



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y  
TECNOLOGÍA  
UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS

CÓDIGO: SG-PE-IAE

PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL

REVISIÓN No. 1

MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO

PAGINA 1 / 18

## ÍNDICE

<b>Número</b>	<b>Práctica</b>	<b>Página</b>
<b>1</b>	<b>Reglamento para uso de laboratorios y talleres</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo de Practica</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Definiciones</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Anexos</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>18</b>

**Realizado por**  
FCITEC.

**Función**  
Departamento de mantenimiento.

**Coordinado por**  
Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.

**Función**  
Coordinador de Ing. Aeroespacial.

**Aprobado por**  
M. I. Antonio Gómez Roa

**Función**  
Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 2 / 18

## REGLAMENTO PARA USO DE LABORATORIOS Y TALLERES

### OBJETIVOS

- Establecer las condiciones generales y las reglas básicas de conducta asociadas al funcionamiento y al uso de los laboratorios y talleres de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC).
- Establecer lineamientos para la seguridad de los usuarios del laboratorio o taller, en el manejo adecuado de los equipos y materiales que allí se encuentren.
- Prestar un eficiente servicio a los usuarios, mediante el adecuado funcionamiento del equipo e instalaciones.

### CAPITULO I

#### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1.-** El presente reglamento es de observancia para todos los alumnos, y personal de Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.

**Artículo 2.-** Son sujetos de éste reglamento todos los estudiantes que se encuentren inscritos como alumnos en cualquiera de sus programas educativos, docentes de tiempo completo y asignatura, técnicos académicos, invitados, así como personal administrativo de la “Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.”

**Artículo 3.-** La aplicación y vigilancia del presente reglamento compete al Director de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, a la Subdirector, Administrador y al Coordinador de Programa Educativo, Coordinador de Tronco Común de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

**Artículo 4.-** Para los efectos de este reglamento se entiende por:

- I.” ECITEC”, a la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.
- II. **Director**, al Director del ECITEC;
- III. **Subdirector**, al Subdirector Académico;
- IV. **Administrador**, al Administrador
- IV. **Laboratorio/Taller**, al área destinada para efectuar prácticas, y actividades referentes a las carreras impartidas en el ECITEC; y
- V. **Comisión de Honor y Justicia**, al órgano encargado de velar por el debido cumplimiento del presente reglamento.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 3 / 18

**Artículo 5.-** Corresponde al Técnico Académico responsable de laboratorio, la coordinación de las actividades referentes al uso y cuidado que debe observarse en los laboratorios del “ECITEC.”

## CAPITULO II

### PROCEDIMIENTO PARA EL USO Y CUIDADO DE LOS LABORATORIOS

**Artículo 6.-** La entrada de los alumnos a los laboratorios será con previa programación y horarios destinados para su uso.

**Artículo 7.-** El alumno solo podrá acceder a los laboratorios bajo la supervisión y autorización del profesor de la materia.

**Artículo 8.-** El alumno deberá registrarse para ingresar a los laboratorios, previo registro y credencial vigente legible sin enmendaduras y que lo acredite como alumno del “ECITEC”.

**Artículo 9.-** El plantel no se hace responsable de robo, daños o percances ocasionados al material introducido por el alumno o profesor y que sea utilizado para la elaboración de proyectos de los alumnos por lo que se atenderá lo siguiente:

a) El material podrá permanecer en el Taller por un lapso no mayor a dos semanas, después de haber sido presentado en su materia.

b) Si se requiere mayor tiempo de permanencia, deberá ser autorizado por Administración, notificando a la Subdirección Académica.

c) De no cumplirse lo anterior, el material se dispondrá fuera del área de trabajo sin responsabilidad para “ECITEC”.

**Artículo 10.-** Dentro de los laboratorios los docentes y los alumnos, deberán usar el equipo de seguridad adecuado para el trabajo o práctica que desempeñaran, siendo el profesor a cargo del grupo el indicado para supervisar que los alumnos cumplan con ello.

**Artículo 11.-** El préstamo de material, equipo y herramienta deberá realizarse conforme a la política de préstamos de la ECITEC.

**Artículo 12.-** Cualquier trabajo que se realice dentro de los laboratorios deberá ser supervisado por el profesor responsable de la materia.

**Artículo 13.-** Es responsabilidad del grupo y/o usuario(s), el dejar limpio y en buenas condiciones de uso, las instalaciones (y espacios utilizados durante la práctica) y (así como disponer para del) material que sea utilizado en cualquiera de los distintos laboratorios.

**Artículo 14.-** Los alumnos que hagan mal uso, en forma parcial o total el equipo y mobiliario de los laboratorios, serán sujetos a la sanción que establezca la Dirección.

**Artículo 15.-** El equipo y herramientas sólo deberán ser utilizados en el interior de las áreas destinadas para su uso. Tratándose de alguna actividad fuera del Taller o Laboratorio, deberá ser autorizado por la Administración.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 4 / 18

**Artículo 16.-** Queda prohibido el uso de herramienta y/o equipos de laboratorio para realizar trabajos que diferentes a aquellos para los que están destinados.

**Artículo 17.-** Es responsabilidad del usuario, los residuos generados en sus prácticas, conforme a la “Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos”. Se deberá reportar al Técnico Académico para su correcta disposición.

### CAPITULO III

#### DERECHOS DE LOS USUARIOS

**Artículo 18.-** Son los derechos de los usuarios:

- I. Tener acceso a los laboratorios el día y hora, para realizar prácticas en las asignaturas que así lo requiera, conforme a los horarios oficiales, o previa calendarización y/o agenda de su uso. El docente requerirá previa identificación.
- II. Obtener el préstamo interno del material de laboratorio necesario para realizar sus prácticas, dentro de los primeros 15 minutos de clase, previa identificación con credencial legible y vigente de la “ECITEC”, acorde a stock de materiales.
- III. Recibir por parte del Técnico Académico la orientación e información sobre el adecuado uso de los laboratorios.

### CAPITULO IV

#### OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS

**Artículo 19.-** Las obligaciones de los usuarios son:

- I. Cumplir con todo lo establecido en el presente Reglamento;
- II. Abstenerse de dañar parcial o totalmente el mobiliario, así como de los materiales y equipo del laboratorio.
- III. Usar e identificar el equipo de seguridad adecuado para el trabajo o práctica que desempeñen (No proporcionado por la Universidad).
- IV. Conducirse con respeto hacia el personal administrativo, académico y estudiantil de los laboratorios;
- V. Desarrollar todas y cada una de las actividades de prácticas, dentro del área del laboratorio previamente asignada por el programa educativo respectivo.
- VI. Cuidar el mobiliario de los talleres y/o laboratorios, previamente asignada por el Programa educativo respectivo.
- VII. Hacer uso del mobiliario y equipo únicamente para los fines académicos enmarcados por el “ECITEC”.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 5 / 18

VIII. Por estatuto escolar se tiene tolerancia de 10 minutos para registrar su acceso así mismo registrar salida de los laboratorios al termino del uso.

IX. Resarcir daños causados al patrimonio de "ECITEC" de los que resultaren responsables siempre y cuando así lo determine la administración y subdirección académica.

X. Abstenerse de fumar en el interior de los laboratorios.

XI. Abstenerse de introducir alimentos, así como cualquier tipo de bebida al interior de las instalaciones;

XII. Abstenerse de dejar basura en el interior de los laboratorios;

XIII. Para el préstamo de materiales y equipo, se deberá referir a las políticas de préstamo;

XIV. Abstenerse de sacar o introducir a los laboratorios, cualquier tipo de material sin previa autorización del responsable;

XV. Abstenerse de operar cualquier máquina o equipo sin autorización y supervisión del docente o del responsable de los laboratorios y/o talleres;

XVI. Reportar inmediatamente cualquier accidente de trabajo ocurrido en los laboratorios y/o talleres;

XVII. Abstenerse de permanecer, dentro de los laboratorios fuera de los horarios asignados para sus respectivas prácticas, sin previa autorización.

XVIII. Llenar la bitácora de uso diario del equipo con todos los datos solicitados en el formato.

XIX. Para hacer uso de los laboratorios y/o talleres es necesario estar dado de alta en el seguro facultativo y presentar el comprobante de la vacuna de tétanos, cuando se le requiera.

XX. Revisar la máquina y/o equipo antes y después de su uso, para asegurarse que se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento.

XXI. Activar ante el IMSS su seguro facultativo, para tener acceso a los laboratorios y talleres de "ECITEC". Es responsabilidad del docente verificar que el estudiante bajo su cargo tenga activo el seguro facultativo y en el caso que corresponda comprobar que tenga la vacuna del tétanos con los refuerzos.

## CAPÍTULO V

### REGLAS DE SEGURIDAD

**Artículo 20.-** El alumno, desde el momento mismo que ingrese a las instalaciones de los laboratorios o talleres, deberá observar la seguridad en las instalaciones, debiendo actuar con cautela y prudencia en el manejo de los aparatos e instrumentos que utilice para sus prácticas, tomando en consideración que por su propia naturaleza resulta de peligro utilizarlos en forma indebida. Así mismo deberá identificar las rutas y salidas de evacuación.

**Artículo 21.-** Los usuarios deberán utilizar el uniforme, pantalón, zapato cerrado y accesorios de seguridad que correspondan acorde a la NOM-017-STPS-2008.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 6 / 18

**Artículo 22.-** En las prácticas que se utilicen sustancias químicas, deberán tomarse las medidas de seguridad pertinentes, que serán evaluadas por el profesor responsable.

**Artículo 23.-** Cualquier problema identificado en el laboratorio o taller, deberá ser notificado inmediatamente al profesor titular de la materia y/o al Técnico Académico.

## CAPÍTULO VI

### SANCIONES

Sin menoscabo de las sanciones previstas por otros ordenamientos, los usuarios de los laboratorios y/o talleres, serán responsables por el incumplimiento de las presentes disposiciones, y serán sancionados de conformidad a lo establecido por el artículo 26 del presente Reglamento, mismas que podrán ser aplicadas en forma individual o colectiva.

**Artículo 24.-** A los usuarios que infrinjan las disposiciones del presente Reglamento podrán ser sujetos a las siguientes sanciones, de conformidad con la gravedad de la falta Sic. Artículo 126 & 127 del estatuto escolar:

- I. Amonestación verbal;
- II. Amonestación por escrito; III. Reposición;
- IV. Suspensión de los derechos de usuario; y
- V. Suspensión de los derechos académicos.

**Artículo 25.-** A los usuarios que infrinjan alguna de las obligaciones señaladas en el Artículo 21 del presente Reglamento se harán acreedores a las sanciones siguientes:

- I. Amonestación verbal, a las conductas señaladas en las fracciones I, III, V; VII, VIII, X y XVII;
- II. Amonestación por escrito con copia a su expediente, a las conductas señaladas en las fracciones XIII, XIV y XV;
- III. Reposición, a las conductas señaladas en las fracciones II y VII

Observando lo siguiente:

a). En caso de pérdida, destrucción total o parcial de mobiliario el alumno deberá reponer dicho material en un término no mayor de quince días naturales improrrogables o bien cuando se trate de material deberá reponerlo por otro similar; tratándose de materiales discontinuados o especiales, se tendrá que pagar el costo adicional por a dificultad que genere su reposición a los laboratorios de "ECITEC".

IV. Suspensión de los Derechos de usuario, a las conductas señaladas en las fracciones II VII y XV II observando lo siguiente:

a) Cuando se trate de material dañado a partir de la fecha de la sanción, que concluirá cuando el material dañado sea repuesto por el usuario.

V. Suspensión de los Derechos Académicos, a las conductas señaladas en las fracciones II, XI XII y XV observando lo siguiente:

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 7 / 18

a) Será suspendido seis meses en sus derechos académicos a partir de la comisión de la falta, a partir del inicio o término del siguiente semestre.

**Artículo 26.-** Al finalizar cada semestre los Técnicos académicos responsables de Talleres enviará a la Administración el listado de alumnos, académicos y otros usuarios que incumplan las condiciones de préstamo, con copia al expediente académico del alumno moroso, para que se le impongan las sanciones previstas en éste Reglamento.

**Artículo 27.-** A los empleados académicos y administrativos, que incurran en alguna de las faltas mencionadas en estas disposiciones, se les aplicarán las sanciones o medidas disciplinarias que procedan de acuerdo con la Ley del Trabajo de los Servidores Públicos del Estado y Municipios y la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado y Municipios.

**Artículo 28.-** Las sanciones se impondrán tomando en consideración las condiciones personales y los antecedentes del infractor, las circunstancias en que se cometió la falta y la gravedad de la misma.

**Artículo 29.-** En todos los casos de responsabilidad relacionada con el uso de laboratorios, se otorgará al responsable de garantía de audiencia, ante la autoridad universitaria correspondiente.

### TRANSITORIOS

**ARTÍCULO PRIMERO.** - El Presente Reglamento entrará en vigor a partir del periodo escolar 2018-2. Se publicará a través del órgano informativo interno del "ECITEC".

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - Las situaciones no previstas en éste Reglamento serán resueltas por la Dirección de "ECITEC".

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 8 / 18

### PRÁCTICA 3. Simulación Numérica del comportamiento del fluido en la superficie alar.

#### 1. Objetivo

a) Obtener los resultados de presión de entrada y velocidad de salida del comportamiento del fluido alrededor de la piel del ala.

#### 2. Alcance

Obtener resultados numéricos para la velocidad y presión sobre la superficie del ala.

#### 3. Definiciones

En aeronáutica se denomina perfil alar, perfil aerodinámico o simplemente perfil, a la forma plana que al desplazarse a través del aire, es capaz de crear a su alrededor una distribución de presiones que genere sustentación. Es uno de los elementos más importantes en el diseño de superficies sustentadoras como alas, o de otros cuerpos similares como álabes o palas de hélice o de rotor. Según el propósito que se persiga en el diseño, los perfiles pueden ser más finos o gruesos, curvos o poligonales, simétricos o no, e incluso el perfil puede ir variando a lo largo del ala.

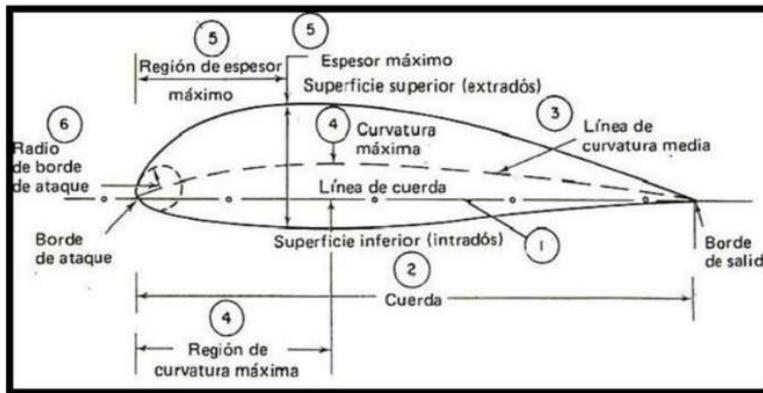


Figura 1.- Elementos de perfil alar.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 9 / 18

### Parámetros geométricos de los perfiles

- **Cuerda:** segmento imaginario que une el borde de ataque con el borde de fuga. El ángulo que formará la recta que contiene a la cuerda con la dirección de la corriente fluida, definen convencionalmente el ángulo de ataque.
- **Extradós:** parte del contorno del perfil sobre la cuerda.
- **Intradós:** parte del contorno del perfil bajo la cuerda.
- **Espesor:** distancia entre el intradós y el extradós, medida sobre la perpendicular a la cuerda en cada punto de ésta.
- **Espesor relativo:** relación entre el espesor y la cuerda del perfil.
- **Curvatura.**

### Regiones de los perfiles

**Borde de ataque:** parte delantera del perfil en donde incide la corriente.

**Borde de salida:** parte posterior del perfil por donde sale la corriente.

**Extradós:** zona superior del perfil entre el borde de ataque y el de salida.

**Intradós:** zona inferior del perfil entre el borde de ataque y el de salida.

### Clasificación de los perfiles

- Según forma:
  - Asimétricos (con curvatura)
  - Simétricos
- Según orientación del diseño hacia un rango de velocidades de operación:
  - Subsónicos
  - Transónicos
  - Supersónicos

### Perfiles NACA

Los perfiles NACA son una serie de perfiles que fueron creados por la NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) para proveer una familia estandarizada de geometrías de perfiles para desarrollo aeronáutico y análisis de ingeniería. Los perfiles son generados por polinomios que describen la forma de la línea de curvatura y la distribución de espesor. La línea de curvatura es definida como el punto medio entre la superficie de arriba y de abajo, y es determinado por polinomios que especifican su distancia desde el punto de cuerda.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

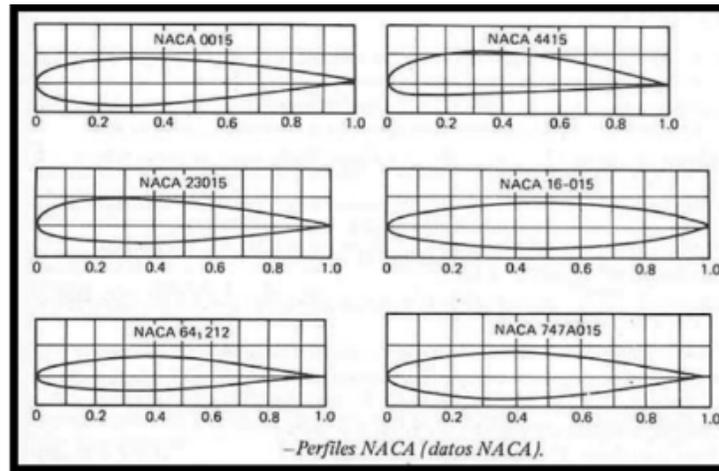


Figura 2.- Seis perfiles NACA

### Presión estática

Este tipo de presión es específicamente de los fluidos. La presión estática es toda presión ejercida por un fluido, la cual no se genera por velocidad del fluido o movimiento. Cuando un fluido se encuentra en reposo, se dice que la presión dinámica es nula, mientras que la presión estática es igual a la presión total. Este tipo de presión actúa por igual en todas las direcciones de la superficie que contenga el fluido, siempre en un ángulo recto. Un claro ejemplo, es cuando un avión se encuentra parado sobre el suelo, esta está siendo sometido a la presión atmosférica normal, la cual se aplica sobre cada una de la parte del avión por igual. La presión del ambiente se le conoce como presión estática.

### Presión dinámica

Es la presión medida contra el flujo del fluido. En la ecuación de Bernoulli está representada por la expresión:

$$Pd = \rho \frac{V^2}{2}$$

Donde  $\rho$  es la densidad del fluido y  $V$  es la velocidad.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 12 / 18

#### 4. Responsabilidades.

El profesor pone a disposición de los estudiantes:

- A) Software ANSYS.

El alumno se presentará al laboratorio de manera puntual y portando:

- a) Practica de laboratorio.
- b) Laptop con programa instalado (de ser necesario).

#### 5. Procedimiento

1. El ala que se diseñó posee las siguientes dimensiones. Para esta práctica, sólo se va a contemplar la piel de la misma.

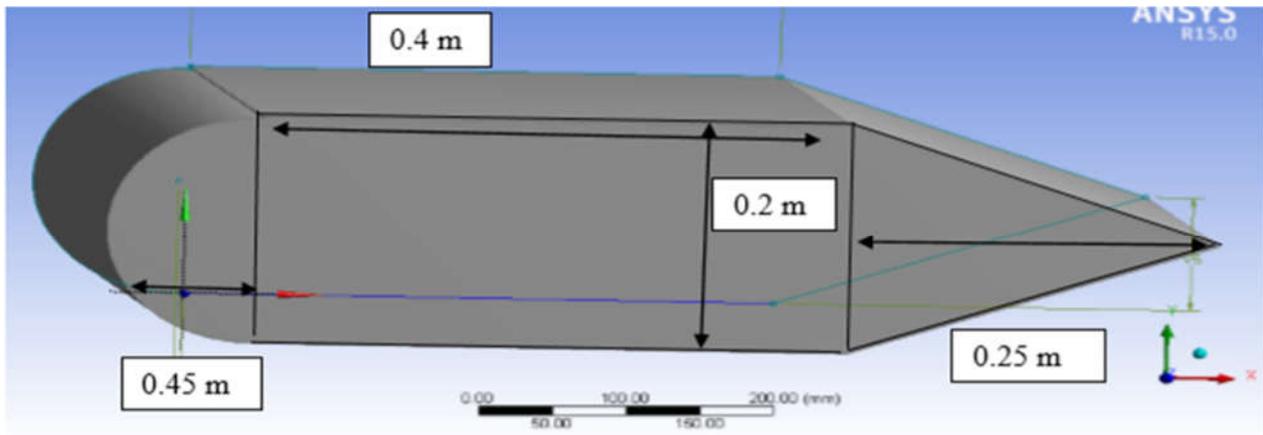


Figura 3.- Perfil alar con dimensiones.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROSPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 12 / 18

2. La geometría del perfil alar extruido como se muestra en la figura 4. Sera utilizada para el análisis en Fluent.

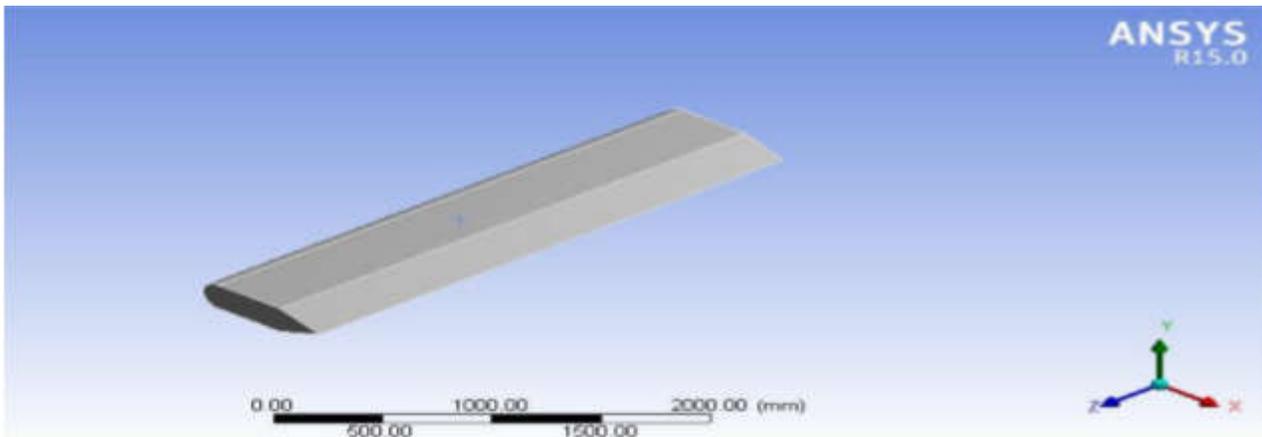


Figura 4.- Ala tridimensional.

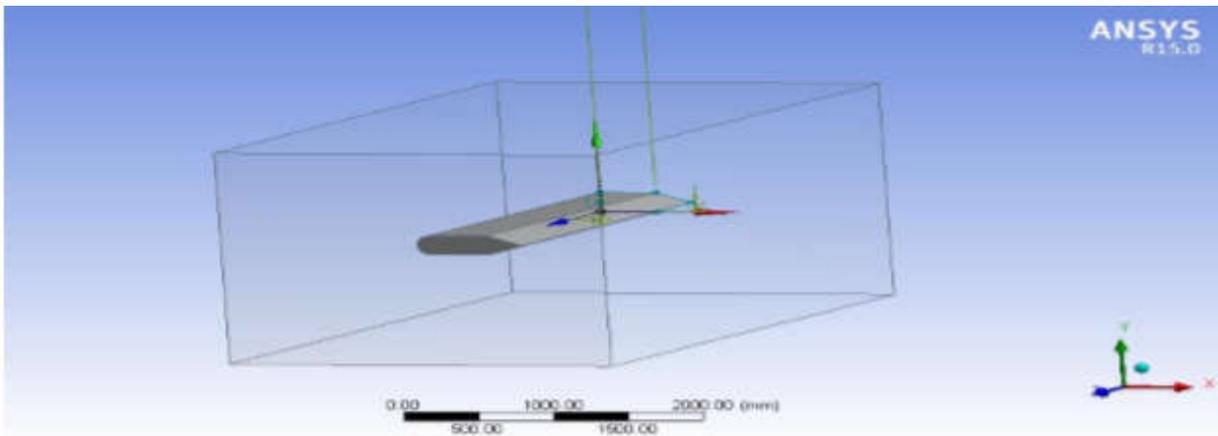


Figura 5.- Volumen de control y ala.

En la figura 5 se muestran las condiciones de frontera del modelo, se pueden apreciar la cara por donde se colocará la velocidad de entrada y salida del volumen de control.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 13 / 18

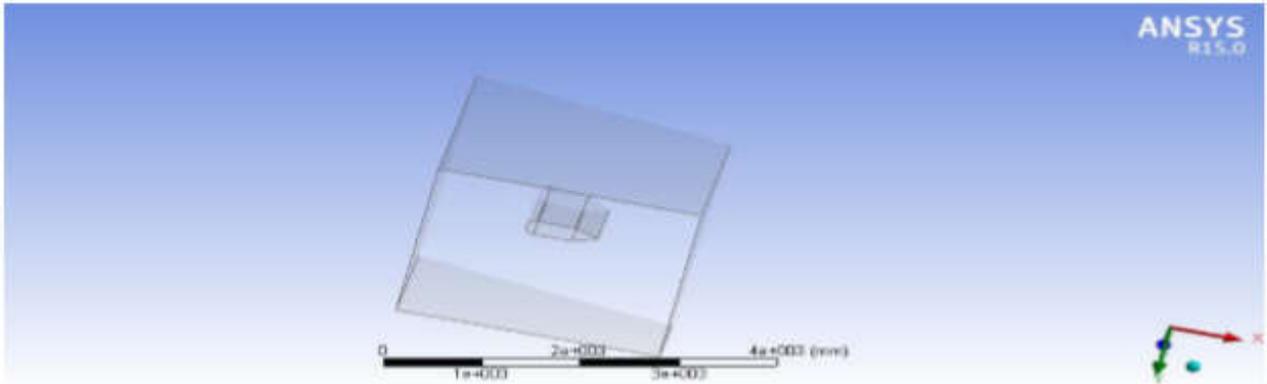


Figura 6.- Corte de modelo utilizado en fluent.

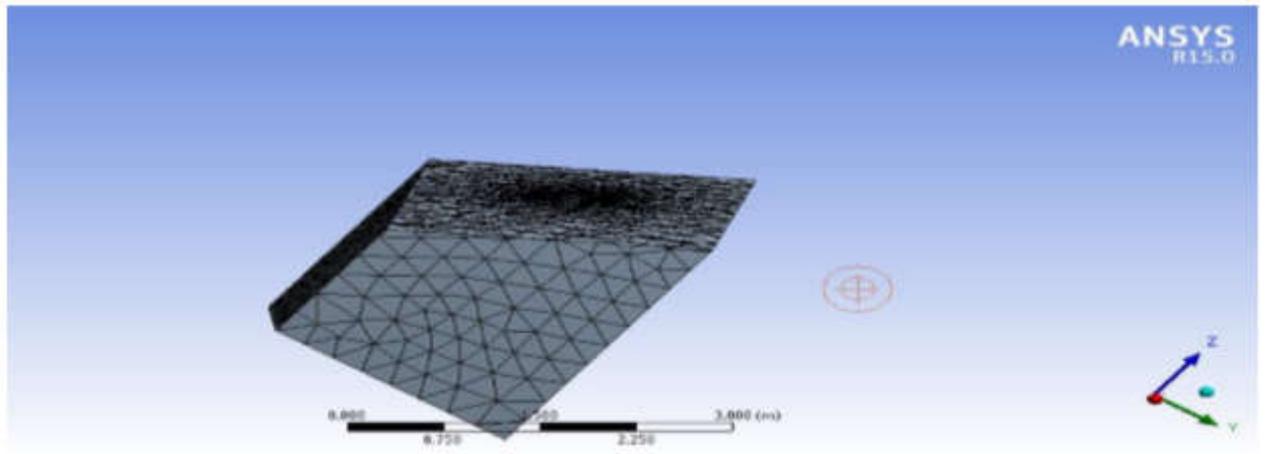


Figura 7.- Mallado del volumen de control.

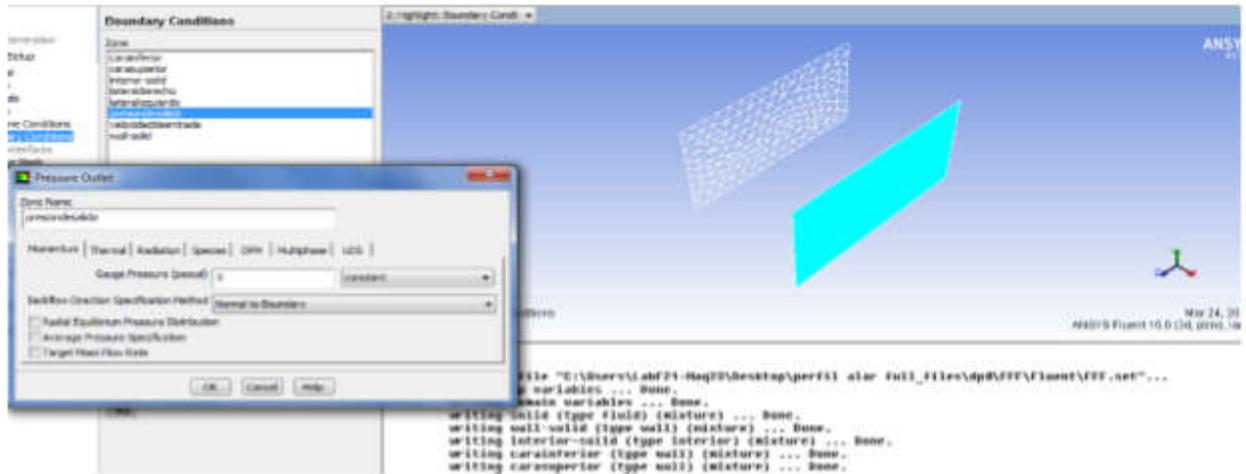
<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 14 / 18

3. Realizar los ajustes en geometría y, posteriormente la geometría previamente mallada se vincula a Fluent.



Figura 8.- Malla importada en Fluents.



<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROSPAECIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 18 / 18

Figura 9.- Condiciones de frontera.

Una vez importada la malla en el modulo de Fluents, es necesario configurar las condiciones de frontera y especificar los valores de velocidad a los cuales estará sujeto el perfil alar.

## 6. Resultados y conclusiones

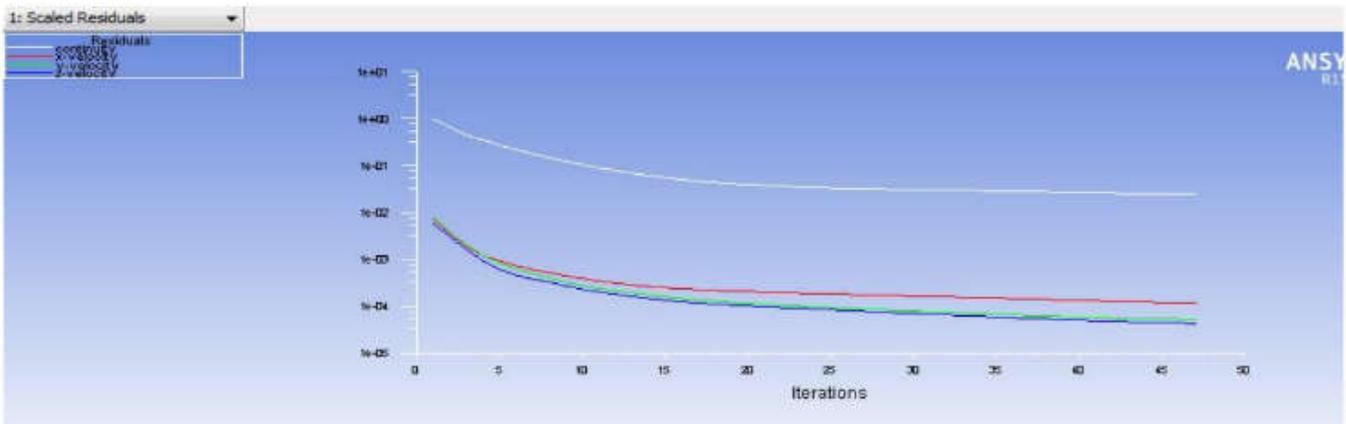
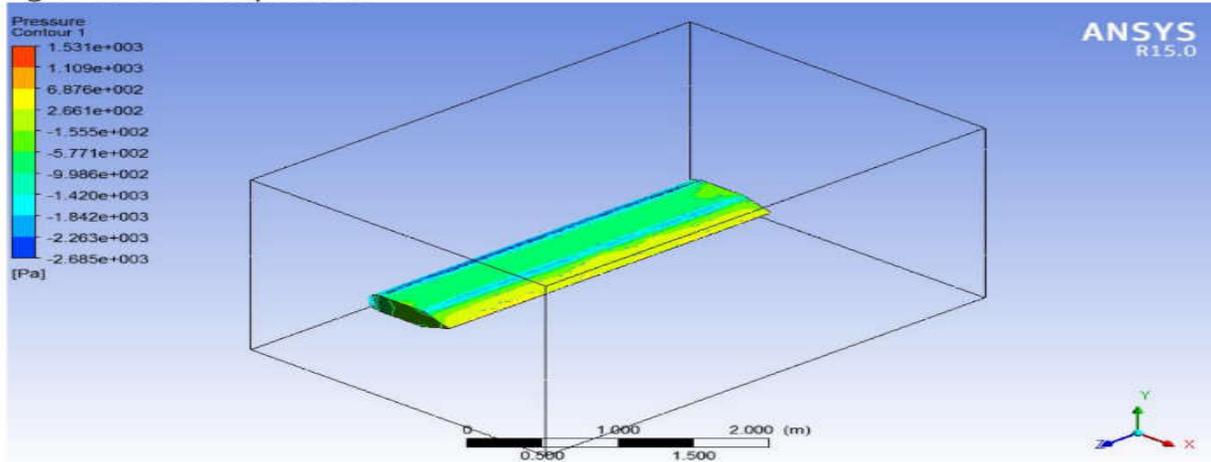


Figura 10.- Grafica de Residuales.

Fig. 9: Contorno de presiones.



<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 18 / 18

Figura 11.- Resultados de presión en la superficie alar.

La figura 11 muestra los resultados de contorno para presiones sobre la superficie alar.

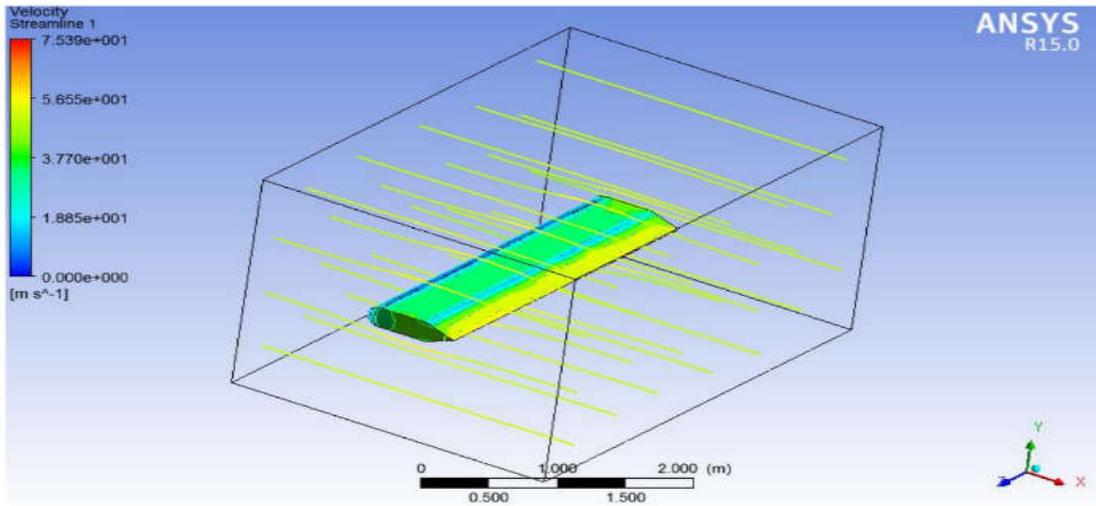


Figura 12.- líneas de corriente de velocidad.

La figura 12 muestra los valores de velocidad que se tienen al pasar por el perfil alar.

## 6. Anexos

[1] (2013) Santiago. P. Paz “El perfil Alar y su Nomenclatura NACA” en Revista Ciencia y Poder Aéreo Recuperado de <https://www.publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo/article/view/4/106> el 30/3/2017.

[2] Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett, “Análisis de carga y esfuerzo”, en Diseño en ingeniería mecánica de Shigley” 8va ed. México: McGraw-Hill

[3] (2013) Marco. P. García “Perfiles Aerodinámicos” recuperado de

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	PAGINA 18 / 18

<https://es.scribd.com/doc/127901820/Perfiles-Aerodinamicos>.

[4](2012) “Conozca más sobre la presión estática” recuperado de

<https://www.quiminet.com/articulos/conozca-mas-sobre-la-presion-estatica-2863573.htm> el 30/3/2017

[5] Presión dinámica. Recuperado de <http://mx.grundfos.com/service-support/encyclopedia-search/dynamic-pressure.html> el 30/3/2017

## 7. Bibliografía

- [1] O. Morales, A. Gómez, M. Paz, J. Paz y L. Ortega, Diseño y construcción de túnel de viento subsónico para laboratorio de Aeroespacial de ECITEC-UABC, Memorias del XXI Congreso Internacional Anual de la SOMIM, Coatzacoalcos, Veracruz, México, 2015, pp. 930-937.
- [2] S. Wang, Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2ª edición, Ed. McGraw-Hill, Nueva York, 2001, pp. 17.77.
- [3] R. Mott y J. Untener, Mecánica de fluidos, 7ª edición, Ed. Pearson, México, 2015, pp. 411.
- [4] S. Figliola y D. Beasley, Mediciones Mecánicas Teoría y Diseño, 3ª Edición, Ed. Alfaomega, México, 2003, pp. 131-146.
- [5] S. Becerra y G. Guardado, Estimación de la Incertidumbre en la Determinación de la Densidad del Aire, Centro Nacional de Metrología, Querétaro, 2003, pp. 1-23.
- [6] F. White, Viscous Fluid Flow, 2ª Edición, Ed. McGraw Hill, U.S.A., 1991, pp. 397-400.

<b>Realizado por</b> FCITEC.	<b>Coordinado por</b> Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.	<b>Aprobado por</b> M. I. Antonio Gómez Roa
<b>Función</b> Departamento de mantenimiento.	<b>Función</b> Coordinador de Ing. Aeroespacial.	<b>Función</b> Director