degree work consists of presenting an overview of the Mexican situation in the three main areas of the aviation sector: industry, airports and airlines. Thus, and with help of a comparative study of the curriculum content of 8 other centers, it is achieved a basis on which the new Master in Aviation Management, that will give the Autonomous University in Querétaro (UNAQ), is developed.  |                                  |

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Ilustraciones.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Tablas .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Capítulo 1. Introducción.....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1 Objetivos .....  | 6         |
| 1.2 Origen y motivación .....  | 6         |
| 1.3 Contenido de la memoria.....   | 6         |
| <b>Capítulo 2. Sector aeronáutico en México .....</b>                        | <b>8</b>  |
| 2.1 Industria aeronáutica .....  | 8         |
| 2.1.1 Plan Nacional de Vuelo.....  | 10        |
| 2.2 Gestión y evolución del Sector Aeroportuario.....                        | 13        |
| 2.3 Gestión y evolución de las compañías aéreas.....                         | 18        |
| 2.4 Situación del sector aeronáutico en Querétaro.....                       | 21        |
| 2.4.1 Educación e investigación .....  | 21        |
| 2.4.2 Industria .....  | 22        |
| 2.4.3 Aeropuertos .....  | 23        |
| 2.4.4 Aerolíneas.....  | 25        |
| 2.5 Análisis DAFO. Resultado del estudio del sector.....                     | 25        |
| <b>Capítulo 3. Justificación del programa .....</b>                          | <b>28</b> |
| 3.1 Requerimientos del sector .....  | 28        |
| 3.2 Perfil profesional al que da respuesta.....                              | 30        |
| 3.3 Benchmarking.....  | 30        |
| <b>Capítulo 4. Programa de Posgrado .....</b>                                | <b>33</b> |
| 4.1 Plan de estudios .....   | 33        |
| 4.1.1 Competencias del resultado de aprendizaje .....                        | 35        |
| 4.1.2 Descripción de las materias y relación de competencias adquiridas..... | 36        |
| 4.2 Perfil de ingreso .....  | 41        |
| 4.3 Requisitos de ingreso de estudiantes .....                               | 41        |
| 4.4 Duración del plan de estudios y opciones de graduación.....              | 42        |
| 4.5 Operación del programa .....   | 43        |
| 4.6 Salidas profesionales.....   | 43        |
| 4.7 Requisitos de infraestructura.....                                       | 44        |
| 4.8 Coste del programa .....   | 46        |

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Capítulo 5. Conclusiones .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>Anexos .....</b>   | <b>50</b> |
| Anexo 1: Listado instituciones y empresas del Aeroclúster de Querétaro .....            | 50        |
| Anexo 2: Tabla Benchmarking .....   | 51        |
| Anexo 3: Modelo Carta de Aceptación a Maestría en Ingeniería Aeroespacial.....          | 53        |
| Anexo 4: Viabilidad económica del programa .....  | 54        |
| Anexo 5: Folleto de Publicidad de las Convocatorias de Becas Académicas de la UNAQ..... | 56        |
| <b>Referencias .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>Glosario.....</b>  | <b>61</b> |

## Ilustraciones

### Capítulo 2

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Exportaciones e importaciones mexicanas del sector aeroespacial, 2007-2013.....   | 8  |
| Ilustración 2: Índice de costo de manufactura de aeropartes.....   | 9  |
| Ilustración 3: Ciclo de vida del avión en México.....  | 11 |
| Ilustración 1: Instituciones educativas pertenecientes al Consejo mexicano de educación Aeroespacial (COMEA).....  | 12 |
| Ilustración 2: Mapa aeropuertos de México.....   | 13 |
| Ilustración 3: Evolución del tráfico de pasajeros de los 10 aeropuertos con mayor crecimiento durante 2011-2013.....   | 17 |
| Ilustración 4: Evolución del tráfico de pasajeros de los 8 mayores aeropuertos del país durante 2011-2013.....   | 17 |
| Ilustración 5: Evolución del transporte de pasajeros de las aerolíneas nacionales en servicio regular nacional e internacional durante el periodo 2005-2013..... | 19 |
| Ilustración 6: Cuota de mercado de las aerolíneas mexicanas en 2013.....   | 20 |
| Ilustración 7: Evolución del tráfico de pasajeros en AIQ durante el periodo 2009-2014.....   | 23 |
| Ilustración 8: Evolución del transporte de carga en AIQ durante el periodo 2009-2014.....  | 24 |

## Tablas

### Capítulo 3

Tabla 1: Extracto de los detalles más relevantes de la comparativa de cursos/Maestrías sobre Gestión Aeronáutica entre las 8 instituciones analizadas.....31

Tabla 2: Detalle del peso porcentual dedicado a cada parte del temario.....32

### Capítulo 4

Tabla 3: Peso porcentual dedicado a cada parte del temario de la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica comparada con el Master en Gestión Aeronáutica de la UAB.....33

Tabla 4: Plan de estudios Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica.....34

Tabla 5: Demanda estimada de alumnos que ingresarán a la Maestría en cada promoción.....46

Tabla 6: Resumen de los costes e ingresos de la Maestría durante los 6 primeros años.....47

Tabla 7: Demanda necesaria por promoción para cubrir costes durante los 6 primeros años...47

Tabla 8: Cantidad porcentual de reembolso de la matrícula en base a las calificaciones obtenidas.....48

## Capítulo 1. Introducción

El siguiente Trabajo de Fin de Grado consiste en la elaboración del plan de estudios de la nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica, que será impartido por la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), situada en el estado de Querétaro, México. Este plan pretende cubrir las necesidades actuales y de los planes futuros del país respecto el sector aeronáutico. Para poder desarrollarlo con garantías, se ha realizado un estudio del sector aeronáutico. De esta manera se visualiza el marco contextual en el que este programa será lanzado. El estudio viabilidad del programa ha sido realizado previamente por la UNAQ, y en él se concluye que la apertura de esta nueva línea de formación sí sería un proyecto viable. Teniendo en cuenta que la UNAQ cuenta con el apoyo económico de las instituciones gubernamentales y con una infraestructura de calidad, este proyecto tiene luz verde para dar el siguiente paso: definir un plan de estudios.

México presenta un crecimiento acelerado en cuanto al número de empresas del sector que se han instalado en el país en los últimos años. El valor de las inversiones extranjeras en todas las áreas del sector aeronáutico es tan elevada, que la demanda de profesionales cualificados ha propiciado un aumento exponencial del número de estudiantes matriculados en ingeniería y carreras técnicas, llegando a superar en número a los EEUU. Para continuar con este desarrollo, México no desea ser simplemente un proveedor de pequeñas y medianas piezas de aeronaves para las grandes multinacionales como Airbus o Bombardier, sino que pretende lograr una mayor participación en el producto final. El objetivo es que México logre cerrar el ciclo de construcción de las aeronaves en territorio nacional. Para ello, se pretende incentivar a la creación de nuevas empresas de proveedores nacionales para que se involucren y este objetivo pueda lograrse.

El gobierno plantea proyectos y estimaciones de crecimiento en todas las áreas del sector aeronáutico. El inconveniente es que los recursos humanos que se necesitan para llevarlos a cabo no están debidamente cualificados, sobretodo en los a nivel directivo en las empresas, en puestos de trabajo de gerencia, dirección y de planificación estratégica de los aeropuertos, compañías aéreas y organismos reguladores nacionales principalmente. La mayoría de estos profesionales son reclutados de otros países y desempeñan los más altos cargos, o son empleados sin una formación específica en el sector que han ido aprendiendo a lo largo de los años. Es por ello que, con esta nueva Maestría, se pretende completar la oferta de formación actual para el sector, aportando un valor añadido a la variedad de cursos en temas de aeronáutica. Hasta ahora, México sólo se había centrado en cuestiones técnicas, pero si quiere sobresalir y liderar sus propios proyectos, necesitará gente cualificada en el ámbito de la gestión aeronáutica.

La duda está en si es ahora el momento adecuado para lanzar este nuevo máster. ¿Es consciente la sociedad mexicana de la importancia de la formación, no sólo a nivel de ingeniería o técnica, que ya está óptimamente cubierta por muchas instituciones del país, sino también administrativa en el sector aeronáutico? ¿Será necesario concienciar a una sociedad poco emprendedora de que el avance y desarrollo va más allá de ser peones proveedores de grandes multinacionales?

Existe un buen plan de desarrollo de proyectos y centros de investigación que impulsarán el sector aeronáutico pero, ¿estaré México preparado para tomar las riendas y emprender nuevos negocios en un área en con la que están poco familiarizados?

### **1.1 Objetivos**

El objetivo de este proyecto es presentar una visión de la situación actual del sector aeronáutico mexicano, enfatizando en el tipo de gestión que reciben las áreas de la industria, los aeropuertos y las aerolíneas, y descubrir sus puntos débiles. En base a esta situación y a un análisis del contenido de varios cursos que se ofrecen en diferentes países del mundo sobre gestión aeronáutica, se desarrollará un plan de estudios completo para una nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica que la UNAQ presentará ante la administración, para que sea aprobado y lograr la financiación necesaria para su puesta en marcha.

### **1.2 Origen y motivación**

El motivo por el cual se realiza este trabajo de fin de grado es la continuación de lo que se inició en la estancia de prácticas durante el verano de 2014 en la UNAQ. En ella se me transmitió la voluntad de desarrollar un plan de estudios viable a nivel de Máster en materia de gestión aeronáutica. Si la propuesta llegara a tener éxito ante la administración, la UNAQ sería la primera institución en México en ofrecer esta titulación y avanzaría en su objetivo de afianzar su posición como la primera Universidad de referencia del país en formación integral en materia de aviación.

A mi llegada a la UNAQ, me encontré con que estos, con el propósito de ofrecer formación en el ámbito de la gestión aeronáutica, habían llegado a un acuerdo con ITAérea (escuela de negocios española que ofrece cursos propios presenciales y on-line en materia de aeronáutica) en el que uno de sus cursos aparece con el sello de la UNAQ como entidad colaboradora[1]. Mi tutora me comentó que no estaba habiendo el interés que se esperaba en éste, ya que los alumnos deseaban obtener un reconocimiento por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) al cursarlo pero ITAérea no tiene reconocimiento por las autoridades de educación en España. A este hecho se le suma una falta de estrategias didácticas en el material del programa en línea. Por estos hechos, recomendé echar marcha atrás a ese acuerdo y propuse que la UNAQ ofreciera su propia maestría y que sea reconocida ante la Dirección General de Profesiones (DGP). A partir de este punto y con el apoyo del Rector, comencé mi trabajo.

### **1.3 Contenido de la memoria**

En el Capítulo 1, se introduce la temática del trabajo de fin de grado; sus objetivos; su origen y motivación para realizarlo; contenido de la memoria resumido por capítulos.

En el Capítulo 2 se descubrirán los planes que tiene México en cuanto al desarrollo del sector aeronáutico industrial; la gestión de los aeropuertos y aerolíneas; la situación de Querétaro en el panorama inversor nacional; DAFO de la situación actual del país en el que se pretende desarrollar el plan de estudios de la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica.

El Capítulo 3 es una justificación del programa. Se describen las competencias de algunos departamentos de las empresas del sector y se valora si la oferta educativa actual los cubre. Se realiza un exhaustivo estudio comparativo entre diferentes cursos para poder crear, en el siguiente capítulo, la versión más completa posible del plan de estudios.

En el Capítulo 4 se desarrolla todo el plan de estudios. Se definirán todas las competencias adquiridas y las materias a cursar; perfiles y requisitos de ingreso; duración y operación del programa; salidas profesionales; requisitos de infraestructura; costes operacionales, que incluirá también los tipos de ayudas de la UNAQ otorga a los estudiantes.

Finalmente, en el Capítulo 5 se exponen las conclusiones. En ella se expondrán, entre otras cuestiones, si, tras la realización del proyecto, se considera adecuado este momento para el inicio de esta Maestría, o si por el contrario, el mercado aún no es lo suficientemente maduro como para reconocer el potencial de los egresados de esta nueva rama de conocimiento en el país.

## Capítulo 2. Sector aeronáutico en México

La industria aeronáutica mexicana es un sector complejo, integrado por aerolíneas, personal técnico aeronáutico, aeropuertos, prestadores de servicios aeronáuticos, complementarios y comerciales, entre otros. Diversos entes públicos participan en su organización, provisión y supervisión, entre los que destacan ministerios de Estado, órganos reguladores, autoridades de competencia, sistemas de administración tributaria y sistemas judiciales.

En este capítulo se analizarán por separado la gestión política actual y los resultados que han obtenido en los tres ejes centrales del sector: industria, aeropuertos y aerolíneas. Seguidamente, se informará de la situación, dentro del panorama actual, en la que se encuentra el estado de Querétaro y, finalmente, se procederá a hacer una valoración DAFO sobre la situación del país en el sector aeronáutico.

### 2.1 Industria aeronáutica

Durante los últimos nueve años, México se ha consolidado como líder global en el sector de la industria aeroespacial. Ha registrado un crecimiento anual de las exportaciones del 17,2% y en 2013 alcanzó un monto de 5.463 millones de dólares. Actualmente, hay 287 empresas y entidades de apoyo, de las cuales la mayoría cuenta con las certificaciones NADCAP y AS9100, que emplean a más de 32.600 profesionales de alta especialización[2]. Algunas de las empresas que se localizan en el país son: Bombardier, Grupo Safran Aernnova, General Electric, Eurocopter, entre otras.

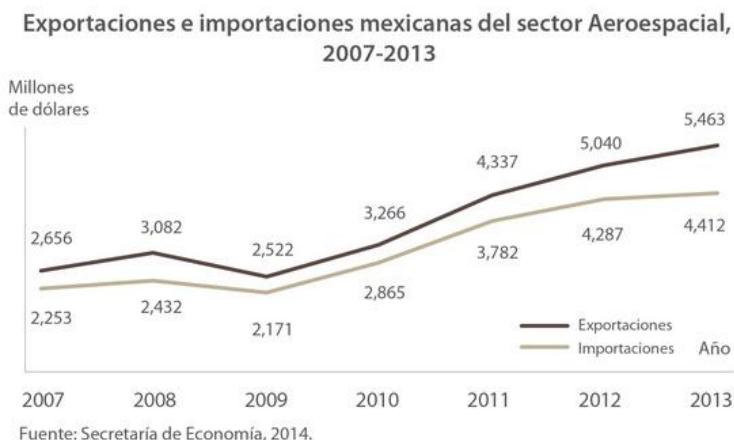


Ilustración 9: Exportaciones e importaciones mexicanas del sector aeroespacial, 2007-2013.[4]

México ha forjado su vocación como un centro de manufactura, ingeniería y desarrollo con un alto valor estratégico. No sólo por el grado de sofisticación tecnológica de sus exportaciones, sino también debido al talento existente en su mano de obra. El país registra el mayor número de egresados del continente americano en la rama de ingeniería y tecnología (unos 100.000 al

año<sup>1</sup>), lo que le aporta una disponibilidad de talento para los programas de investigación[4]. En este aspecto cabe destacar que, debido a los salarios poco competitivos de México frente otros países, éste está sufriendo fugas de talento considerables y es una de las debilidades que tendrán que afrontar y mejorar.

Otra de las razones por las cuales México es considerado óptimo para invertir es debido a sus bajos costes de producción con respecto al resto de países, basados principalmente en las diferencias salariales, que son un 15% más bajas que en EEUU[5]. En la ilustración 2 se puede apreciar cómo éste se sitúa con diferencia por debajo de otros países que tradicionalmente se han dedicado y especializado en la industria aeronáutica. Este hecho y su proximidad geográfica a EEUU (principal mercado aeronáutico del mundo) coloca a México en ventaja competitiva frente otros países como Brasil, en cuanto a costes, y frente China e India en cuanto a menor distancia geográfica y políticas más flexibles. Estos tres países son los que compiten junto a México por convertirse también en principales proveedores de productos manufacturados.



Fuente: Competitive Alternatives, KPMG's guide to international business location 2014 Edition.

Ilustración 10: Índice de costo de manufactura de aeropartes[4].

Además de estos factores, hay que tener en cuenta que las empresas basadas en el país registran las patentes fuera de México. Vemos pues que, no sólo aprovechan la ventaja de los bajos salarios, sino que las innovaciones realizadas dentro del país ni siquiera quedan dentro del circuito de producción nacional. Esta es una de las flexibilidades políticas que atraen a las empresas y se suma a las razones de la próspera competitividad de México en el sector aeronáutico.

La infraestructura de calidad global también ha desempeñado un papel clave para esta industria debido a la disponibilidad de laboratorios repartidos por el país (11 centros de investigación<sup>2</sup>), así como la presencia de autoridades civiles aeronáuticas mexicanas. Esto

<sup>1</sup> Anuario estadístico 2011-2012, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México (ANUIES).

<sup>2</sup> Fuente: Secretaría de Economía, 2014.

facilitó la firma del acuerdo BASA (Bilateral Aviation Safety Management) con la FAA (Federal Aviation Administration) de EEUU, que implica el reconocimiento de los sistemas de certificación aeronáutica y de los productos hechos en México por parte de EEUU. Esto permite aumentar el valor del diseño y manufactura de componentes y además favorece el desarrollo y fortalecimiento del aprovisionamiento nacional.

La comunidad internacional determinó que el nuevo sistema mexicano de control de exportaciones era tan eficiente y seguro que el país ingresó en 2012 al Arreglo de Wassenaar<sup>3</sup> y en 2013 al Grupo Australia<sup>4</sup>. Estas adhesiones implican un aumento del acceso a nuevas exportaciones, sólo con la adhesión al Arreglo de Wassenaar optarán a un aumento por valor de más de 11,3 millones de dólares de las exportaciones. La admisión de México en estos regímenes refuerza la confianza de la comunidad internacional en el país al consolidarse como un destino confiable para la integración de tecnologías sensibles.

### 2.1.1 Plan Nacional de Vuelo

El Plan Nacional de Vuelo ha sido y continua siendo la base para desarrollar la estrategia nacional del sector aeroespacial en México. Es un mapa de ruta, una base donde se evalúan las estrategias definidas en las versiones anteriores y, según su evolución, se evalúan los resultados para su ejecución táctica y operativa. Lo que se conoce como *Plan Director*.

El objetivo principal es la identificación de nuevos nichos de oportunidad y describir los factores emergentes que pudieran demandar la adaptación del mapa de ruta a nuevas condiciones. Se mantiene también el objetivo general de convertir a México en un destino que atienda el ciclo completo de una aeronave, alineándola con las diferentes estrategias regionales tal como vemos en la siguiente ilustración.

---

<sup>3</sup> El Arreglo de Wassenaar sobre control de Exportaciones de Armas Convencionales y bienes y tecnología de Doble Uso surge en 1996, con objeto de contribuir a la seguridad y estabilidad internacional. Su Secretariado está en Viena.

<sup>4</sup> El Australia Group (AG), es un foro no oficial de países, los cuales, según las normas de exportación, tratan de asegurar que estas exportaciones no contribuyan al desarrollo de armas químicas o biológicas.



Fuente: Plan Nacional de Vuelo, 2014

Ilustración 11: Ciclo de vida del avión en México

El Plan Nacional de Vuelo (PNV) incluye un análisis sobre las tendencias globales del sector aeroespacial y de defensa y señala cuáles son las estrategias regionales de los principales clústeres aeroespaciales del país, entre los que se encuentra el *Clúster Aeroespacial de Querétaro*.

En cuanto a la situación actual, el PNV informa de que el pronóstico globalizado para 2032 es que la flota de aviones de pasajeros y de carga se duplique. Esto será debido al crecimiento del tráfico aéreo en la región Asia-pacífico y en la necesidad de renovación de las flotas antiguas de aerolíneas europeas y americanas. México goza de una oportunidad enorme de desarrollo dada su clara posición creciente en la cadena de proveedores de las grandes empresas del sector en su afán por reducir sus costes de explotación.

La estrategia nacional se basa en atraer más inversiones productivas, que impulsen la transferencia de tecnología, y que incidan en la creación de mejores empleos, oportunidades y alianzas estratégicas.

Una de las estrategias específicas se centra en el capital humano y acciones de formación para la industria aeroespacial. La cobertura actual educativa aeroespacial está cubierta por 21 instituciones localizadas en 9 de los 31 estados que conforman el país (Ilustración 4), las cuales ofrecen 52 programas. Cubren cursos básicos, bachillerato, carreras técnicas, técnico-superior universitario, licencias profesionales, licenciaturas en ingeniería y algunas maestrías.



Ilustración 12: Instituciones educativas pertenecientes al Consejo mexicano de educación Aeroespacial (COMEA).

Fuente: Plan Nacional de Vuelo, 2014

En este sentido es muy importante alinear la formación del talento con las necesidades actuales y futuras de la industria. Por ello, como parte de la estrategia del sector, se ha integrado un grupo de trabajo para desarrollar el Programa Estratégico Educativo Aeroespacial Integral, el cual se definirá por el gobierno, la industria y las academias, bajo la coordinación de un comité representado por entidades como la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA), ProMéxico, la Secretaría de Educación Pública, entre otros<sup>5</sup>.

En conclusión, los beneficios del proceso de articulación entre los actores que se expresan en el PNV son de alto valor estratégico. Se orientan a la creación de mejores oportunidades de negocio para los socios comerciales de México, en la articulación de la cadena de valor, en la adecuación de la oferta educativa y, principalmente, en la creación de bienestar social y económico a través de la generación de oportunidades laborales bien remuneradas y estables para el talento mexicano.

<sup>5</sup> Fuente: COMEA

## 2.2 Gestión y evolución del Sector Aeroportuario

Actualmente en México operan 59 aeropuertos a nivel internacional con distintos modelos de gobierno y de regulación. Hace más de una década se privatizaron 34 aeropuertos en tres grupos según la zona geográfica en la que se encuentran: grupo aeroportuario del sureste (ASUR), grupo aeroportuario del Pacífico (GAP), grupo aeroportuario centro-norte (OMA); cinco se encuentran bajo el esquema de participación público-privado (PPP), y 20 son públicos, 19 de ellos operados por ASA<sup>6</sup> y el AICM<sup>7</sup> que opera independientemente (más adelante veremos cómo está integrado con otros aeropuertos de la zona centro del país). Esta compleja organización es resultado de una combinación de intereses y enfoques acerca de cómo financiar la infraestructura aeroportuaria y cómo regular el valor creado entre aeropuertos, aerolíneas y el gobierno[6].



Ilustración 13: Mapa aeropuertos de México

Si analizamos las razones por las cuales el gobierno decidió privatizar una parte del sistema aeroportuario, observaremos que no fue únicamente para tratar de encontrar una solución a la necesidad de mayor infraestructura, sino también para apropiarse de parte del valor de la industria. Podemos apreciar este último enfoque debido a la manera en que se conformaron los grupos aeroportuarios, tratando de maximizar el valor de venta (varios pequeños y uno grande) y transfiriendo anualmente el 5% de los ingresos brutos de los aeropuertos al gobierno. Paralelamente, la SHCP<sup>8</sup> fijó un par de impuestos de alrededor de US\$25 a los pasajeros internacionales: el impuesto al turismo (DSM) y el impuesto al derecho de no inmigrante (DNI).

<sup>6</sup> Aeropuertos y Servicios Auxiliares

<sup>7</sup> Aeropuerto Internacional de Ciudad de México

<sup>8</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México

En cuanto al análisis técnico del carácter competitivo, el ejercicio del poder de mercado y de la regulación económica ha sido muy distinto entre aeropuertos en concesión, los públicos y PPP. Previo a la reforma constitucional de junio de 2013, se consideraban los aeropuertos como actividades exclusivas del Estado, en caso de que no estuviesen en concesión, de modo que no estaban sujetos a la LFCE<sup>9</sup>. Por tanto, como ASA y el AICM son organismos descentralizados del gobierno federal, solo responden directamente ante la SCT<sup>10</sup> e indirectamente a los demás órganos de control federales, mientras que los PPP solo responden a sus stakeholders (gobiernos estatales, ASA e inversionistas privados). Dado este arreglo institucional, existe muy poca información pública para determinar si la SCT ha perseguido el objetivo de eficiencia en la gestión de sus aeropuertos.

Los aeropuertos en concesión, por el contrario, están sujetos a la LFCE y al escrutinio de la CFC<sup>11</sup>, de modo que parte del análisis técnico está a disposición del público. En concreto, la Ley de Aeropuertos (LA) establece mecanismos de participación entre la CFC y la SCT para determinar las condiciones de competencia y las bases de la regulación tarifaria. Así, cuando la SCT privatizó los aeropuertos, pidió la opinión de CFC sobre las condiciones de competencia en los servicios aeroportuarios y complementarios. La CFC concluyó que todos los aeropuertos en concesión exhibían un poder de mercado sustancial y no había competencia.

Con base en la opinión de la CFC, la SCT estableció una regulación quinquenal de precios tope de ingresos aeronáuticos y planes de inversión en infraestructura a todos los aeropuertos en concesión. La SCT no ha hecho pública ninguna evaluación de la regulación económica que lleva a cabo en los aeropuertos en concesión pero existen indicios de que la debilidad institucional y la falta de capacidad técnica del regulador han derivado en una mala intervención:

- Primer indicio: fallo del gobierno por la incapacidad técnica para juzgar el posible ejercicio de poder de mercado. Al parecer, fue incorrecto que la SCT estableciera una regulación de tarifas en los 34 aeropuertos en concesión, puesto que la falta de una competencia clara entre aeropuertos no implica necesariamente que si no se regulan tarifas se producirá un abuso del poder de mercado en algún aeropuerto.
- Segundo indicio: fallo del gobierno por impulsar al alza las tarifas aéreas vía impuestos. La regulación induce precios tope muy altos en aeropuertos pequeños de poca demanda, lo que distorsiona la estructura de las tarifas aeroportuarias. Por ejemplo, el impuesto de uso de aeropuerto (TUA) es tres veces mayor en Minatitlán (129mil/pax/año) que en Cancún (13.2M/pax/año) y lo hace aún menos atractivo, pues las aerolíneas tienen que sumar este impuesto a sus tarifas aéreas.

<sup>9</sup> Artículo 4º de la Ley Federal de Competencia Económica (LFCE) y Artículo 28 de la Constitución Política

<sup>10</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes

<sup>11</sup> Comisión Federal de Competencia

La Ley de Aviación Civil (LAC) y la Ley de Aeropuertos (LA) asignan la autoridad aeronáutica a la SCT, cuyas principales atribuciones son:

- Otorgar concesiones, permisos y licencias
- Expedir normas
- Desarrollar la política aeronáutica internacional
- Establecer las bases para asignar slots
- Regular tarifas

La LAC establece que la DGAC<sup>12</sup> podrá ser la unidad administrativa de la SCT que ejerza sus atribuciones en materia aeronáutica. En la práctica, la subsecretaría de transporte de la SCT formula las políticas del sector y la DGAC es su órgano ejecutor. Así pues, aunque sea la interlocutora con la industria, queda sujeta a los diagnósticos, intereses y aprobación del subsecretario y el secretario de transporte y, en últimas, del presidente de la República. De este modo, el mandato relativamente claro que otorga la ley a la DGAC queda diluido entre actores de la misma dependencia.

Vistas las dependencias anteriores, es claro que la DGAC carece de autonomía porque sus competencias, necesidades y diagnósticos están sujetos a los de la subsecretaría y la SCT. En cuanto a los recursos humanos, técnicos y financieros, la DGAC no cuenta con personal adecuado para diseñar, implementar y evaluar la eficiencia de la industria ni los comportamientos anticompetitivos. Velasco<sup>13</sup> (2006) documentó las precarias condiciones en que operaba el personal de la DGAC: escaso personal, bajos salarios y poco presupuesto eran la norma para realizar las actividades de supervisión. Esta situación no ha cambiado en los últimos años y se mantiene el rezago en las capacidades técnicas del personal para evaluar aspectos complejos como las economías de escala, la productividad total, el factor de eficiencia X, el poder de mercado, la elasticidad de la demanda y el monopolio natural, debido a la falta de transparencia en los resultados de las operaciones de los aeropuertos y de la escasa formación educativa para analizar estos aspectos.

Visto el sistema de gestión actual en términos generales y algunos de los fallos del gobierno que se han identificado (como la Comisión de SHCP, DSM y DNI, que situó a México como uno de los países con los más altos índices de costo de acceso a aeropuertos<sup>14</sup>), merece especial mención el caso de la gestión que se está realizando entorno al AICM y su implicación con los aeropuertos de la zona centro del país.

#### *Sistema Metropolitano de Aeropuertos (SMA)*

En 2003, respecto a la congestión que sufría ya el AICM, el gobierno adoptó una solución transitoria consistente en la ampliación de los aeropuertos de Querétaro, Cuernavaca, Puebla y Toluca y la modernización del AICM, a la que se llamó "Sistema Metropolitano de Aeropuertos"[7]. Junto con la decisión de las ampliaciones, en los siguientes años se propuso una distribución más organizada de los slots que la compañía Mexicana había dejado libre tras su cese de operaciones en 2010.

<sup>12</sup> Dirección General de Aeronáutica Civil

<sup>13</sup> Jefe de Licencias de la DGAC

<sup>14</sup> Según el Foro Económico Mundial-Reporte de Viajes y Turismo 2011

La solución cumplió su objetivo en forma parcial, pues con la declaración de saturación del AICM, en 2005 el aeropuerto de Toluca fue una alternativa para el crecimiento de la industria entre 2006 y 2008, pero no entre 2009 y 2011 por la caída de la demanda. En la actualidad, de nuevo con aumento de la demanda, el gobierno del presidente Peña Nieto está desarrollando el proyecto de un nuevo aeropuerto para Ciudad de México<sup>15</sup>. Esta secuencia de hechos y los efectos negativos sobre los consumidores por la saturación, sugieren que la SCT intervino deficientemente, pues a pesar de un diagnóstico correcto, no dio una solución a largo plazo que se vio patente a finales de 2011, cuando Aeroméxico declaró que no había capacidad de crecimiento en el AICM y empezaron los planes para la creación de otro aeropuerto en la Ciudad de México, que está previsto sea el aeropuerto con más capacidad del mundo (100M/pasajeros/año) superando al aeropuerto de Atlanta (94M/pasajeros 2013), en EEUU [8].

En cuanto a la segunda solución, la SCT tampoco ha publicado nuevas reglas para asignar slots, un fallo del gobierno por omisión. La Ley de Aeropuertos (LA) establece que el primer criterio para asignar slots es la antigüedad, es decir, una vez que una aerolínea recibe un slot, no se le podrá retirar a menos que no lo use o incurra en retrasos. La SCT intentó publicar un reglamento en 2011 pero la indefinición del concurso mercantil de Mexicana, poseedora del 23% de los slots del AICM<sup>16</sup>, es una de las causas principales por las que ese año detuvieron el proceso[9]. A día de hoy, el proceso de quiebra de la compañía Mexicana está suspendido y sigue en trámites en los tribunales[10].

Una vez vista la gestión aeroportuaria que recibe el sector en México, pasamos a ver el resultado del análisis efectuado en cuanto a la evolución de los distintos aeropuertos, sin tener en cuenta el grupo aeroportuario al cual pertenezca cada uno de ellos.

En 2013, el crecimiento medio de los aeropuertos mexicanos fue del 7.3%, mientras que en 2012 fue del 9.8% y en 2011 del 5.22%<sup>17</sup>[11]. Vemos una tendencia positiva de crecimiento general que no está firmemente destinada a mantenerse debido a las muchas incertidumbres que rodean el sector y a su gestión en los últimos tiempos.

A continuación se expone gráficamente la evolución del 2011 al 2013 en cuanto al número de pasajeros en diferentes aeropuertos, según los de mayor crecimiento (se indica también el crecimiento medio durante el periodo observado para cada uno) y los de mayor tráfico.

<sup>15</sup> Proyecto del nuevo aeropuerto: aeropuerto.gob.mx

<sup>16</sup> Ávalos y Valdés, 2006. REGULACIÓN DE AEROLÍNEAS EN MÉXICO

<sup>17</sup> Media ponderada de la variación porcentual de todos los Aeropuertos de México.

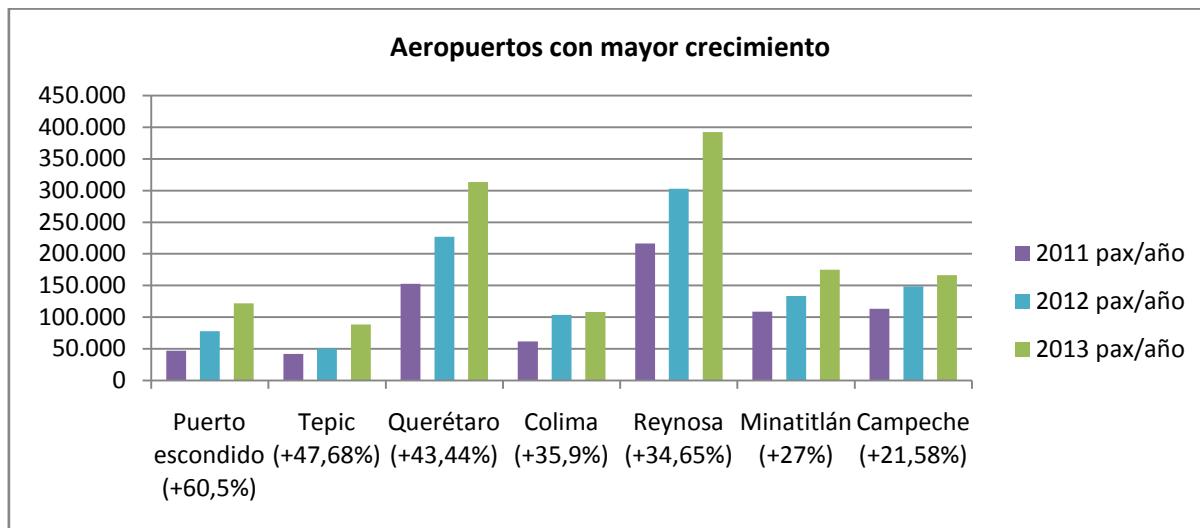


Ilustración 14: Evolución del tráfico de pasajeros de los 10 aeropuertos con mayor crecimiento durante 2011-2013

Fuente: Elaboración propia

Se observa cómo el Aeropuerto Intercontinental de Querétaro (AIQ) se encuentra en la tercera posición del ranking de aeropuertos con un mayor crecimiento del tráfico de pasajeros en los últimos tres años. Este crecimiento es debido a la entrada de nuevas aerolíneas y al aumento de las inversiones extranjeras que impulsan el reconocimiento de este estado (en los puntos 2.4.3 Aeropuertos y 2.4.4 Aerolíneas se detallarán más ampliamente estos detalles).

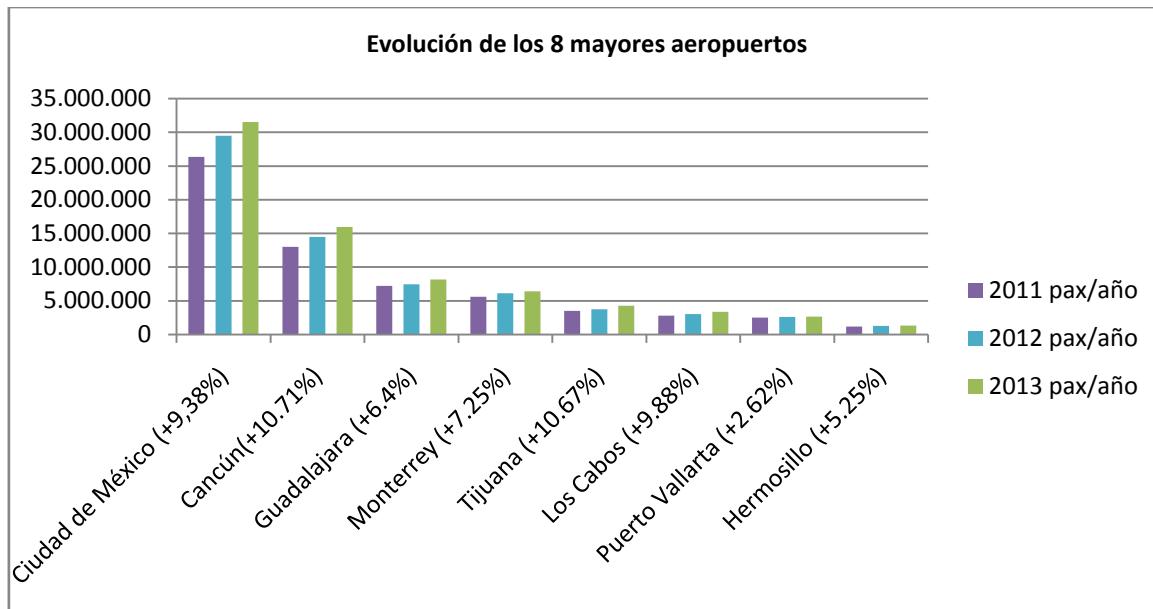


Ilustración 15: Evolución del tráfico de pasajeros de los 8 mayores aeropuertos del país durante 2011-2013

Fuente: Elaboración propia

Los 8 aeropuertos con mayor tráfico de pasajeros siguen una tendencia positiva del 7,77% de media en estos últimos tres años. Las previsiones generales para este 2015 continúan siendo positivas aunque inciertas dada la gestión poco eficiente, aunque las nuevas inversiones previstas, como se verá en los siguientes apartados, ofrecen una visión optimista en cuanto a la continuidad de este crecimiento.

## 2.3 Gestión y evolución de las compañías aéreas

En México, dos aerolíneas bandera dominaron el mercado doméstico de transporte aéreo, Aeroméxico y Mexicana. Desde su nacimiento, Aeroméxico en 1934 y Mexicana en 1921, hasta principios de los años noventa, la industria estuvo fuertemente regulada con controles de precios y a la entrada de otras compañías, lo que derivó en un sistema de monopolios por rutas. El gobierno atendió el mercado privilegiando objetivos de desarrollo económico, servicio universal o industria naciente, con resultados sistemáticamente negativos.

A finales de esa década, ambas empresas fueron privatizadas y en 1989 se inició la desregulación, flexibilizando los criterios de entrada a rutas regionales. En 1991 entraron al mercado un par de aerolíneas de bajo costo (LCC) que empezaron a competir a través de precios. La incapacidad de las aerolíneas bandera para corregir su estructura de costos, la entrada de las LCC y la crisis de finales de 1994 llevaron a que, a mediados de la década de los noventa, Mexicana y Aeroméxico fueran absorbidas de nuevo por el gobierno. Debido al riesgo de quedar sin conexiones aéreas, en 1995 el gobierno decidió crear una empresa controladora que operó ambas empresas hasta que de nuevo fueron privatizadas, Mexicana en 2005 y Aeroméxico en 2007.

Vemos cómo el constante cambio de gestión de estas empresas denota una falta de planeación por parte del Gobierno que ha inducido a fallos y a dudas sobre si los diseñadores de política del sector aeronáutico mexicano han promovido correctamente la eficiencia.

Una de las barreras de entrada que ha afectado a la competencia en el mercado ha sido la regulación de los derechos de tráfico internacional. Históricamente el tráfico entre México y Estados Unidos ha sido el más importante, cerca del 70% del total. En términos de política aeronáutica, en contra de la tendencia internacional a liberalizar los derechos de tráfico, México mantiene una política restrictiva. Con temor a que si aplican la quinta libertad<sup>18</sup>, las aerolíneas mexicanas no estarán a la altura para competir con las aerolíneas extranjeras y que compañías nacionales pequeñas podrían desaparecer. De acuerdo con el índice de liberalización ALI de transporte aéreo de la OMC, en 2007 México fue el país 121 más restrictivo entre 184. Poco a poco, el gobierno mexicano ha dado pasos hacia la liberalización, pero sigue siendo muy restrictivo hacia su mercado principal, el de Estados Unidos[12].

Este esquema regulatorio puede ser catalogado como un fallo del gobierno por omisión, pues la evidencia práctica y teórica sugiere la necesidad de una regulación más flexible y que la liberalización tiene efectos positivos sobre la eficiencia productiva de las aerolíneas, el volumen de pasajeros y las tarifas aéreas. Por ejemplo, Volaris solicitó en 2011 al departamento de Transporte de Estados Unidos el uso provisional de algunos derechos de tráfico, en posesión de Mexicana, para algunas rutas entre México y Estados Unidos. Esa solicitud no habría sido necesaria con un acuerdo más liberal entre México y Estados Unidos.

Tras este análisis vemos cómo la apertura a la liberalización del espacio aéreo, es una cuestión que sigue frenando el potencial que podría desarrollar México en cuanto al tráfico de

<sup>18</sup> Libertades Comerciales: Quinta libertad: el derecho de tomar y el de desembarcar pasajeros, correo y carga con destino o procedente de terceros estados.

pasajeros y el consecuente aumento de ingresos. Se prevé que a medio plazo se tomen medidas al respecto, para posicionar el país a nivel internacional al mismo nivel en que se están desarrollando otros sectores de la aeronáutica, como es el caso del industrial tal y como se ha visto en apartados anteriores.

Actualmente, la DGAC lleva el registro de 9 compañías aéreas mexicanas que se dividen en compañías de bandera, de bajo coste y chárteres. Podemos estimar el crecimiento global de las aerolíneas en México en torno al 10% anual.

Relación de las compañías aéreas más importantes:

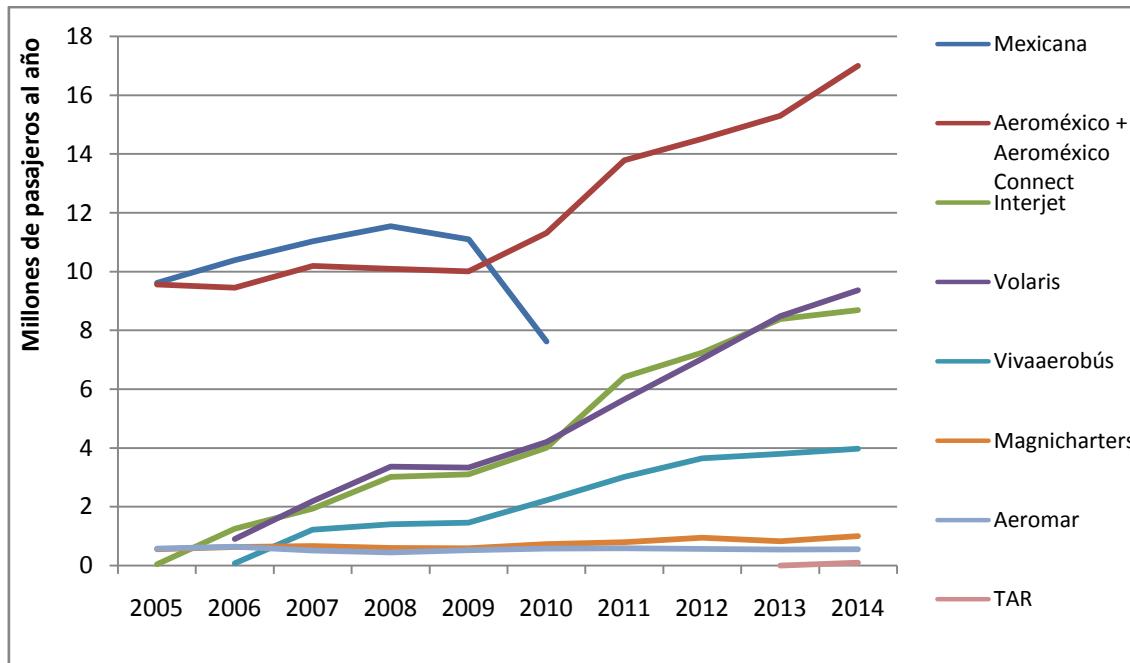


Ilustración 16: Evolución del transporte de pasajeros de las aerolíneas nacionales en servicio regular nacional e internacional durante el periodo 2005-2014.

Fuente: Elaboración propia. Datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes[13].

Tal y como se aprecia en la anterior ilustración, la privatización de las dos grandes aerolíneas no afectó del mismo modo a ambas. La gestión de Mexicana terminó en fracaso mientras que la de Aeroméxico se mantuvo y, tras el cese de operaciones de Mexicana, está aumentando progresivamente el número de pasajeros en los tráficos internacionales, mientras que en el mercado nacional su subsidiaria Aeroméxico Connect es quien tiene el grueso de movimientos de pasajeros. Ésta cubre mercados de baja densidad ofreciendo conexiones directas entre destinos de negocios, que son menos turísticos.

Con la llegada de las LCC a mediados de la pasada década, el tráfico nacional de pasajeros ha ido aumentando a pasos agigantados. Las conexiones a los distintos puntos del país, a precios mucho más bajos que los de las compañías de bandera tradicionales, han hecho posible que una gran masa de población se haya aventurado a viajar en avión en vez de realizar los mismos trayectos en autocar (medio de transporte muy popular entre la clase media-baja). En 2014, Interjet ha superado a Aeroméxico Connect en un 13,3% y Volaris en un 11,6% en el número

de pasajeros transportados en servicios regionales nacionales. Se observa así claramente el poder de las LCC en el mercado nacional.

A continuación se muestra la cuota de mercado tanto en servicios nacionales como internacionales de las aerolíneas mexicanas más representativas:

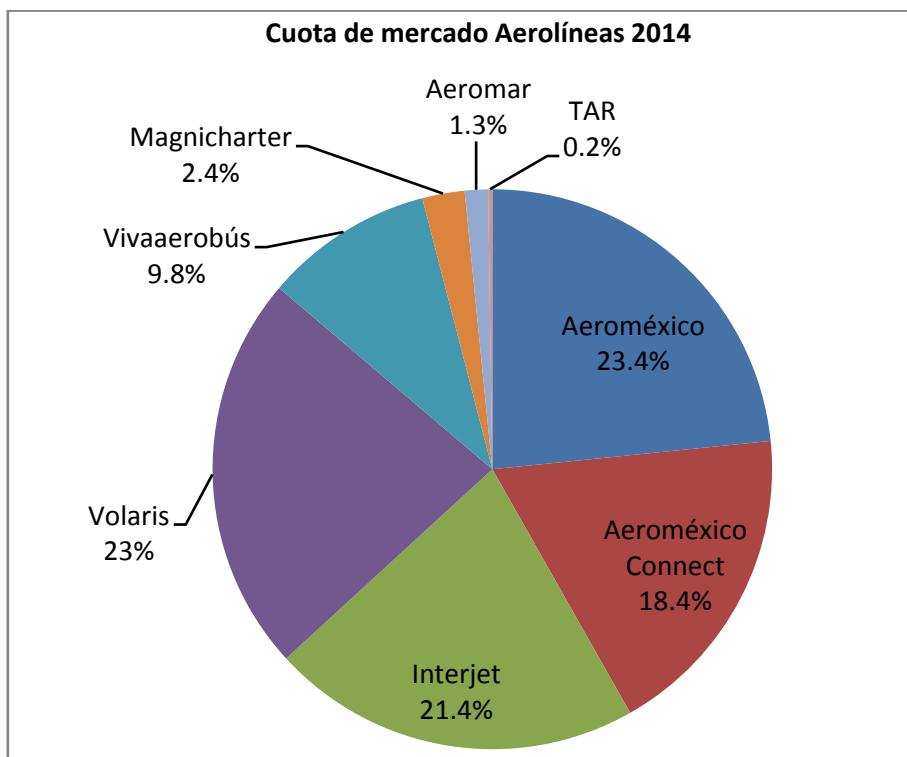


Ilustración 17: Cuota de mercado de las aerolíneas mexicanas en 2014.

Fuente: Elaboración propia. Datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes[13].

Nuevamente queda constancia de cómo el grueso mayoritario de tráfico, un 54.2%, lo manejan las compañías LCC (Volaris, Interjet y Vivaerobús). Queda reflejada así una tendencia cada vez mayor, al igual que en la mayoría de países del resto del mundo, a decantarse por la opción de volar a un menor coste. La cuestión de la seguridad no está en duda para las LCC y el acceso de la población joven y de clase media-baja a éste medio hará que este porcentaje sea cada vez mayor.

## 2.4 Situación del sector aeronáutico en Querétaro

El objetivo principal de este apartado será visualizar el efecto de los tres grandes ejes del sector más el de educación, en el estado de Querétaro. Se realizarán menciones a los principales proyectos en desarrollo sobre el estado en materia de industria, aeropuertos y aerolíneas. De este modo, se obtendrá una visión completa de la situación actual en el área de acción y desarrollo de este proyecto.

### 2.4.1 Educación e investigación

Existe solamente en el estado de Querétaro una institución que imparte estudios sobre aeronáutica. Esta es la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ). Es la única de su tipo en toda Latinoamérica puesto que su diseño Universidad-taller le aporta todos los beneficios en cuanto a capacitación de sus alumnos, puesto que trabajan mano a mano con maquinaria real.

El origen de esta institución se remonta al año 2005 cuando el Gobierno del Estado de Querétaro, participó en una contienda internacional con el objetivo de cautivar el interés de Bombardier Aerospace. Así pues, desde el anuncio de la llegada de Bombardier, la UNAQ está siendo, desde su apertura oficial en 2007, la pieza clave para generar el recurso humano especializado que requieren las empresas de manufactura, lo que les ha permitido diseñar programas de estudios de acuerdo con las necesidades[14]. La UNAQ ofrece tres niveles educativos:

- Técnico Superior Universitario (TSU) con 3 especialidades:
  - Mantenimiento Aeronáutico, Área Aviónica
  - Mantenimiento Aeronáutico, Área Planeador y Motor
  - Manufactura Aeronáutica, Área Maquinado de Precisión
- Ingeniería Aeronáutica en Manufactura
- Posgrado en Ingeniería Aeroespacial

Estos cursos han ido evolucionando y completándose a lo largo de estos últimos años según las demandas y las capacidades requeridas para los profesionales de este sector. Durante 2015, la UNAQ espera conseguir la certificación EASA, con la que sus alumnos también podrían trabajar en empresas europeas[15].

En cuanto a centros de investigación, Querétaro cuenta con un Laboratorio de Pruebas y Tecnologías Aeronáuticas (LABTA). Éste es también un proyecto único el país, el cual atiende procesos y certificaciones específicos para las pequeñas y medianas empresas de la industria, que fortalecen el desarrollo de la cadena de proveeduría. La capacidad de LABTA permite evaluar la durabilidad que deben tener los componentes y materiales que se utilizan en una aeronave mediante pruebas que reproducen sus condiciones de funcionamiento en vuelo.

## 2.4.2 Industria

Querétaro se ha consolidado como un punto estratégico para la industria aeroespacial global tal y como hemos visto en apartados anteriores. Esto se ha debido en parte a la captación de importantes inversiones durante los últimos años, que han terminado por situar la cifra de exportaciones de Querétaro en los 693 millones de dólares. Este éxito ha sido producto de la relación entre el gobierno estatal y el sector detonando en proyectos estratégicos como el Aeroclúster de Querétaro.

El objetivo del Aeroclúster de Querétaro es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades del sector.

Entidades que componen el Aeroclúster<sup>19</sup>:

- 30 empresas de manufactura y proveedores de estructuras, partes y componentes (Bombardier, Grupo Safran, Brovedani Reme, Galnik, GE Infrastructure, entre otras)
- Tres empresas de MRO (Mantenimiento y Reparación e Inspección).
- Cinco centros de diseño e ingeniería.
- Tres centros de innovación y desarrollo.
- Cinco compañías de servicios,
- Tres instituciones educativas.

El sector de la industria aeroespacial de Querétaro ofrece claras oportunidades a nuevas inversiones para operaciones aeronáuticas bajo una infraestructura adecuada y condiciones óptimas de negocio, en especial a aquellas destinadas a complementar la cadena proveedora en procesos manufacturados.

En la actualidad, el ritmo de las inversiones de los últimos años se está ralentizando. Hechos como la reciente suspensión del proyecto Learjet 85 de la compañía Bombardier, causada por una mala planeación, hace que el sector sufra puntuales crisis. Estos hechos aislados, que no dependen de la eficiencia de los trabajadores mexicanos, no afectan de ninguna manera a la visión de desarrollo creciente global del Estado.

---

<sup>19</sup> Anexo 1: Listados de todas las empresas e instituciones del Clúster

### 2.4.3 Aeropuertos

El AIQ (Aeropuerto Internacional de Querétaro) inició sus operaciones el 28 de noviembre de 2004, sustituyendo las que se realizaban en el antiguo Aeropuerto Ing. Fernando Espinosa Gutiérrez, situado en la capital del Estado. Se encuentra a 22 km de la ciudad de Santiago de Querétaro y se calcula ejerce un área de influencia sobre 5 millones de personas en un radio de 100km. El aeropuerto consta de una sola pista de 3500m de longitud y una capacidad para realizar hasta 45 maniobras de despegue y aterrizaje por hora[16].

Los aviones Boeing 747-800, los más grandes de carga comercial del mundo, con capacidad de carga para aproximadamente 400 toneladas, pueden operar sin problemas en el AIQ. Esto ofrece una ventaja al aeropuerto para poder cooperar al aumento del transporte de carga, al ritmo que exigen las empresas que se instalan en el estado.

Tal y como se aprecia en la ilustración 6 y 10, el crecimiento del transporte de pasajeros ha hecho escalar casi 10 posiciones en el ranking de aeropuertos del país en volumen de pasajeros y se encuentra actualmente en la posición 32 de 59 aeropuertos, y en el quinto lugar respecto al transporte de carga<sup>20</sup>.

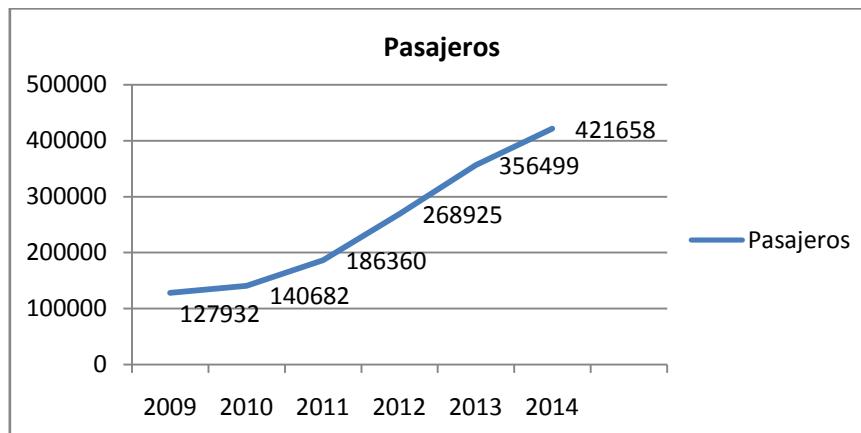


Ilustración 18: Evolución del tráfico de pasajeros en AIQ durante el periodo 2009-2014

Con una capacidad que supera levemente los 530 mil pasajeros al año, el AIQ ya define su proyecto ejecutivo de la nueva terminal. De este modo podrán afrontar el aumento de demanda que se estima supere la capacidad actual para 2017[18]. La ampliación, o nueva construcción, aportaría un aumento de la capacidad hasta llegar al millón de pasajeros al año, cifra que Miguel Inzunza Luque (director general del AIQ) estima garantizará una vida de 10 años para el AIQ. Este proyecto se estima tenga un coste entre los 350 y 400 Millones de pesos (24 - 27 millones de dólares americanos). El aumento de pasajeros de este último año se debió

<sup>20</sup> En España, en cuanto a volumen de carga, equivaldría al aeropuerto de Gran Canaria, que ocupa el quinto lugar en el ranking de 2014 de aeropuertos de AENA; en cuanto a volumen de pasajeros, correspondería a un término medio entre los aeropuertos de Zaragoza y Granada (puestos 27 y 28 de 49 aeropuertos dirigidos por AENA)

principalmente al inicio de operaciones de la aerolínea TAR y a la ampliación de rutas temporales de Volaris[19].

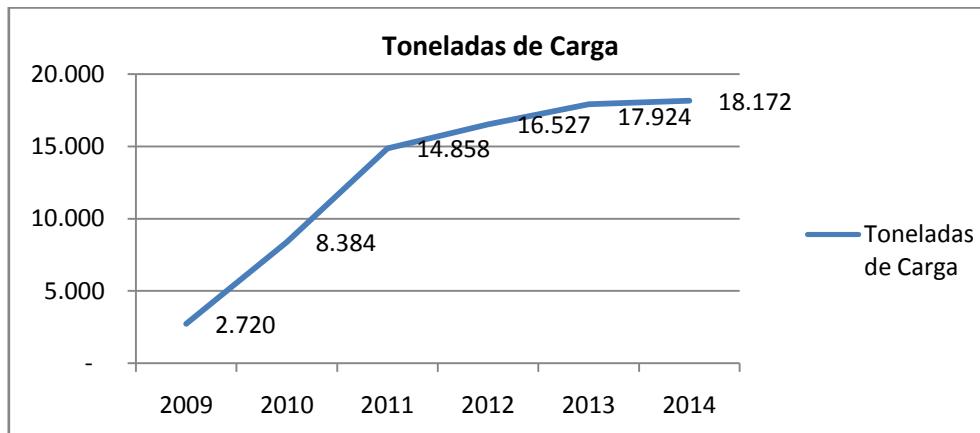


Ilustración 19: Evolución del transporte de carga en AIQ durante el periodo 2009-2014

Vemos en las ilustraciones anteriores cómo el tráfico de pasajeros aumenta progresivamente mientras que la carga parece que desacelera su crecimiento. Una de las razones que pueden haber causado esta frenada es la menor inversión del Estado y empresas extranjeras en Querétaro respecto a años anteriores. Se habían llegado a invertir hasta 150 millones de dólares, frente a los 30 millones que se invirtieron el pasado año 2014[20]. El motivo principal de la gran atracción que ejerce el AIQ sobre la carga aérea es su situación geográfica y pertenecer al Aeroclúster, el cual goza de innumerables empresas que impulsan las exportaciones.

Otra de las acciones que han fortalecido el aeropuerto fue la construcción de un hangar para el mantenimiento de aeronaves de las compañías Aeroméxico y Delta. Se construyó a principios de 2014 y tiene capacidad para alojar hasta nueve aeronaves de forma simultánea. La superficie de más de 10.000m<sup>2</sup> está distribuida en tres hangares que cuentan con equipo especializado para el mantenimiento de las aeronaves. La inversión rozó los 40 millones de dólares[21].

#### 2.4.4 Aerolíneas

Actualmente, hay 5 aerolíneas de pasajeros que operan en el AIQ: Aeroméxico, American Airlines, TAR, United y Volaris. Éstas ofrecen conexiones a 6 destinos regionales y 2 a EEUU (Dallas y Houston).

A principios de 2015, la compañía TAR anunció la apertura de 8 nuevas rutas desde AIQ. TAR es una compañía de nueva creación que tiene ubicado su centro de operaciones en Querétaro. Inició su actividad en marzo de 2014 ofreciendo conectividad entre ciudades de negocios. Dado su alto porcentaje de ocupabilidad (76%) han decidido expandir las rutas y adquirir nuevas aeronaves. Este aumento de operaciones beneficiará a AIQ aportándole un mayor número de pasajeros y creará unos 40 puestos de trabajo<sup>21</sup>.

Respecto a las compañías cargueras, hay 4 aerolíneas que operan en el AIQ: Regional Cargo, FedEx, DHL y Cargojet.

Entre éstas anteriores, la más relevante para AIQ está siendo DHL. Desde el inicio de sus operaciones a finales de 2013, la compañía carguera ha convertido este aeropuerto en su hub de operaciones del país. Tras un año de operativa regular y eficiente, la empresa ha decidido invertir 14,2 millones de dólares para ampliar las instalaciones y poder incrementar un 200% su capacidad (Antonio Arranz, CEO de DHL en México). Esta decisión ha sido tomada como consecuencia de la visualización del crecimiento del sector aeronáutico en Querétaro[22].

#### 2.5 Análisis DAFO. Resultado del estudio del sector

Tras analizar cada una de las tres grandes áreas del sector aeronáutico en México y, en especial atención, el del estado de Querétaro, se plasmarán a continuación los resultados del estado actual mediante un análisis DAFO. Éste pretende mostrar en qué escenario aproximado se encuentra el país para plantear en proyecto del nuevo Máster en Gestión y Dirección Aeronáutica.

##### *Fortalezas*

- Disponibilidad de talento para la industria. Durante estos últimos años, los programas de formación especializados se han ido perfeccionando y adaptando a la demanda del mercado.
- Localización geográfica estratégica.
- Costos competitivos y calidad.
- Crecimiento de centros destinados a la formación de talento e I&D.
- Infraestructura.
- Interés Gubernamental por poner en marcha proyectos que mejoren la competitividad y aumenten las inversiones externas.

<sup>21</sup> Noticia: Abrirá TAR ocho nuevas rutas. Diario Digital: Plaza de Armas. 21/01/2015.

### *Oportunidades*

- Crecimiento constante del sector en sus tres grandes áreas: industria, aeropuertos y aerolíneas.
- Desarrollo de trabajo en conjunto entre los principales actores de la industria. Por ejemplo, entre Aeropuerto e Industria, colaborando y aumentando el tráfico de carga aérea.
- Administración de cadena de suministro con enfoque a empresas nacionales como proveedoras.
- Confianza de socios comerciales (Estados Unidos y Unión Europea) en México como país con estándares muy elevados de calidad en sus procesos.
- Existencia de grandes flotas continentales en operación.

### *Debilidades*

- Debilidad institucional de la DGAC que ralentiza muchos trámites y no favorece un flujo de información eficiente y transparente entre las empresas implicadas (aerolíneas y aeropuertos).
- Poca liberalización de los derechos de tráfico internacional
- Desarrollo limitado de la industria nacional (poco desarrollo de proveedores, sector nuevo, tecnología e innovación).
- Marco regulatorio. Muchas comisiones por parte del gobierno y omisiones que dieron lugar a fallos como la pérdida de la categoría I del estándar IASA por no revisar la flota<sup>22</sup>.
- Desconocimiento del modelo de negocio del sector aeronáutico por potenciales proveedores nacionales. La causa puede ser el poco interés por la falta de volumen de negocio, o por el largo ciclo de negocios en el que no están familiarizados.
- Bajo manejo de inglés. Según el análisis que anualmente realiza la academia EF, México se encuentra en la posición 39 de 63 países<sup>23</sup>, y queda definido como país con bajo dominio del inglés[23].
- Escasa alineación academia-industria.
- Deficiencias en el contenido curricular. Aún queda un largo camino en cuanto al diseño de contenidos completos, eficientes y de calidad de los cursos en materia aeronáutica.
- Bajos salarios que dan lugar a fuga de talentos a países con mejores condiciones laborales. El salario medio en 2013 que recibió un trabajador en México fue de 5.773€<sup>24</sup>[24].

<sup>22</sup> Una vez hecho el anuncio de la FAA, la situación pasó a ser prerrogativa de la SCT y del presidente de la República, los que asignaron recursos que llevaron a recuperar la categoría I en solo cuatro meses.

<sup>23</sup> El análisis divide a los 63 países en 5 grupos: Nivel Muy Alto, Nivel Alto, Nivel Medio, Nivel Bajo y Nivel Muy Bajo. España está situada en la posición 20 y se encuentra en la segunda posición del grupo de Nivel Medio.

<sup>24</sup> En España, el salario medio en 2013 fue de 26.027€. En EEUU fue de 36.491€ al año.

### Amenazas

- Crisis económica mundial. La dependencia de México con la economía Estadounidense propicia coordinadas fluctuaciones en cuanto a los beneficios totales que se obtienen.
- Panorama incierto del desarrollo del sector (proteccionismo económico, incertezas jurídicas, entre otros).
- Fuerte competencia de los países emergentes en la industria como India, China y Brasil.
- Falta de difusión de los clústeres y parques tecnológicos para un uso adecuado. La historia de estos es muy reciente y hay que continuar esforzándose por darlos a conocer para seguir creciendo.

Una vez finalizado este capítulo, el lector puede darse cuenta de cómo el crecimiento de la industria aeronáutica mexicana es causado, entre otros factores, por la globalización. Las empresas buscan la mejor ubicación estratégica, una reducción de costes y que les faciliten el trabajo con políticas flexibles[25]. Requisitos que México cumple perfectamente.

Por otro lado, la mayor debilidad para el país y el principal obstáculo que tiene el mercado laboral mexicano para desarrollarse de forma plena es la educación. La calidad de la enseñanza no es percibida como alta, por las empresas inversoras en el país. Se han hecho grandes avances en materia de educación, pero aún queda un largo camino para llegar al nivel de los profesionales que merece México.

## Capítulo 3. Justificación del programa

Una vez analizada la situación global de México en el sector aeronáutico, se percibe una notoria calidad en la variedad de la oferta educativa que da respuesta a los requerimientos de la industria. Es por ello que, en vistas de las dificultades por la gestión aeroportuaria, de las aerolíneas y de los organismos reguladores que padece el país, este trabajo se centra en las necesidades formativas para ofrecer un programa que capacite a gestores aeronáuticos profesionales y con un conocimiento profundo y avanzado sobre el sector y todos los agentes que él están implicados.

Los mejores empleadores del mundo buscarán personas competentes, creativas e innovadoras, que cuenten con la destreza suficiente para lograr la correcta y óptima gestión de los nuevos productos y servicios derivados de la demanda en el sector aéreo. Es por ello que la UNAQ quiere contar con una oferta educativa innovadora, que responda a las necesidades de desarrollo de la industria aeroespacial, para la formación integral de profesionales e investigadores altamente competitivos a nivel internacional.

Tal y como se refleja en el mapa de ruta de la industria, si México busca llegar a poder tomar el control del ciclo de construcción completo de una aeronave, necesitará a personal cualificado más allá de técnicos e ingenieros. Necesita a profesionales que conozcan ambos mundos, de la industria y de la gestión empresarial, a un nivel elevado, para lograr el éxito.

### 3.1 Requerimientos del sector

Puesto que el área de ingeniería está ampliamente cubierta con la oferta educativa actual, nos centraremos en las demás áreas del sector aeronáutico. A continuación, se analizarán los requerimientos de capacidades de las divisiones más representativas de los aeropuertos y aerolíneas con el objetivo de comparar las necesidades cubiertas con las requeridas en la realidad. No obstante, hay que tener en cuenta que la propuesta de este trabajo no se haya solamente en cubrir estos dos sectores, sino también dar formación a toda la red de instituciones que trabaja mano a mano para sacar adelante el sector aeronáutico en el país, como por ejemplo la DGAC, la CFC o la SCT.

Veamos primeramente algunos ejemplos de las divisiones internas del Grupo Aeroportuario Centro-Norte (OMA) y del Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP):

- Administración y Finanzas
- Jurídico
- Relaciones con Inversionistas y Relaciones Públicas
- Recursos Humanos
- Operaciones
- Comercial y mercadotecnia
- Infraestructura y mantenimiento

A continuación, se muestran las divisiones de algunas compañías aéreas como Aeroméxico o Volaris:

- Finanzas y Planeación estratégica
- Comercial
- Operaciones, Mantenimiento y Experiencia al Cliente
- Jurídico
- Talento y Relaciones Institucionales

Dada la paridad completa que se aprecia entre ambas, se analizarán conjuntamente los requisitos de capacidades de los puestos de trabajo. En este apartado se detallarán, para exemplificar, dos de los departamentos: el área administrativa (englobando finanzas y planeación estratégica y comercial) y el de operaciones. Los requisitos del resto de departamentos no se detallarán. Seguidamente se dará una visión globalizada de la situación actual y del nivel de cumplimiento de los requerimientos para el sector.

### *Administración*

Estas son las principales competencias que se adquieren en una carrera de administración y dirección de empresas[26]:

1. Identificar los agentes económicos que configuran una economía, entender cómo se han interrelacionado hasta la fecha, como se interrelacionan actualmente y predecir comportamientos futuros en función de nuevas circunstancias y de su influencia en una empresa.
2. Gestionar los conflictos de intereses y, en particular, sobre propuestas justas de distribución del valor generado.
3. Aplicar los conocimientos teóricos para mejorar las relaciones con los clientes y proveedores, identificando las ventajas y los inconvenientes de sus relaciones por ambas partes: empresa y clientes o proveedores.
4. Aplicar los conocimientos teóricos de las finanzas para mejorar las relaciones con las fuentes de financiación, identificando las diferentes maneras de financiación y las ventajas e inconvenientes tanto para las empresas como para los proveedores de las mismas.
5. Identificar a los competidores de las empresas: las interacciones entre ellos y la elaboración de estrategias óptimas en cada caso para estimular la competitividad.
6. Identificar mejoras en el proceso interno de gestión para estimular la productividad de las empresas.

### *Operaciones*

Estas divisiones suelen estar compuestas por personal que proviene de carreras tan dispares como ingenierías o administración de empresas. La mayoría, sobre todo los directores, no son de origen Mexicano y han completado su formación con cursos impartidos en el extranjero en materia de *Operation Management*. Sus competencias principales son[27]:

1. Mejorar la efectividad en la formulación e implementación de la estrategia corporativa.
2. Contribuir a la mejora de los resultados operativos.
3. Mejorar la satisfacción de los clientes.
4. Contribuir al desarrollo de la cultura de excelencia operativa.
5. Liderar iniciativas de cambios operativos en las organizaciones.
6. Innovar en Productos servicios, procesos y modelos de negocio.

Se percibe una clara tendencia a la generalización de las competencias. Las características propias del sector aeronáutico no pueden ser comprendidas con ejemplos de otras industrias. Sus particularidades inherentes hacen de él un caso de estudio tan significativo, que cursos generales de administración de empresas no pueden llegar a cubrir. Es por ello que, en vistas de la singularidad del sector, se plantea la nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica impartida por la UNAQ, centro único y de referencia para el país en el ámbito aeronáutico.

### **3.2 Perfil profesional al que da respuesta**

Tras analizar las competencias adquiridas en las titulaciones que cursa el personal, se observa una gran falta de empleados nacionales cualificados para trabajar en las áreas que involucran cuestiones tales como Operaciones y Finanzas. Éstas son decisivas para el buen funcionamiento de las empresas y, con motivo de proveer al sector con personal nacional cualificado para ejercerlas, la Maestría en Dirección y Gestión Aeroportuaria se presenta como una opción viable para la formación completa y de calidad que requieren estos profesionales.

Así pues, el perfil que pretende formar será expertos en administración de empresas aeronáuticas con conocimientos avanzados en gestión operacional que puedan afrontar y dar soluciones a los problemas propios del sector.

### **3.3 Benchmarking**

Con tal de poder planificar un plan de estudios adaptado a las necesidades del país y ofreciendo la máxima cobertura posible, se realizó una comparación entre 8 Maestrías de Gestión Aeronáutica y cursos con temática similar en centros de varios países (la tabla comparativa completa se encuentra en el Anexo 2). Con ella se ha logrado identificar cuáles son las áreas que reciben más dedicación y cuáles son los centros que ofrecen un curso más completo.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los 8 centros que se han comparado. Ésta contiene: el nombre de la institución que imparte el curso, su localización, el nombre que recibe la titulación, su duración en semestres, el precio aproximado que tiene el curso (en

euros y en pesos mexicanos) y una valoración porcentual sobre qué tan completos son. Este porcentaje se ha calculado respecto la cobertura que cada curso tiene sobre el total de contenido que se ha podido encontrar entre todos los cursos juntos. Esto no implica que el curso sea mejor por tener un alto índice, pues podrá dar mayor cobertura pero quizás con una menor atención en cada parte del temario.

| Institución                                      | Localización        | Nombre del curso   | Duración (Semestres) | Precio (€/\$MXN) <sup>25</sup>                | ¿Qué tan completo es? |
|--|---------------------|--|----------------------|---|-----------------------|
| IT Aérea [28]                                    | Barcelona, Spain    | Máster en Gestión y Dirección Aeroportuaria y Aeronáutica                    | -                    | 3.300€<br>54.000\$                            | 0.76                  |
| Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) [29]     | Barcelona, Spain    | Máster en Gestión Aeronáutica  | 2                    | 3.886€<br>63.567\$                            | 0.94                  |
| École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) [30] | Toulouse, Francia   | Master's degree in International Air Transport Operations Management (IATOM) | 4                    | 15.401€<br>252.000\$                          | 0.97                  |
| Internationale Hochschule Bad Honnef (IUBH) [31] | Bad Honnef, Germany | International Management · Aviation (M.A.)                                   | 4                    | 19.726€<br>322.777\$                          | 0.73                  |
| Coventry University [32]                         | London, Reino Unido | Aviation Management MBA  | 2                    | 22.771€<br>372.600\$                          | 0.61                  |
| Emirates Aviation University [33]                | Emirates            | Bachelor of Science Air Transport Management                                 | 2                    | 14.230€<br>232.811\$                          | 0.67                  |
| Stanford University [34]                         | Stanford, EEUU      | Stanford-IATA Aviation Management Certificate                                | 1                    | 4.861€<br>79.522\$                            | 0.55                  |
| Embry Riddle [35]                                | Florida, EEUU       | Maestría of Science in Aviation Finance                                      | 2                    | Aprox.<br>(40.000USD)<br>35.174€<br>585.260\$ | 0.61                  |

Tabla 1: Extracto de los detalles más relevantes de la comparativa de cursos/Maestrías sobre Gestión Aeronáutica entre las 8 instituciones analizadas

<sup>25</sup> Tipo de cambio aplicado (25/01/2015) → 1,00\$ MXN = 0,0611426€

Se observa una gran variedad en cuanto a los costes de los programas. En este aspecto, el posicionamiento de la UNAQ, en cuanto al coste, será un término medio entre los cursos analizados. Así, pretende ser una Maestría de calidad, completa, accesible para la población Mexicana y con varios métodos posibles de financiación y pago (este aspecto será tratado en el apartado *4.7 Coste del programa*).

Las diferencias que se observan entre los cursos analizados son debidas principalmente a la ausencia de contenidos respecto: modelización y optimización de procesos, navegación aérea y conocimiento de las aeronaves (cuestiones relativas a temas básicos sobre aerodinámica y mantenimiento de aeronaves). Estas diferencias definen claramente una vertiente generalizada de los cursos hacia el área de gestión administrativa del sector aeronáutico.

La tabla 2 muestra el peso medio relativo (aproximado) que tiene cada parte del temario respecto el total de horas/créditos que tiene el curso. No ha sido posible encontrar los datos para realizar los cálculos de 2 de los 8 centros analizados (Aviation University (Emirates) y IUBH (Germany). Por este motivo, el peso del temario está valorado en base a las 6 instituciones restantes.

| Contenido                   | IT<br>Aérea | UAB | Standford | ENAC        | Coventry | Embry<br>Riddle | Promedio    |
|-----------------------------|-------------|-----|-----------|-------------|----------|-----------------|-------------|
| Aeropuertos                 | 10%         | 13% | 21%       | 15%         | 15%      | 9%              | 14%         |
| Compañías Aéreas            | 10%         | 13% | 21%       | 15%         | 15%      | 9%              | 14%         |
| Aeronaves                   | 0%          | 5%  | 0%        | 5%          | 0%       | 0%              | 1%          |
| Modelización y optimización | 0%          | 10% | 0%        | 6%          | 0%       | 9%              | 4%          |
| Aspectos legales            | 10%         | 5%  | 4%        | 6%          | 2%       | 9%              | 6%          |
| Navegación aérea            | 10%         | 5%  | 4%        | 10%         | 0%       | 0%              | 5%          |
| Logística                   | 10%         | 12% | 2%        | 13%         | 0%       | 9%              | 8%          |
| Administración de empresas  | 10%         | 12% | 31%       | 13%         | 33%      | 36%             | 23%         |
| RRHH                        | 10%         | 5%  | 17%       | 5%          | 10%      | 9%              | 9%          |
| Maestría Tesis              | 30%         | 20% | 0%        | 12%         | 25%      | 10%             | 16%         |
| <b>TOTAL</b>                |             |     |           | <b>100%</b> |          |                 | <b>100%</b> |

Tabla 2: Detalle del peso porcentual dedicado a cada parte del temario

En base a los contenidos de estos programas y en las necesidades observadas tras el análisis del sector Mexicano, se formulará, en el siguiente capítulo, una propuesta detallada del plan de estudios para la nueva maestría, que se presentará al consejo escolar de la UNAQ el próximo mes de Marzo. Ésta pretende ser el punto de partida que les impulse aún más a ser reconocidos en todo el país y el resto de Latino-América como el centro de formación de referencia global en el sector aeronáutico.

## Capítulo 4. Programa de Posgrado

Este proyecto se inició con el fin de aportar unos conocimientos novedosos para la población mexicana. Estos pretenden aportar un mayor valor agregado a la sociedad, y lograr así colocar a profesionistas nacionales en los más altos puestos directivos de las empresas del sector aeronáutico.

A lo largo de este capítulo se desarrolla todo el plan de estudios que se presentará al consejo escolar de la UNAQ como propuesta para la nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica. En él se detallan todas las materias que se impartirán y las competencias generales, transversales y específicas que se adquirirán. Tras el plan docente, están descritas todas las cuestiones relativas al perfil y los requisitos de ingreso de los estudiantes, la operación del programa, sus salidas profesionales más directas y aspectos relacionados con las infraestructuras necesarias y los costes totales del curso.

### 4.1 Plan de estudios

El plan de estudios de la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica está diseñado por períodos cuatrimestrales, con una duración total de dos años a tiempo completo. En el sistema de créditos académicos previsto por las instituciones públicas mexicanas, la medida es 16 horas/semana/semestre = 1 crédito. Como la UNAQ trabaja en períodos cuatrimestrales (15 semanas), toma como medida 15 horas/semana/semestre = 1 crédito. El número mínimo de créditos para las Maestrías es de 75.

Todas las materias son de carácter obligatorio. Como parte de una primera fase, la UNAQ ofrecerá una sola línea de especialización. La posibilidad de dividir el temario en dos especializaciones: una más orientada a la gestión administrativa y otra a *Operation Management* está presente, pero en estos momentos no se ve necesario puesto que existen cursos con tales contenidos en el territorio nacional, no orientados al sector aeronáutico pero que cubren las necesidades actuales en materia de *Operation Management*. A continuación, se muestran la tabla de los pesos que recibirá cada contenido y el plan de estudios completo.

| Contenido                   | UNAQ        | UAB         | Promedio |
|-----------------------------|-------------|-------------|----------|
| Aeropuertos                 | 11%         | 13%         | 14%      |
| Compañías Aéreas            | 9%          | 13%         | 14%      |
| Aeronaves                   | 6%          | 5%          | 1%       |
| Modelización y optimización | 13%         | 10%         | 4%       |
| Aspectos legales            | 11%         | 5%          | 6%       |
| Navegación aérea            | 11%         | 5%          | 5%       |
| Logística                   | 8%          | 12%         | 8%       |
| Administración de empresas  | 10%         | 12%         | 23%      |
| RRHH                        | 1%          | 5%          | 9%       |
| Maestría Tesis              | 20%         | 20%         | 16%      |
| <b>TOTAL</b>                | <b>100%</b> | <b>100%</b> |          |

Tabla 3: Peso porcentual dedicado a cada parte del temario de la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica comparada con el Master en Gestión Aeronáutica de la UAB.

Tabla 4: Plan de estudios Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica

| PLAN DE ESTUDIOS MAESTRÍA EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN AERONÁUTICA |        |  |          |               |                |                |
|--|--------|--|----------|---------------|----------------|----------------|
| Cuatrimestre   | Código | Asignatura   | Créditos | Horas totales | Requerimientos | Horas / semana |
| 1  | 101    | Estadística aplicada                               | 2        | 30            |                | 12             |
|  | 102    | Optimización                                       | 3        | 45            |                |                |
|  | 103    | Valoración financiera de empresas                  | 3        | 45            |                |                |
|  | 104    | Historia de la aviación e Industria Aeronáutica    | 2        | 30            |                |                |
|  | 105    | Operaciones de Aeropuertos                         | 2        | 30            |                |                |
| 2  | 201    | Derecho aeronáutico I                              | 3        | 45            | 104            | 13             |
|  | 202    | Mantenimiento, Calidad y Seguridad                 | 2        | 30            | 105            |                |
|  | 203    | Modelización de sistemas Aeroportuarios I          | 3        | 45            | 101 102        |                |
|  | 204    | Meteorología y transporte aéreo                    | 2        | 30            | 105            |                |
|  | 205    | Economía de la aviación                            | 3        | 45            | 103            |                |
| 3  | 301    | Modelización de Sistemas Aeroportuarios II         | 3        | 45            | 203            | 11             |
|  | 302    | Derecho aeronáutico II                             | 3        | 45            | 201            |                |
|  | 303    | Introducción a la aerodinámica y mecánica de vuelo | 2        | 30            | 202 204        |                |
|  | 304    | Gestión de Proyectos                               | 3        | 45            | 102 103        |                |
| 4  | 401    | Liderazgo y comportamiento organizacional          | 1        | 15            |                | 12             |
|  | 402    | Impacto medioambiental de la industria aeronáutica | 2        | 30            |                |                |
|  | 403    | Marketing aplicado al Sector Aeronáutico           | 3        | 45            | 205            |                |
|  | 404    | Modelización de Sistemas Aeroportuarios III        | 3        | 45            | 301            |                |
|  | 405    | Sistemas de comunicación en aviación               | 3        | 45            | 202 204        |                |
| 5  | 501    | Dirección de operaciones logísticas                | 3        | 45            | 404            | 12             |
|  | 502    | Dirección de Aerolíneas                            | 3        | 45            | 302 403        |                |
|  | 503    | Dirección de Aeropuertos                           | 3        | 45            | 302 403        |                |
|  | 504    | Navegación aérea                                   | 3        | 45            | 405            |                |
| 6  | 601    | Master tesis                                       | 15       | 225           |                | 15             |
| Total créditos   |        |  | 75       |               |                |                |
| Total horas maestría   |        |  | 1125     |               |                |                |

#### 4.1.1 Competencias del resultado de aprendizaje

Competencias generales y transversales (CG):

1. Tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, mostrando un espíritu emprendedor e innovador.
2. Respetar la diversidad y la pluralidad de ideas, de personas y de situaciones.
3. Generar propuestas innovadoras y competitivas en investigación y en la actividad profesional.
4. Capacidad de análisis y síntesis.
5. Capacidad para interpretar datos y emitir juicios.
6. Poseer las habilidades necesarias para una correcta comunicación oral y escrita.
7. Organizar, planificar y gestionar proyectos.

Competencias específicas (CE):

1. Analizar el sector, identificar los fallos y puntos no óptimos.
2. Dirigir, liderar, planificar y diseñar estrategias innovadoras (tácticas u operacionales) para solucionar las deficiencias del sector y contribuir al desarrollo del mismo.
3. Comprender la importancia de las relaciones humanas dentro de una organización, la ética que rige las relaciones laborales y cómo solucionar y evitar conflictos.
4. Dominar y aplicar las metodologías y técnicas para la toma de decisiones.
5. Identificar mejoras en el proceso interno de gestión para estimular así la productividad de las empresas del sector.
6. Generar y transmitir la información necesaria para la toma de decisiones en el seno de una empresa.
7. Saber y comprender todos los servicios y elementos que conforman el sistema de navegación aérea.
8. Poseer conocimientos generales y específicos del entorno de la seguridad y de su gestión en las empresas del transporte aéreo.
9. Adquirir conocimientos de las áreas del mantenimiento de una línea aérea, ciclo del mantenimiento de un avión y costes de mantenimiento.
10. Elaborar modelos de simulación realistas que ayuden a la toma de decisiones.
11. Adecuar la gestión a la normativa legal aplicable al sector aeronáutico, a partir de la comprensión de los conceptos específicos del derecho aeronáutico.
12. Aplicar de manera eficaz métodos y técnicas cuantitativas de optimización de un sistema logístico.
13. Comprender los elementos y factores fundamentales que determinan la operativa de una línea aérea comercial y de un aeropuerto, a fin de aplicarlos adecuadamente en su gestión.
14. Comprender la evolución de las organizaciones reguladoras en el marco nacional e internacional de la aviación.
15. Demostrar conocimientos sobre la relación del medio ambiente y sus efectos sobre el sector aeronáutico.
16. Poseer conocimientos básicos sobre el funcionamiento básico de la aeronave y su interacción con el medio ambiente.

#### **4.1.2 Descripción de las materias y relación de competencias adquiridas**

##### Primer Cuatrimestre:

###### *(101) Estadística aplicada*

En esta materia se adquirirán conocimientos sobre las herramientas de la probabilidad y estadística descriptiva, el problema combinatorio, algoritmos (Ford, Dijkstra, Floyd), aplicados a la representación de la realidad del sector y orientados hacia la estimación de la demanda. Se dará especial relevancia a la interpretación de resultados.

Competencias: CG02, CG03, CG05, CG06, CE04.

###### *(102) Optimización*

El objetivo será dotar a los estudiantes conocimientos básicos de modelos de optimización que le permitan plantear y resolver problemas de decisión relacionados con los horarios, distribución de la flota o rutas y capacitarlos para tratar problemas de logística y transporte. Se tratarán temas como programación lineal, programación entera, coste minimal, entre otros.

Competencias: CG02, CG05, CE04.

###### *(103) Valoración financiera de empresas*

Se espera que el alumno adquiera destreza en la elaboración de informes de valoración de empresas desde el punto de vista financiero. Se tratarán cuestiones como el valor del tiempo en el dinero, herramientas financieras, características propias de las inversiones y la financiación en el sector aeronáutico.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CE01, CE04, CE06.

###### *(104) Historia de la aviación e Industria Aeronáutica*

Repaso al último siglo de la historia de aviación y la industria Mexicana. Se tratarán temas como hitos históricos, evolución de las autoridades reguladoras, entre otros aspectos.

Competencias: CG05, CE14.

###### *(105) Operaciones de Aeropuertos*

Visión global de la organización del sector aeroportuario, tanto empresarial como de infraestructura, y de su relación directa con las aerolíneas, pasajeros y empresas de handling. También se tratará el ciclo de las escalas, la relación entre el aeropuerto y ATC y fases de vuelo.

Competencias: CG04, CG05, CE05.

Segundo Cuatrimestre:

*(201) Derecho aeronáutico I*

En esta primera parte, se tratarán todos los aspectos internacionales del derecho aeronáutico: Organizaciones Internacionales, Convenios, Tratados, Normativas, entre otros aspectos.

Competencias: CG02, CG04, CG06, CE13, CE14.

*(202) Mantenimiento, Calidad y Seguridad*

Se espera que el alumno conozca y aprenda sobre el proceso de planificación de las operaciones de mantenimiento de las aeronaves, política de expedición de títulos para personal de a bordo y tecnología que se aplica a la seguridad en vuelo.

Competencias: CG05, CE05, CE08, CE09.

*(203) Modelización de sistemas aeropuertos I*

Aprender a modelar sistemas que integren los tres grandes subsistemas de los aeropuertos: aerolíneas, usuarios e infraestructura. Se aplicarán las técnicas de modelado de sistemas orientados a eventos discretos: redes de Petri, descripción de simulaciones en pseudocódigo y redes de Petri coloreadas (CPN).

Competencias: CG01, CG03, CG04, CE04, CE10.

*(204) Meteorología y transporte aéreo*

Se adquirirán conocimientos fundamentales sobre los fenómenos meteorológicos y sus efectos en la gestión y navegación aérea. Pronósticos meteorológicos y lecturas simples (METAR). El objetivo es dirigir al alumno a tomar decisiones óptimas de operación en los distintos escenarios.

Competencias: CG01, CG04, CG05, CG06, CE08, CE13, CE15, CE16.

*(205) Economía de la aviación*

Se estudiarán aspectos tales como: la demanda del transporte aéreo, la caracterización tecnológica de las compañías aéreas y de los aeropuertos, los principios básicos de la fijación de precios, la regulación económica del mercado, la estructura y organización de los mercados, la presencia de externalidades, entre otros aspectos.

Competencias: CG01, CG03, CG04, CG05, CG06, CE01, CE04, CE05, CE06, CE13.

Tercer Cuatrimestre:

*(301) Modelización de sistemas aeroportuarios II*

El objetivo de esta materia es aprender a especificar formalmente las relaciones causa-efecto que aparecen en la práctica operativa aeroportuaria. Con la ayuda de simuladores digitales, los alumnos simularán escenarios de modelos del lado aire: gestión de la pista de aterrizaje y despegue, asignación de puertas de embarque, entre otros.

Competencias: CG01, CG03, CG04, CG05, CE02, CE04, CE05, CE06, CE10, CE12.

*(302) Derecho aeronáutico II*

En esta segunda parte, se tratarán los aspectos del Marco Jurídico Mexicano: Ley de Aviación Civil, Ley de Aeropuertos (concesiones, autoridades aeroportuarias), seguros, arrendamientos de aeronaves, gestión de slots, alianzas entre aerolíneas, entre otros aspectos.

Competencias: CG02, CG04, CG06, CE13, CE14.

*(303) Introducción a la aerodinámica y mecánica de vuelo*

Definición de los subsistemas genéricos y estructurales que componen un avión y cual es su desempeño, explicación de la variedad de motores y requerimientos de cada uno, comportamiento de un avión en todas las fases de vuelo y conocimiento básico de los principios de vuelo.

Competencias: CG04, CG05, CE16.

*(304) Gestión de proyectos*

Comprensión de todos los aspectos que incluye la planificación de proyectos: estudio de viabilidad, análisis de costes, diagramas de control (GANT, PERT, ROY), cómo gestionar los riesgos (previsión), cómo controlar el proyecto (reportes), entre otros aspectos.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE11, CE13, CE15.

Cuarto Cuatrimestre:

*(401) Liderazgo y comportamiento organizacional*

El alumno será capaz de dirigir el esfuerzo de las personas para impactar en el desempeño individual, grupal y organizacional, además de adquirir conciencia del valor que el recurso humano constituye para la empresa.

Competencias: CG02, CG05, CG06, CE03, CE05, CE06, CE13.

*(402) Impacto medioambiental de la industria aeronáutica*

Esta materia tratará todos los aspectos relativos al deterioro del entorno medioambiental causados por la industria aeronáutica, con especial atención al cambio climático. Se estudiarán todos los tipos de contaminación y los costes en los que se incurren y cómo se combaten tanto a nivel internacional como local.

Competencias: CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CE03, CE06, CE15, CE16.

*(403) Marketing aplicado al Sector Aeronáutico*

Se pretende que el estudiante adquiera una perspectiva global del funcionamiento del marketing en la empresa aeronáutica. Se tratarán temas como la identificación de segmentos de mercado, estrategias de precio, calidad de servicio, e-commerce, marketing directo, entre otros.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CE01, CE02, CE04, CE05, CE06, CE11, CE13.

*(404) Modelización de sistemas aeroportuarios III*

El objetivo será completar el aprendizaje para especificar formalmente las relaciones causa-efecto que aparecen en la práctica operativa aeroportuaria. Con la ayuda de simuladores digitales, en esta tercera parte de la materia, los alumnos simularán escenarios de modelos del lado tierra (procedimientos de los filtros de seguridad de pasajeros, gestión de las cintas de recogida, entre otros) y los enlazarán con los del lado aire creando así escenarios completos.

Competencias: CG01, CG03, CG04, CG05, CE02, CE04, CE05, CE06, CE10, CE12.

*(405) Sistemas de comunicación en aviación*

La asignatura quiere ofrecer una visión de los sistemas actuales relativos a las comunicaciones (ACARS, CPDLC, documentación...), a la navegación aérea (GNSS, GLONASS, GALILEO, SBAS...) y a la vigilancia (radares, ADS-B, TCAS...) existentes en el sector aeronáutico.

Competencias: CG04, CG05, CE05, CE07, CE08, CE13, CE16.

Quinto Cuatrimestre:

*(501) Dirección de operaciones logísticas*

Esta materia mostrará al alumno una visión global de todos los agentes implicados en la cadena logística del sector aeronáutico y su interrelación. Se hará especial mención a la gestión del tiempo (políticas "Just in time"), al papel del almacén en la logística y en el servicio al cliente.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CE02, CE04, CE05, CE06, CE08, CE11.

*(502) Dirección de aerolíneas*

Se desarrollará el pensamiento estratégico y dotará a los alumnos de técnicas de dirección de equipos de trabajo, toma de decisiones y herramientas modernas de gestión<sup>[36]</sup> (Balanced Score Card<sup>26</sup>) aplicadas al campo de la dirección de las compañías aéreas.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE08, CE11, CE13.

*(503) Dirección de Aeropuertos*

Se trata de preparar y acreditar profesionalmente al alumno para afrontar retos en aspectos como: la operación y desarrollo de las instalaciones aeroportuarias, la coordinación de los diferentes usuarios, la gestión de medios y de recursos humanos, la gestión de las relaciones con terceros (población cercana al aeropuerto), la gestión económica, entre otros.

Competencias: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE08, CE11, CE13.

*(504) Gestión del Tráfico Aéreo (ATM)*

En esta materia se estudiarán algunos de los distintos planes de gestión del tráfico aéreo que existen: NEXTGEN, SESAR, SATCOM y programa AIRE, así como también las autoridades que los manejan y diseñan. Se estudiarán también aspectos relativos al concepto de "vuelo libre" y su aplicabilidad en el entorno actual.

Competencias: CG04, CG05, CE07, CE08, CE14, CE15.

---

<sup>26</sup> Proporciona una serie de medidas diseñadas para unir la brecha entre la gran visión de la empresa y las acciones del día a día de la empresa.

## 4.2 Perfil de ingreso

Los aspirantes a la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica deberán reunir conocimientos básicos, habilidades, actitudes y valores mínimos necesarios que les permitan desarrollarse de manera satisfactoria a lo largo de su carrera profesional. Deberán también tener interés en desarrollar su futura carrera profesional en el sector aeronáutico, ya sea en aeropuertos, aerolíneas, consultorías, auditorías, navegación aérea, servicios auxiliares (mantenimiento o simulación).

Perfiles que se contemplan:

1. Estudiantes que hayan concluido sus licenciaturas en áreas tales como: ingenierías, ciencias, economía, administración de empresas (otros perfiles pueden ser también considerados).
2. Profesionales que trabajen actualmente en el sector aeronáutico y quieran ampliar sus conocimientos en el área de la gestión aeronáutica, podrán ser valorados como candidatos, siempre que estén en posesión de un título universitario.

Habilidades

1. Comunicación oral y escrita.
2. Capacidad de liderazgo y razonamiento lógico.
3. Dominio medio del idioma inglés.

Actitudes y valores

1. Interés por los avances científicos y tecnológicos.
2. Alta valoración de la calidad en el trabajo y capacidad para trabajar de manera organizada, precisa y metódica
3. Sentido de la responsabilidad para cursar el plan de estudios
4. Tolerancia en las relaciones
5. Espíritu de superación constante

## 4.3 Requisitos de ingreso de estudiantes

El programa de maestría cuenta con un proceso de admisión el cual es publicado en la página web de la UNAQ. Este proceso contempla las fechas importantes para los ingresos, que serán cada dos cuatrimestres; de esta manera, los aspirantes se preparan y realizan los trámites con tiempo suficiente.

El proceso inicia con un registro en línea que se activa en la página web en las fechas programadas. Posteriormente, se programa una entrevista personal en la cual se obtiene información acerca del aspirante, por ejemplo: en qué empresa trabaja y cuáles son sus horarios, cuál ha sido su participación en los proyectos de investigación, el motivo por el cuál está interesado en ingresar al programa de Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica, entre

otros. Uno de los objetivos de la entrevista es explicar a los aspirantes la estructura del programa, el personal docente participante, las formas de evaluación, las becas y financiación que se ofrecen (información ampliada en el apartado *4.8 Coste del programa*) y demás puntos importantes del programa. Después de la entrevista, el estudiante realiza el pago del examen de admisión. Éste contempla una prueba de conocimientos y otra de inglés:

En el examen de conocimientos se evalúan las materias de Estadística y Matemáticas.

El examen de inglés es aplicado por el área de idiomas de la UNAQ y se requiere que los aspirantes obtengan como mínimo 520 puntos en la certificación TOEFL (5.5 en IELTS o FCE). Se aceptarán títulos oficiales obtenidos con no más de 2 años de antigüedad.

Una vez que el aspirante ha presentado los exámenes de admisión, la subdirección de posgrado selecciona a los candidatos tomando en cuenta los siguientes puntos:

1. Expediente académico del estudiante
2. Experiencia profesional
3. Puntaje de los exámenes de admisión

Posteriormente, el departamento de servicios escolares envía los resultados de los exámenes de admisión al aspirante. En caso de que el estudiante sea aceptado, el departamento de servicios escolares le enviará una carta de aceptación<sup>27</sup> y el proceso de inscripción. Este proceso también contempla el ingreso de estudiantes extranjeros que estén interesados en pertenecer al programa.

#### **4.4 Duración del plan de estudios y opciones de graduación**

El tiempo para la graduación de un alumno con dedicación de tiempo completo será establecido con el plan de estudios (2 años). Excepcionalmente, el alumno dispondrá de 20 meses adicionales como extensión máxima para la conclusión del programa de maestría (3 oportunidades por cada materia). Para un estudiante de tiempo parcial, el tiempo para la graduación podrá ser hasta de 4 años también con 20 meses adicionales como extensión máxima de tiempo para la conclusión del programa.

El programa cuenta con una opción de titulación: aprobar todas las materias y defender el trabajo de tesis. Éste podrá realizarse en la empresa donde el alumno trabaje para aplicar así esa investigación a la mejora de aspectos internos de su propia empresa y se presentará ante tribunal en el sexto cuatrimestre.

A los alumnos de tiempo parcial se les permite llevar la carga académica de acuerdo a sus necesidades; desde dos asignaturas hasta carga completa de todas las materias del cuatrimestre.

---

<sup>27</sup> Anexo 3: Modelo Carta de Aceptación a Maestría en Ingeniería Aeroespacial.

#### 4. 5 Operación del programa

El programa de Maestría se maneja como un sistema flexible operacionalmente, permite al alumno seleccionar las materias acorde a su tiempo disponible. Dada la elevada demanda por parte de profesionales del sector, la UNAQ considera que el formato óptimo, para satisfacer las necesidades de nuestros estudiantes, para esta maestría es la modalidad semi-presencial. De este modo, se pretende dar facilidad a la hora de compaginar trabajo con estudios y salvar las grandes distancias en las que pudieran incurrir los estudiantes.

Algunas de las materias se impartirán de manera presencial en las instalaciones de la UNAQ y otras solamente en línea. Los estudiantes que no puedan asistir presencialmente a las materias que se ofertan de manera presencial, seguirán la clase por vía remota de manera que, mediante la plataforma educativa e-learning, podrán interactuar en todo momento en la sesión, del mismo modo que lo harían si estuviesen físicamente en un aula. Para ello, el estudiante sólo necesitará de un ordenador con conexión a Internet, una webcam, un micrófono, y conectarse a la plataforma de formación en línea interactiva.

Adicionalmente, todas las sesiones serán grabadas y se construirá una biblioteca de documentos de video por cada asignatura, que estará a disposición de los estudiantes durante todo el cuatrimestre. Esto permitirá repasar una clase en cualquier momento y tantas veces como el estudiante necesite. De igual modo, habrá disponible un sistema de tutorías en línea para recibir el soporte adicional del profesor cuando así lo requiera el estudiante.

Durante el semestre, cada profesor ordenará realizar trabajos y ejercicios entregables a sus alumnos con tal de llevar una evaluación continuada del progreso de cada uno. La metodología de los exámenes de MGDA será la siguiente: habrá una semana de exámenes al final de cada cuatrimestre (finales de Diciembre, ultima semana de Marzo, y finales de Julio). Estos serán presenciales en las instalaciones de la UNAQ y los alumnos tendrán que desplazarse para realizarlos.

#### 4.6 Salidas profesionales

Dada la variedad de materias que se impartirán, las salidas profesionales logran abarcar los siete grandes bloques del sector aeronáutico:

1. Organismos nacionales e internacionales de la aviación civil: Control económico; Planificación Estratégica; Análisis de Inversiones y Riesgo.
2. Aeropuertos: Gabinete de dirección; Planificación Estratégica y Control de Gestión de la Calidad; Servicios Aeroportuarios; Económico y Administrativo; Comercial.
3. Compañías Aéreas: Gabinete de dirección, Presidencia y Protocolo; Planificación Estratégica y Alianzas; Racionalización de Inversiones y Costes, Control Económico

y Administración; Gestión de la Producción; Analista de Operaciones Comerciales y Servicio al Pasajero.

4. Navegación Aérea: Gabinete de Dirección; Planificación, Control Económico y Gestión; Organización.
5. Servicios Auxiliares: Gestión de Servicios Generales y Handling; Mantenimiento; Simulación de Procesos; Aviación general y deportiva.
6. Consultoría: Sector Aeronáutico; Económico – Financiero.
7. Fabricación de Aeronaves: Dirección; Planificación Estratégica y Ventas; Dirección de Logística

#### 4.7 Requisitos de infraestructura

Existen una serie de requisitos que son necesarios para poder ofrecer la nueva Maestría en el formato semi-presencial de manera exitosa y de calidad. Se han identificado cuatro requisitos principales; algunos de ellos ya son usados en la actualidad por la UNAQ y el hecho de aprovecharlos no haría más que aumentar su amortización, con lo que saldrían beneficiados.

##### Plataforma educativa e-learning → Campus Virtual

En primer lugar, el requisito más urgente sería adquirir una plataforma online donde alumnos y profesores puedan intercambiar preguntas, consultar el material docente de cada una de las materias en que estén inscritos, entregar trabajos, consultar calificaciones y demás opciones que ofrece una plataforma de estas características. Actualmente, la institución no cuenta con esta herramienta y la carga de trabajo del personal docente es bastante elevada. Todos los contactos con alumnos se realizan vía emails o personalmente, con lo que disponer de este espacio redundaría en beneficio de ambas partes.

Existe el riesgo de que algunos docentes no se involucren del todo con esta nueva tecnología. Será el grado de incentivación que la UNAQ transmita a los profesores lo que, en gran medida, posibilite una considerable parte del éxito de esta plataforma educativa.

Los costes de un Campus Virtual varían en función de la personalización que se desee. Se ha presupuestado a modo de ejemplo un campus virtual semi-personalizado, esto implica que los docentes administran el modo en que su material de soporte será visualizado por los alumnos, dónde no hay un formato homogéneo de presentación del temario de las materias. Los costes de implantación rondarían los 10.920\$ MXN (650€) y el alquiler mensual costaría unos 7.000\$ MXN (420€)[37].

### Docencia no presencial

Dado su carácter no presencial, la Maestría requiere de una plataforma tecnológica de formación en línea interactiva para la impartición de las sesiones presenciales de forma remota, como por ejemplo WebEx. Esta herramienta permitirá al profesor poder ver a cualquiera de los alumnos que estén en línea, enviar y responder preguntas, habilitar o deshabilitar el audio de cualquier alumno, entre otras opciones. El alumno podrá enviar, formular preguntas o comentarios que puedan leer o escuchar tanto el profesor como el resto de alumnos. El profesor, si así lo desea, grabará la sesión para que sus alumnos puedan verla posteriormente en caso de querer repasar la sesión o de no haber podido asistir a ella.

En caso de materias que requieran de programas específicos para llevarla a cabo (por ejemplo las materias de Simulación), los alumnos podrán acceder de forma remota mediante un acceso seguro a computadoras de la UNAQ que dispongan de esos programas.

A día de hoy, la UNAQ cuenta con una licencia de una plataforma de éstas características, con lo que su uso aumentaría notoriamente y aportaría una mayor amortización a los costes de su mantenimiento.

### Aula Multimedia

En la modalidad semi-presencial de la Maestría también puede suceder que haya docentes que residan cerca de la UNAQ o que ya formen parte del personal. En estos casos, los alumnos que vivan en las cercanías, podrán asistir a clases magistrales en las instalaciones de la UNAQ. Para estas materias y posibles seminarios, se requerirá de un equipo especial para la grabación de audio y vídeo en directo las lecciones y transmitirlas de forma remota a los alumnos que no puedan desplazarse.

La institución cuenta ya con el material que se requerirá en estos casos; este será una pizarra electrónica y proyector, cámara de grabación con micrófono y un trípode.

### Licencias

Los contenidos de algunas materias pueden dar lugar al uso de programas específicos. Por ejemplo, para el desarrollo de asignaturas como Modelización de Sistemas Aeroportuarios o Gestión de Proyectos, se requerirá la adquisición de una licencia de simulación de procesos, como por ejemplo SIMIO y de otra para el programa MS Project (23.000\$ MXN / 1.369€)[38] .

#### 4.8 Coste del programa

En este apartado se detallarán los gastos e ingresos principales del programa de Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica. Los datos sobre salarios de profesores y personal administrativo y la estimación de la demanda esperada a 6 años han sido suministrados por la UNAQ. En primer lugar se detallarán los gastos y, posteriormente, los ingresos del curso.

Los salarios del personal docente se han calculado teniendo en cuenta dos aspectos:

1. Horas de impartición que tiene asignada cada materia para cada cuatrimestre.
2. Salario que percibe cada docente teniendo en cuenta el nivel de dificultad de la materia y de la experiencia requerida. Se contemplan 2 niveles: 500\$/h (30€/h) y 850\$/h (50€/h).
3. Los costes del sexto semestre, dónde se cursa la tesis, variarán en función del número de alumnos inscritos. Así pues, para calcularlos se han tomado los datos de la demanda estimada para cada promoción de estudiantes.

En segundo lugar, se considera óptimo, al menos durante los primeros años, contratar a dos personas que estarán en puestos administrativos y se encargarán de recibir las solicitudes de los estudiantes, coordinar las entrevistas y demás tareas asociadas.

Finalmente se añade una partida aproximada de aumento de costes generales que corresponde al 25% del total de los salarios (docentes y personal administrativo). En esta partida se asignarán, entre otros, los gastos relacionados con el material mencionado en el anterior apartado (*4.7 Requisitos de infraestructura*).

Respecto a los ingresos, se ha estimado que un coste de 75.000\$ (4.500€) es adecuado para esta Maestría, teniendo en cuenta el coste de los cursos analizados anteriormente. Estos serán pagados en función de las materias que el alumno desee tomar. Así pues, se establece la medida de 1.000\$ = 1 crédito académico, con lo que el alumno tiene muchas más facilidades de pago y la media por cuatrimestre sería de 12.500\$ (740€). En la previsión de ingresos se ha establecido que todos los alumnos serán de tiempo completo, por lo que los ingresos son los máximos que obtendríamos si se cumpliera la demanda prevista.

A continuación se muestran las tablas resumidas donde se detalla la demanda estimada de alumnos, los costes, los ingresos y el resultado de explotación en un periodo de 6 años<sup>28</sup>.

| Promoción                        | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Demand<br>estimada de<br>alumnos | 26 | 27 | 29 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |

Tabla 5: Demanda estimada de alumnos que ingresarán a la Maestría en cada promoción.

<sup>28</sup> Para ver las tablas completas, ir al Anexo 4: Viabilidad económica del programa.

| AÑO                            | 1                 | 2                | 3                  | 4                  | 5                  | 6                  |
|--------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Ingresos totales</b>        | \$1.260.000       | \$2.711.000      | \$3.484.000        | \$4.160.000        | \$4.400.000        | \$4.480.000        |
| <b>Docentes</b>                | \$447.750         | \$1.060.500      | \$1.179.750        | \$1.345.500        | \$1.277.250        | \$1.565.500        |
| <b>Personal Administrativo</b> | \$800.000         | \$800.000        | \$800.000          | \$800.000          | \$800.000          | \$800.000          |
| Coordinador Maestría           | \$500.000         | \$500.000        | \$500.000          | \$500.000          | \$500.000          | \$500.000          |
| Auxiliar de Administrativo     | \$300.000         | \$300.000        | \$300.000          | \$300.000          | \$300.000          | \$300.000          |
| Aumento costes generales       | \$311.938         | \$465.125        | \$494.938          | \$536.375          | \$519.313          | \$566.375          |
| <b>Gastos totales</b>          | \$1.559.688       | \$2.325.625      | \$2.474.688        | \$2.681.875        | \$2.596.563        | \$2.831.875        |
| <b>Beneficio</b>               | <b>-\$299.688</b> | <b>\$385.375</b> | <b>\$1.009.313</b> | <b>\$1.478.125</b> | <b>\$1.803.438</b> | <b>\$1.648.125</b> |

Tabla 6: Resumen de los costes e ingresos de la Maestría durante los 6 primeros años.

Los resultados obtenidos muestran que durante el primer ejercicio se obtendrán unas pérdidas de unos 300.000\$. A estas pérdidas del primer año hay que sumarle, al menos, medio año previo de trabajo por parte del personal administrativo. Esto será debido a los procesos previos al inicio del programa que se tienen que realizar, como por ejemplo el establecimiento definitivo del claustro de profesores del programa, sus bases, las condiciones de financiación, la publicidad que requiera dar a conocer el programa, las becas académicas y las ayudas por parte de las instituciones colaboradoras y del gobierno, entre otros aspectos. Esto sumaría un aproximado de 500.000\$ al añadirle costes de posibles viajes, reuniones y otros gastos similares. Así pues, la inversión inicial, que sería de aproximadamente 1.000.000\$ MXN (60.000€) teniendo en cuenta los salarios del personal administrativo, una posible menor demanda y de unos salarios más elevados de los docentes, se recuperaría a partir del tercer año.

En principio, la oferta será de 40 plazas a las que se espera llegar a cubrir en el último cuatrimestre del tercer año, coincidiendo con la quinta promoción de estudiantes que inicien el curso. En relación con el número de plazas, se ha realizado una estimación de la demanda mínima necesaria para cubrir costes en dos supuestos distintos (Tabla 5):

1. Todos los alumnos son de tiempo completo.
2. Todos los alumnos son de tiempo parcial.

De este modo, en un futuro será más sencillo analizar si se están cubriendo o no los costes.

| Promoción      | Demanda para ganancia 0 con alumnos tiempo completo | Demanda para ganancia 0 con alumnos tiempo parcial |
|----------------|---|--|
| 1 <sup>a</sup> | 33  | 39   |
| 2 <sup>a</sup> | 32  | 39   |
| 3 <sup>a</sup> | 20  | 28   |
| 4 <sup>a</sup> | 20  | 29   |
| 5 <sup>a</sup> | 25  | 29   |
| 6 <sup>a</sup> | 21  | 30   |
| 7 <sup>a</sup> | 23  | 32   |
| 8 <sup>a</sup> | 23  | 32   |
| 9 <sup>a</sup> | 23  | 32   |
| <b>Total</b>   | <b>197</b>  | <b>258</b>   |

Tabla 7: Demanda necesaria por promoción para cubrir costes durante los 6 primeros años

Comparando las tablas 3 y 5 se observa cómo a partir de la tercera promoción la demanda estimada supera la demanda necesaria para obtener beneficios, lo que coincide con los primeros beneficios en el año 2. Recordar que los cursos inician cada dos cuatrimestres, lo que implica que los años pares a partir del inicio del programa contarán con solo una promoción de alumnos inscritos. Esto implica que a la larga, si no aumenta la oferta de plazas y se supone que siempre se conseguirán llenar las 40 plazas ofertadas, los beneficios irán aumentando hasta el quinto año; a partir de entonces, los beneficios se estabilizarán entre los 1.8M\$ y los 1.65M\$ cada año respectivamente.

La UNAQ ofrece posibilidades de apoyo a los alumnos con programas de becas por períodos cuatrimestrales. Cuentan con seis tipos distintos de becas[39]:

1. Económica. En base a un estudio socioeconómico del aspirante, se concede una beca consistente en el reembolso del 100% de su cuota de inscripción y una ayuda económica mensual de aproximadamente 500\$ MXN (30€).
2. Alimenticias. En base a un estudio socioeconómico, se otorgan 18 becas consistentes en una comida completa al día en el servicio de cafetería para estudiantes de Ingeniería y TSU.
3. Deportiva. La UNAQ apoya a talentos artísticos y deportivos y les reembolsa el 100% de su cuota de inscripción y les brinda apoyo para eventos en los que se represente a la universidad.
4. Para Propedéutico. Consiste en la exención o descuento de un porcentaje de la cuota de cursos propedéuticos a profesores, personal administrativo y estudiantes en base a las calificaciones obtenidas en la última institución que se estudió.
5. Por Convenio. Continuidad de las becas que provengan de acuerdos con empresas, instituciones o patrocinadores.
6. Por Desempeño Académico<sup>29</sup>. Consiste en el reembolso de hasta el 100% de la matrícula según las cualificaciones medias finales del alumno en cada cuatrimestre, tal que así:

| Promedio        | Porcentaje de reembolso |
|-----------------|-------------------------|
| 8.0 a 8.2       | 25%                     |
| 8.3 a 8.5       | 50%                     |
| 8.6 a 8.9       | 75%                     |
| 9.0 en adelante | 100%                    |

Tabla 8: Cantidad porcentual de reembolso de la matrícula en base a las calificaciones obtenidas.

<sup>29</sup> Anexo 5: Folleto de Publicidad de las Convocatorias de Becas Académicas de la UNAQ.

## Capítulo 5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo de fin de grado era diseñar un plan de estudios en materia de gestión aeronáutica para la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), basado en la previsión de las necesidades de México según sus planes actuales y futuros sobre el sector. Se ha logrado obtener un resultado satisfactorio al objetivo y la nueva Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica se presentará al consejo escolar de la institución en los próximos meses.

La aportación más innovadora de este trabajo ha sido la evaluación conjunta de 8 centros educativos de distintos países que ofrecen este curso, ofrecer una visión global sobre las áreas de conocimiento que se incluyen y qué importancia reciben cada una de ellas. Se consigue así una mejor base sobre la que trabajar y optimizar la calidad del contenido curricular.

Tras la evaluación de todos los proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Vuelo de México, se concluye que la gran mayoría de los esfuerzos y recursos actuales están destinados a fomentar la captación de grandes empresas inversoras del sector aeronáutico y en adaptar en la medida de lo posible todas aquellas leyes para agilizar y facilitar estos planes. El propósito de que se creen nuevos y numerosos proveedores nacionales no es aún un proyecto maduro. No quedan claras las ayudas que el gobierno les daría ni cómo éstas conseguirían las certificaciones de calidad necesarias, dado que son procesos que requieren esfuerzos considerables.

Por otra parte, las políticas restrictivas respecto al espacio aéreo causan división de opiniones. La entrada de fuertes competidores causa rechazo por parte de las compañías aéreas nacionales, quienes temen no poder hacerles frente; y por otra parte está el mercado, quien se verá beneficiado por todas las nuevas conexiones que se abrirán tras la materialización del acuerdo en 2016. La dinamización del sector se reflejará en una mayor competencia y sólo aquellas aerolíneas con el mejor capital humano continuarán con su actividad.

En la introducción de este trabajo se planteaba la pregunta de si era este el momento adecuado para ofrecer la Maestría en Gestión y Dirección Aeronáutica y si la sociedad mexicana estaba concienciada de la importancia de la formación en el ámbito administrativo del sector. Se ha llegado a la conclusión que este sí es el momento adecuado, puesto que todos los pasos que se están realizando llevan a una mayor implicación de México como líder en empresas del sector pero en cambio, es probable que la sociedad aún no esté concienciada. Los trabajadores actuales en las áreas del sector de la industria puede que sí estén concienciados, pero los potenciales alumnos del nuevo curso estarán más predispuestos en formarse en áreas técnicas e ingenierías dado que en estos momentos es la salida profesional con más demanda.

Finalmente, si la UNAQ se propone ofrecer este nuevo máster, tendrá que dedicar gran parte de sus esfuerzos en darlo a conocer a la comunidad educativa del país. Hacer entender su valor, los beneficios que aportará a la sociedad y el aumento de la calidad educacional que obtendrá México.

## Anexos

### Anexo 1: Listado instituciones y empresas del Aeroclúster de Querétaro

1. Aernnova Aerospace México
2. Bombardier Aerospace México
3. ITP Ingeniería y Fabricación
4. Messier Services Americas
5. Snecma America Engine Services
6. Snecma México
7. Messier Dowty
8. Alaxia Aerosystems
9. EUROCOPTER DE MÉXICO PLANTA QUERÉTARO
10. NDT Expert
11. Aeroconsulteck
12. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
13. Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)
14. Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ)
15. CECYTEQ
16. Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
17. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)
18. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)
19. CIATEQ
20. Universidad Nacional Autónoma de México CEFATA
21. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado (CONCYTEQ)
22. Centro Nacional de Metrología (CENAM)
23. SEDESU
24. SEDEQ
25. CONACYT
26. PROMEXICO
27. Universidad Anáhuac
28. Grupo SSC
29. Yuma Engineering
30. DELTA AEROMEXICO TECHOPS
31. CONALEP
32. Instituto Mexicano del Transporte
33. Out Helping

## Anexo 2: Tabla Benchmarking

| BENCHMARKING Maestrías en Gestión Aeronáutica                                    |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
|--|---------------------|--------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------|
|  | IT Aérea<br>(Spain) | UAB<br>(Spain)     | Aviation<br>Mng.<br>(Stanford-<br>IATA) | Aviation<br>University<br>(Emirates) | ENAC<br>IATOM<br>(Toulouse) | IUBH<br>(Germany) | Coventry<br>University<br>(London) | Embry<br>Riddle<br>(Florida) | Peso<br>proporcional |
| <b>Costo (Peso Mex)</b>  | 54.000              | 63.567             | 70.460                                  | 232.811                              | 252.000                     | 322.777           | 372.600                            | -                            |                      |
| <b>Semestres</b>   |                     | 2                  | 1                                       | 2                                    | 4                           | 4                 | 2                                  | 2                            |                      |
| <b>PROGRAMA</b> <span style="text-align: center;"><b>HORAS (CRÉDITOS)</b></span> |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
|  | Horas               | ECTS (1c -<br>25h) | Horas                                   |                                      | ECTS (1c-<br>25h)           |                   | CATS                               | CREDITS                      | %                    |
| <b>Aeropuertos</b>   | <b>57</b>           | <b>8</b>           | <b>45</b>                               |                                      | <b>15</b>                   |                   | <b>15</b>                          | <b>3</b>                     |                      |
| <b>Peso relativo</b>   | <b>10%</b>          | <b>13%</b>         | <b>17%</b>                              |                                      | <b>15%</b>                  |                   | <b>11%</b>                         | <b>9%</b>                    | <b>13%</b>           |
| Procesos internos  | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Capacidad  | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Medio ambiente   | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✗                            |                      |
| Finanzas   | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Simulador aeroportuario (CAST...)  | ✗                   | ✓                  | ✗                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✗                                  | ✗                            |                      |
|  |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
| <b>Compañías Aéreas</b>  | <b>57</b>           | <b>8</b>           | <b>45</b>                               |                                      | <b>15</b>                   |                   | <b>15</b>                          | <b>3</b>                     |                      |
| <b>Peso relativo</b>   | <b>10%</b>          | <b>13%</b>         | <b>17%</b>                              |                                      | <b>15%</b>                  |                   | <b>11%</b>                         | <b>9%</b>                    | <b>13%</b>           |
| Handling   | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Carga aérea  | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Organización interna (CEO...)  | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Previsión futura   | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
| Estrategias  | ✓                   | ✓                  | ✓                                       | ✓                                    | ✓                           | ✓                 | ✓                                  | ✓                            |                      |
|  |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
| <b>Aeronaves</b>   | <b>0</b>            | <b>3</b>           | <b>0</b>                                |                                      | <b>5</b>                    |                   | <b>0</b>                           | <b>0</b>                     |                      |
| <b>Peso relativo</b>   | <b>0%</b>           | <b>5%</b>          | <b>0%</b>                               |                                      | <b>5%</b>                   |                   | <b>0%</b>                          | <b>0%</b>                    | <b>2%</b>            |
| Mantenimiento  | ✗                   | ✓                  | ✗                                       | ✗                                    | ✓                           | ✗                 | ✗                                  | ✗                            |                      |
| Aerodinámica   | ✗                   | ✓                  | ✗                                       | ✗                                    | ✓                           | ✗                 | ✗                                  | ✗                            |                      |
| Mecánica   | ✗                   | ✗                  | ✗                                       | ✗                                    | ✓                           | ✗                 | ✗                                  | ✗                            |                      |
|  |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
| <b>Logística</b>   | <b>0</b>            | <b>6</b>           | <b>0</b>                                |                                      | <b>6</b>                    |                   | <b>0</b>                           | <b>3</b>                     |                      |
| <b>Peso relativo</b>   | <b>0%</b>           | <b>10%</b>         | <b>0%</b>                               |                                      | <b>6%</b>                   |                   | <b>0%</b>                          | <b>9%</b>                    | <b>4%</b>            |
| Modelización de sistemas   | ✗                   | ✓                  | ✗                                       | ✓                                    | ✓                           | ✗                 | ✗                                  | ✗                            |                      |
| Optimización de procesos   | ✗                   | ✓                  | ✗                                       | ✓                                    | ✓                           | ✗                 | ✗                                  | ✓                            |                      |
|  |                     |                    |   |                                      |                             |                   |                                    |                              |                      |
| <b>Aspectos legales</b>  | <b>57</b>           | <b>3</b>           | <b>11,25</b>                            |                                      | <b>6</b>                    |                   | <b>3</b>                           | <b>3</b>                     |                      |

| Peso relativo                     | 10%        | 5%        | 4%           |      | 6%         |      | 2%         | 9%        | 6%   |
|-----------------------------------|------------|-----------|--------------|------|------------|------|------------|-----------|------|
| Responsabilidad del transportista | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✓    | ✓          | ✗         |      |
| Fusiones / adquisiciones          | ✓          | ✓         | ✗            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| Licencias                         | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✓    | ✓          | ✗         |      |
| Seguros                           | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✓    | ✓          | ✗         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>Navegación aérea</b>           | <b>57</b>  | <b>3</b>  | <b>11,25</b> |      | <b>10</b>  |      | <b>0</b>   | <b>0</b>  |      |
| Peso relativo                     | 10%        | 5%        | 4%           |      | 10%        |      | 0%         | 0%        | 5%   |
| ANSP                              | ✓          | ✓         | ✓            | ✗    | ✓          | ✗    | ✗          | ✗         |      |
| Meteorología                      | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✗    | ✗          | ✗         |      |
| Control del Tráfico aéreo         | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✗    | ✗          | ✗         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>Industria aeronáutica</b>      | <b>57</b>  | <b>7</b>  | <b>5</b>     |      | <b>13</b>  |      | <b>0</b>   | <b>3</b>  |      |
| Peso relativo                     | 10%        | 12%       | 2%           |      | 13%        |      | 0%         | 9%        | 8%   |
| Cadena de suministro              | ✓          | ✓         | ✗            | ✓    | ✗          | ✗    | ✗          | ✗         |      |
| Planificación y control           | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✗          | ✓         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>Administración de empresas</b> | <b>57</b>  | <b>7</b>  | <b>85</b>    |      | <b>13</b>  |      | <b>30</b>  | <b>12</b> |      |
| Peso relativo                     | 10%        | 12%       | 31%          |      | 13%        |      | 22%        | 36%       | 21%  |
| Dirección estratégica             | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| Finanzas                          | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| Marketing                         | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| TIC (ERP...)                      | ✓          | ✓         | ✗            | ✗    | ✓          | ✓    | ✗          | ✗         |      |
| Gestión de proyectos              | ✗          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| Economía                          | ✗          | ✗         | ✗            | ✗    | ✓          | ✓    | ✗          | ✓         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>RRHH</b>                       | <b>57</b>  | <b>3</b>  | <b>45</b>    |      | <b>5</b>   |      | <b>13</b>  | <b>3</b>  |      |
| Peso relativo                     | 10%        | 5%        | 17%          |      | 5%         |      | 10%        | 9%        | 9%   |
| Liderazgo                         | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
| Comunicación                      | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>Tesis</b>                      | <b>150</b> | <b>12</b> | <b>22,5</b>  |      | <b>12</b>  |      | <b>60</b>  | <b>3</b>  |      |
| Peso relativo                     | 27%        | 20%       | 8%           |      | 12%        |      | 44%        | 9%        | 20%  |
| TM (Tesis Maestría)               | ✓          | ✓         | ✓            | ✓    | ✓          | ✓    | ✓          | ✓         |      |
|                                   |            |           |              |      |            |      |            |           |      |
| <b>Horas totales / Créditos</b>   | <b>549</b> | <b>60</b> | <b>270</b>   |      | <b>100</b> |      | <b>136</b> | <b>33</b> |      |
| Qué tan completo es               | 0,76       | 0,94      | 0,55         | 0,67 | 0,97       | 0,73 | 0,61       | 0,61      | 100% |

**Anexo 3: Modelo Carta de Aceptación a Maestría en Ingeniería Aeroespacial.**



Colón, Querétaro, a 02 de Septiembre de 2013

Estimado (a) [REDACTED]

Con gusto te informo que con base al resultado obtenido en el examen de admisión, has sido admitido(a) para cursar el programa de *Maestría en Ingeniería Aeroespacial*, para ingresar en el periodo **Septiembre-Diciembre 2013**.

Te notifico que el número de matrícula que te ha sido asignado es [REDACTED], el cual te pido citar en todos tus trámites oficiales.

Es indispensable que como alumno de la UNAQ consultes el reglamento que aplica para los estudiantes de esta Institución, el cual es tu responsabilidad consultar en:

<http://www.unaq.edu.mx/images/files/ReglamentoAlumnos.pdf>

Quedo a tus órdenes para cualquier duda o aclaración  
**¡BIENVENIDO!**

Lic. [REDACTED]  
Jefa de Servicios Escolares  
UNAQ

Recibí esta hoja de información



#### Anexo 4: Viabilidad económica del programa

| Códigos (color) Promociones: |                         | 1 <sup>a</sup>                                     | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> | 7 <sup>a</sup> | 8 <sup>a</sup> | 9 <sup>a</sup> |             |             |           |             |             |           |             |             |           |          |
|------------------------------|-------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|----------|
|                              |                         | AÑO 1  |                | AÑO 2          |                | AÑO 3          |                |                | AÑO 4          |                |             | AÑO 5       |           |             | AÑO 6       |           |             |             |           |          |
|                              |                         | Q1   | Q2             | Q3             | Q4             | Q5             | Q6             | Q7             | Q8             | Q9             | Q10         | Q11         | Q12       | Q13         | Q14         | Q15       | Q16         | Q17         | Q18       |          |
| SALARIOS COSTES              | Personal docente        | Estadística aplicada                               | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500    |             | \$25.500  |             | \$25.500    |           | \$25.500    |             | \$25.500  |          |
|                              |                         | Optimización                                       | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Valoración financiera de empresas                  | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500    |             | \$22.500  |             | \$22.500    |           | \$22.500    |             | \$22.500  |          |
|                              |                         | Historia de la aviación e Industria Aeronáutica    | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500    |             | \$25.500  |             | \$25.500    |           | \$25.500    |             | \$25.500  |          |
|                              |                         | Operaciones de Aeropuertos                         | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500       |                | \$25.500    |             | \$25.500  |             | \$25.500    |           | \$25.500    |             | \$25.500  |          |
|                              | Personal administrativo | Derecho aeronáutico I                              |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250 |
|                              |                         | Mantenimiento, Calidad y Seguridad                 |                | \$11.250       |                | \$11.250       |                | \$11.250       |                | \$11.250       |             | \$11.250    |           | \$11.250    |             | \$11.250  |             | \$11.250    |           | \$11.250 |
|                              |                         | Modelización de sistemas Aeroportuarios I          |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250 |
|                              |                         | Meteorología y transporte aéreo                    |                | \$15.000       |                | \$15.000       |                | \$15.000       |                | \$15.000       |             | \$15.000    |           | \$15.000    |             | \$15.000  |             | \$15.000    |           | \$15.000 |
|                              |                         | Economía de la aviación                            |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |             | \$22.500    |           | \$22.500    |             | \$22.500  |             | \$22.500    |           | \$22.500 |
|                              | Personal administrativo | Modelización de Sistemas Aeroportuarios II         |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Derecho aeronáutico II                             |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Introducción a la aerodinámica y mecánica de vuelo |                |                | \$15.000       |                | \$15.000       |                | \$15.000       |                | \$15.000    |             | \$15.000  |             | \$15.000    |           | \$15.000    |             | \$15.000  |          |
|                              |                         | Gestión de Proyectos                               |                |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500    |             | \$22.500  |             | \$22.500    |           | \$22.500    |             | \$22.500  |          |
|                              |                         | Ética empresarial                                  |                |                | \$3.750        |                | \$3.750        |                | \$3.750        |                | \$3.750     |             | \$3.750   |             | \$3.750     |           | \$3.750     |             | \$3.750   |          |
| COSTES                       | Personal docente        | Impacto medioambiental de la industria aeronáutica |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Marketing aplicado al Sector Aeronáutico           |                |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500    |             | \$22.500  |             | \$22.500    |           | \$22.500    |             | \$22.500  |          |
|                              |                         | Modelización de Sistemas Aeroportuarios III        |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Sistemas de comunicación en aviación               |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Dirección de operaciones logísticas                |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              | Personal administrativo | Dirección de Aerolíneas                            |                |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500       |                | \$22.500    |             | \$22.500  |             | \$22.500    |           | \$22.500    |             | \$22.500  |          |
|                              |                         | Dirección de Aeropuertos                           |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Navegación aérea                                   |                |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250       |                | \$38.250    |             | \$38.250  |             | \$38.250    |           | \$38.250    |             | \$38.250  |          |
|                              |                         | Tesis  |                |                | \$195.000      |                | \$202.500      |                | \$217.500      |                | \$262.500   |             | \$300.000 |             | \$300.000   |           | \$300.000   |             | \$300.000 |          |
|                              |                         | SUBTOTAL Coste Personal Docente                    | \$111.750      | \$110.250      | \$225.750      | \$251.250      | \$363.000      | \$446.250      | \$363.000      | \$453.750      | \$363.000   | \$468.750   | \$363.000 | \$513.750   | \$363.000   | \$551.250 | \$363.000   | \$551.250   | \$363.000 |          |
| COSTES                       | Personal Adm.           | Coordinador de Maestría                            | \$500.000      |                |                | \$500.000      |                |                | \$500.000      |                |             | \$500.000   |           |             | \$500.000   |           |             |             |           |          |
|                              |                         | Auxiliar administrativo                            | \$300.000      |                |                | \$300.000      |                |                | \$300.000      |                |             | \$300.000   |           |             | \$300.000   |           |             |             |           |          |
|                              | TOTAL SALARIOS          | \$1.247.750  |                |                | \$1.860.500    |                |                | \$1.979.750    |                |                | \$2.145.500 |             |           | \$2.077.250 |             |           | \$2.265.500 |             |           |          |
|                              | Previsión △             | Incremento costes generales 25%                    | \$311.938      |                |                | \$465.125      |                |                | \$494.938      |                |             | \$536.375   |           |             | \$519.313   |           |             | \$566.375   |           |          |
|                              | Total costes            |  | \$1.559.688    |                |                | \$2.325.625    |                |                | \$2.474.688    |                |             | \$2.681.875 |           |             | \$2.596.563 |           |             | \$2.831.875 |           |          |

|                          |  |  | AÑO 1 |    |    | AÑO 2 |    |    | AÑO 3 |    |    | AÑO 4 |    |    | AÑO 5 |    |    | AÑO 6 |  |  |
|--------------------------|--|--|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|--|--|
|                          |  |  | 1r    | 2º | 3º | 4º    | 5º | 6º |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |  |  |
| Calendario Cuatrimestral |  |  |       |    |    | 1r    | 2º | 3º | 4º    | 5º | 6º |       |    |    |       |    |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       | 1r | 2º | 3º    | 4º | 5º | 6º    |    |    |       |    |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    | 1r | 2º    | 3º | 4º | 5º    | 6º |    |       |    |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    | 1r    | 2º | 3º | 4º    | 5º | 6º |       |    |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       | 1r | 2º | 3º    | 4º | 5º | 6º    |    |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    | 1r | 2º    | 3º | 4º | 5º    | 6º |    |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    | 1r    | 2º | 3º | 4º    | 5º | 6º |       |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       | 1r | 2º | 3º    | 4º | 5º | 6º    |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |    | 1r | 2º    | 3º | 4º | 5º    |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |    |    | 1r    | 2º | 3º | 4º    |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       | 1r | 2º | 3º    |  |  |
|                          |  |  |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |    |    |       |    | 1r | 2º    |  |  |

|   |                    |                            | AÑO 1       |    |             | AÑO 2 |             |    | AÑO 3       |    |             | AÑO 4 |             |     | AÑO 5 |     |     | AÑO 6 |     |     |
|---|--------------------|----------------------------|-------------|----|-------------|-------|-------------|----|-------------|----|-------------|-------|-------------|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| INGRESOS  | ALUMNOS MATRICULAS | Fuente matrículas          | Q1          | Q2 | Q3          | Q4    | Q5          | Q6 | Q7          | Q8 | Q9          | Q10   | Q11         | Q12 | Q13   | Q14 | Q15 | Q16   | Q17 | Q18 |
|   |                    | Aeropuertos                | 7           |    | 5           |       | 4           |    | 4           |    | 4           |       | 4           |     | 4     |     | 4   |       | 4   |     |
|   |                    | Aerolíneas                 | 9           |    | 7           |       | 4           |    | 4           |    | 4           |       | 4           |     | 4     |     | 4   |       | 4   |     |
|   |                    | Estudiantes Universitarios | 5           |    | 10          |       | 15          |    | 20          |    | 25          |       | 25          |     | 25    |     | 25  |       | 25  |     |
|   |                    | Industria                  | 5           |    | 4           |       | 3           |    | 4           |    | 4           |       | 4           |     | 4     |     | 4   |       | 4   |     |
|   |                    | Pilotos                    | 0           |    | 1           |       | 3           |    | 3           |    | 3           |       | 3           |     | 3     |     | 3   |       | 3   |     |
|   |                    | TOTAL Nº MATRICULAS        | 26          | 0  | 27          | 0     | 29          | 0  | 35          | 0  | 40          | 0     | 40          | 0   | 40    | 0   | 40  | 0     | 40  | 0   |
| Total ingresos Matrícula 75000\$ MXN (2 años de maestría) / 4500€ |                    |                            | \$1.260.000 |    | \$2.711.000 |       | \$3.484.000 |    | \$4.160.000 |    | \$4.400.000 |       | \$4.480.000 |     |       |     |     |       |     |     |

|                          |            |           |             |             |             |             |
|--------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Resultado de explotación | -\$299.688 | \$385.375 | \$1.009.313 | \$1.478.125 | \$1.803.438 | \$1.648.125 |
|--------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|

Anexo 5: Folleto de Publicidad de las Convocatorias de Becas Académicas de la UNAQ

Con el objeto de reducir la deserción por motivos económicos, garantizar apoyo a personas con deseo de superación y enfocados en la conclusión exitosa de sus estudios, así como ampliar oportunidades de estudio y propiciar un rendimiento académico elevado y una formación integral, la Universidad Aeronáutica en Querétaro, a través del Departamento de Servicios Estudiantiles, convoca a la comunidad estudiantil de los programas académicos de Técnico Superior Universitario, Ingeniería y Posgrado de esta institución a participar en este proceso.

**UNAQ.**  
Universidad  
Aeronáutica en Querétaro

# Convocatoria



REGLAMENTO DE BECAS UNAQ  
<http://www.unaq.edu.mx>

## Para adjudicación de Becas Académicas UNAQ

### Enero - Abril 2014

#### REQUISITOS

**Para TSU e Ingeniería:**

- Llenar el Formato de Solicitud de Beca F102-SIG.  
(Disponible en centro de copiado)
- Copia del comprobante de pago de inscripción o reinscripción al curso actual.

**Para Maestría:**

- Llenar el Formato de Solicitud de Beca F102-SIG.  
(Disponible en centro de copiado)
- Copia del comprobante de pago de reinscripción al curso inmediato anterior y del actual.

**TIPO DE APOYO**

Reembolso de hasta el 100% de la cuota de inscripción o reinscripción de acuerdo a la tabla que aquí se presenta.

| Promedio        | Porcentaje de reembolso |
|-----------------|-------------------------|
| 8.0 a 8.2       | 25%                     |
| 8.3 a 8.5       | 50%                     |
| 8.6 a 8.9       | 75%                     |
| 9.0 en adelante | 100%                    |

#### REQUISITOS ACADÉMICOS

- No tener más de tres remediales en el cuatrimestre inmediato anterior.
- Ser un alumno regular (sin adeudo de materias).
- No haber presentado extraordinarios.

**NOTA IMPORTANTE:**

Recuerda que para poder solicitar alguna beca de la UNAQ no debes tener ningún otro apoyo federal y/o estatal (PRONABES, CONACYT, etc.)

## Referencias

[1] Diplomado en Gestión Aeroportuaria y Aeronáutica. Última visita: 07/02/2015  
<http://www.itaerea.es/itaerea/masterycursos/dgdaweb.pdf>

[2] Plan Nacional de Vuelo. Industria Aeroespacial Mexicana. Mapa de Ruta 2014. Última visita: 01/02/2015  
<http://comunicacion.promexico.gob.mx/Videos/mexico/PlanVueloNacional.pdf>.

[3] Pro México: Mapa de Inversión en México - Perfil del sector. Última visita: 22/01/2015  
[http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/perfil\\_del\\_sector](http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/perfil_del_sector)

[4] Ingenieros, los más codiciados en México | Alto Nivel. Última visita: 22/01/2015  
<http://www.altonivel.com.mx/22937-ingeneros-los-mas-codiciados.html>

[5] Dinamismo del sector aeronáutico en México. Una mirada desde la producción de conocimiento patentado e indicadores económicos. Última visita: 22/01/2015  
[http://www.altec2013.org/programme\\_pdf/935.pdf](http://www.altec2013.org/programme_pdf/935.pdf)

[6] Fallas del mercado y del gobierno en el sector aeronáutico mexicano, Valdés, Víctor. Última visita: 01/02/2015  
<http://www.redalyc.org/pdf/419/41929178012.pdf>.

[7] Sistema Metropolitano de Aeropuertos - Wikipedia, la enciclopedia libre. Última visita: 25/01/2015  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_Metropolitano\\_de\\_Aeropuertos#cite\\_note-1](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Metropolitano_de_Aeropuertos#cite_note-1)

[8] Nuevo AICM sería de los más grandes del mundo en capacidad | El Financiero. Última visita: 26/01/2015  
<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/nuevo-aicm-seria-de-los-mas-grandes-del-mundo-en-capacidad.html>

[9] Regulación de aerolíneas en México. Ávalos y Valdés, 2006. Última visita: 01/02/2015  
<http://reddecompetencia.cidac.org/es/uploads/1/RegulacionAerolineas.pdf>

[10] Empresa. Otra vez Mexicana. Última visita: 20/01/2015  
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1078427.otra-vez-mexicana.html>

[11] Anexo: Aeropuertos más importantes de México - Wikipedia, la enciclopedia libre. Última visita: 25/01/2015  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Aeropuertos\\_m%C3%A1s\\_importantes\\_de\\_M%C3%A9xico](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Aeropuertos_m%C3%A1s_importantes_de_M%C3%A9xico)

[12] Latinoamérica todavía vuela bajo en la liberalización del transporte aéreo. Última visita: 23/01/2015  
<http://www.expansion.com/agencia/efe/2013/06/29/18515265.html>

[13]..:Portal SCT:.. Estadísticas. Última visita: 25/01/2015  
<http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/>

[14]Nuestra Historia. Última visita: 05/02/2015  
<http://www.unaq.edu.mx/index.php/nuestra-universidad/nuestra-historia>

[15]UNAQ en 2015 buscará tener certificación de la EASA. Última visita: 22/01/2015  
<http://www.sexenio.com.mx/queretaro/articulo.php?id=8975>

[16]AIQ tiene capacidad para recibir más aviones. Última visita: 23/01/2015  
<http://www.magazinedequeretaro.com/noticias/item/806-aiq-tiene-capacidad-para-recibir-m%C3%A1s-aviones>

[17]TRÁFICO DE PASAJEROS, OPERACIONES Y CARGA EN LOS AEROPUERTOS ESPAÑOLES.  
Última visita: 02/02/2015  
[http://www.aena.es/csee/ccurl/562/194/estadisticas\\_anual\\_2014\\_provisionales.pdf](http://www.aena.es/csee/ccurl/562/194/estadisticas_anual_2014_provisionales.pdf)

[18]AIQ | Aeropuerto Intercontinental de Querétaro. Última visita: 23/01/2015  
<http://www.aiq.com.mx/noticias.php?noticia=31>

[19]Aeropuerto Intercontinental de Querétaro. Última visita: 23/01/2015  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto\\_Intercontinental\\_de\\_Quer%C3%A9taro](http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Intercontinental_de_Quer%C3%A9taro)

[20] Prevén menos inversiones en el sector aeronáutico | El Financiero. Última visita: 22/01/2015  
<http://www.thefinanciero.com.mx/bajio/preven-menos-inversiones-en-el-sector-aeronautico.html>

[21]MRO posicionará a Querétaro en el mundo. Última visita: 23/01/2015  
<http://eleconomista.com.mx/estados/2013/09/26/mro-posicionara-queretaro-mundo>

[22]México, de los países con más inversión de DHL Global Forwarding | T2. Última visita: 22/01/2015  
<http://t21.com.mx/logistica/2015/01/19/mexico-paises-mas-inversion-dhl-global-forwarding>

[23]EF EPI (English Proficiency Index) 2014.  
[http://www.ef.com.es/\\_\\_/~media/centralefcom/epi/v4/downloads/full-reports/ef-epi-2014-spanish.pdf](http://www.ef.com.es/__/~media/centralefcom/epi/v4/downloads/full-reports/ef-epi-2014-spanish.pdf)

[24]Salario Medio 2015. Última visita: 23/01/2015  
<http://www.datosmacro.com/mercado-laboral/salario-medio>

[25]De la nada, despegó el sector aeronáutico | El Economista. Última visita: 22/01/2015  
<http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/01/05/nada-despegó-sector-aeronautico>

[26] Grado de Administración y Dirección de Empresas. UAB. Última visita: 22/01/2015  
<http://www.uab.cat/web/estudiar/listado-de-grados/plan-deestudios/competencias/administracion-y-direccion-de-empresas-1345467893070.html?param1=1262850813242>

[27]Executive Master en Operaciones e Innovación. ESADE Business School. Última visita: 22/01/2015  
<http://www.esade.edu/executive-masters/esp/programas/master-operaciones-innovacion>

[28]Máster en Gestión y Dirección Aeroportuaria y Aeronáutica. IT Aérea: Última visita: 25/01/2015  
<http://www.itaarea.es/itaarea/Maestríaycursos/mgdaweb.pdf>

[29]Máster Universitario en Gestión Aeronáutica. UAB. Última visita: 01/02/2015  
<http://pagines.uab.cat/mga/content/m%C3%B3dulos>

[30] Master's degree in International Air Transport Operations Management. Ecole Nationale de l'Aviation Civile. Última visita: 01/02/2015  
<http://www.enac.fr/en/system/files/IATOM.pdf>

[31] Master International Management · Aviation. Internationale Hochschule Bad Honnef. Última visita: 01/02/2015  
<http://www.iubh.de/en/Maestría/int-management-aviation/programme-characteristics.php>

[32] Aviation Management MBA. Coventry University. Última visita: 01/02/2015  
<http://www.coventry.ac.uk/course-structure/2014/faculty-of-engineering-and-computing/postgraduate/aviation-management-mba/?theme=cucl>

[33]BSc in Air Transport Management. Emirates Aviation University. Última visita: 01/02/2015  
<http://www.eau.ac.ae/english/courses/business-programmes/bsc-hons-in-air-transport-management.aspx>

[34] Stanford-IATA Aviation Management Certificate. Última visita: 01/02/2015  
[http://www.iata.org/training/diploma\\_program/Pages/stanford-iata-aviation-management-certificate.aspx](http://www.iata.org/training/diploma_program/Pages/stanford-iata-aviation-management-certificate.aspx)

[35] Master of Science in Aviation Finance. Embry Riddle Aeronautical University. Última visita: 01/02/2015  
<http://daytonabeach.erau.edu/degrees/Maestría/aviation-finance/index.html>

[36] Herramientas modernas de gestión.  
<http://www.gestiopolis1.com/recursos7/Docs/ger/estrategias-y-herramientas-de-gestion.htm#sthash.1sV0TdZb.dpuf>

[37]Alquiler de Plataforma Elearning tu plataforma de formacion online. Última visita:  
06/02/2015  
<https://www.feriaonline.com/alquiler.asp>

[38] Compra Project Professional 2013 - Tienda online Microsoft Store España. Última visita:  
06/02/2015  
[http://www.microsoftstore.com/store/mseea/es\\_ES/pdp/Project-Professional-2013/productID.263156000](http://www.microsoftstore.com/store/mseea/es_ES/pdp/Project-Professional-2013/productID.263156000)

[39] Reglamento de Becas de la Universidad Aeronáutica en Querétaro. Última visita:  
06/02/2015  
<http://www.unaq.edu.mx/images/files/ReglamentoBecasUNAQ.pdf>

## Glosario

AICM: Aeropuerto Internacional de Ciudad de México.

AS9100: Norma del Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Es un paso obligatorio que debe completarse con el fin de ser considerado como un proveedor cualificado. Proporciona las credenciales necesarias para buscar nuevas oportunidades de negocio, tanto a nivel nacional como internacional.

ASA: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

CFC: Comisión Federal de Competencia

DGAC: Dirección General de Aeronáutica Civil (México)

GSN: El objetivo del GSN (Grupo de Suministradores Nucleares) es impedir la proliferación de armas nucleares mediante la aplicación de controles a la exportación de material nuclear y material, equipo, programas y tecnología relacionada, sin obstaculizar la cooperación internacional para usos pacíficos de la energía nuclear.

LA: Ley de Aeropuertos

LAC: Ley de Aviación Civil

LFCE: Ley Federal de Competencia Económica

MRO: Mantenimiento y Reparación e Inspección

NADCAP ("National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program"): Es el mayor programa cooperativo mundial que las compañías líderes designaron para administrar de manera consensada el manejo de los procesos especiales y productos para proveer una mejora continuada dentro de las industrias Aeroespacial y Automotriz.

SCT: Secretaría Comunicaciones y Transporte

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México

TSU: Técnico Superior Universitario

UNAQ: Universidad Aeronáutica en Querétaro