



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA CRISTIAN FELIPE
BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE
APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ

WILSON SALAMANCA MARTINEZ
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS LANCHEROS
OSCAR ALONSO GONZALEZ RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECATRÓNICA
BOGOTA D.C.

2008



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA CRISTIAN FELIPE
BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE
APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ**

WILSON SALAMANCA MARTINEZ
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS LANCHEROS
OSCAR ALONSO GONZALEZ RODRIGUEZ

Informe de actividades para optar al título de
Ingeniero Mecatrónico

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA MECATRÓNICA
BOGOTA D.C.

2008



CONTENIDO

	INTRODUCCION	Pág
1.	INTRODUCCIÓN A TECNOPARQUE	8
1.1	ANTECEDENTES	9
1.2	OBJETIVOS	10
1.3	ASESORES TÉCNICOS, TECNÓLOGOS O PROFESIONALES	12
2.	LA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN POR PROYECTOS	13
3.	QUÉ ES LA ESTRATEGIA DE FORMACION POR PROYECTOS	13
3.1	EL PROYECTO	14
4	PROPOSITOS	14
5.	REQUERIMIENTOS	15
6.	ACTIVIDADES	16
6.1	ACOMPAÑAMIENTO A PROYECTOS PRODUCTIVOS	16
6.1.1	¿Qué es el proceso de acompañamiento a procesos productivos?	16
6.1.2	¿Cómo recibir el acompañamiento para el desarrollo de proyectos productivos?	16
6.1.3	¿Cuáles son los servicios ofrecidos en el acompañamiento	17
6.1.4	¿Cómo funciona el proceso de acompañamiento a proyectos productivos?	17
6.1.4.1	Convocatoria para recibir acompañamiento para el desarrollo de proyectos productivos.	17
6.1.4.2	Desarrollo del proyecto productivo	18
6.1.4.3	Apoyo de la Red de Expertos y Comunidad de Talentos.	18
6.1.4.4	Acompañamiento en diseño industrial y gráfico para la materialización de la idea de negocio.	18
6.1.4.5	Posicionamiento en el Sector Productivo.	18



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.5	FASES Y PROCESOS DEL ACOMPAÑAMIENTO A PROYECTOS	19
6.1.5.1	Mapa de proceso	19
6.1.5.2	Membresía zafiro	20
6.1.6	INICIO DEL PROYECTO	20
6.1.7	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO	21
6.1.8	INICIO Y PLANEACIÓN DEL PROYECTO	21
6.1.9	DESARROLLO Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	22
6.1.10	ARTICULACIÓN DE SALIDA	22
6.1.11	IDENTIFICACIÓN Y ARTICULACIÓN DE NECESIDADES	23
6.1.12	RED DE EXPERTOS Y COMUNIDAD DE TALENTOS	23
6.1.13	PROYECTOS ASESORADOS	24
6.2	ESTRUCTURA LINEA DE ELECTRONICA	27
6.2.1	Justificación	27
6.2.2	Objetivos	28
6.2.2.1	General	28
6.2.2.2	Específicos	28
6.2.3	Pertinencia técnica de la línea	29
6.2.4	Costos	29
6.2.5	Cronograma para ampliación de la línea	30
6.2.6	Estructura organizacional	30
6.2.7	Portafolio de servicios	33
6.2.8	Planes de mejoramiento	34
6.2.9	Proyectos desarrollados	35
6.3	ESTRUCTURACION DE AULA DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADOR (CIM)	36
6.3.1	Conceptualización de "Aula de Manufactura Integrada Por Computador (CIM)"	36
6.3.1.1	DEFINICION DE "(CIM)"	36
6.3.1.2	Objetivos	36
6.3.1.2.1	Objetivo general	36



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.3.1.2.2	Objetivos especificos	37
6.3.1.3	Conceptos generales	37
6.3.2	Mapa de procesos	39
6.3.2.1	Diagrama estructural de "(CIM)"	39
6.3.2.2	Descripcion del proceso por etapas	40
6.3.3	Seguimiento de proceso	42
6.3.3.1	Modelo de seguimiento	42
6.3.3.1.1	Actividad	43
6.3.3.1.2	Periodicidad	43
6.3.3.1.3	Responsable	43
6.3.4	Tabla de control	44
6.4	ENTRENADORES REMOTOS	45
6.4.1	Contact Center de Sena Virtual	47
6.5	Formacion apoyada en el celular (movil-learning)	48
6.5.1	Sena Móvil	49
6.5.2	Estructura cursos Sena Móvil	50
6.5.3	Oferta	51
6.5.3.1	Descripcion general	51
6.5.3.2	Materiales interactivos	52
6.5.3.3	Actividades de aprendizaje	52
6.5.3.4	Comunicación	53
6.6	Aulas globales	54
6.6.1	Metodología	55
6.7	II CONGRESO INTERNACIONAL COLOMBIA E-LEARNING 2007	56
6.7.1	Objetivos	



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.7.1.1	¿Qué es la formación profesional eficaz?	57
6.7.1.2	¿Qué es el aprendizaje en la formación profesional?	57
6.7.2	Fundamentos de formación eficaz	58
6.7.3	Como se produce formación eficaz en los aerotécnicos	58
	COMENTARIOS	59
	BIBLIOGRAFÍA	60
	ANEXO	61



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

INTRODUCCIÓN

En este informe se encuentran las actividades desarrolladas de febrero de 2007 a enero de 2008, mostrando en forma detallada la manera en la que se llevaron a cabo, ofreciendo el contenido y la forma de ejecución de las mismas.

Las actividades realizadas en el año 2007, al interior del servicio nacional de aprendizaje SENA, en el proyecto Tecnoparque Colombia nodo Bogotá de dirección general grupo de teleinformática y tecnología educativa, se enfocaron inicialmente en el desarrollo de la práctica empresarial, que para el presente caso, se basó en el acompañamiento a proyectos productivos. Para lo cual se aplicaron todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de los estudios realizados en la Universidad De San Buenaventura.

El acompañamiento a los proyectos se basó en asesorías en temas específicos para darle viabilidad a esas ideas de los emprendedores, que se encontraban inscritos en la plataforma de Tecnoparque Colombia, además de darle componentes innovadores se articularon con las unidades de emprendimiento correspondientes, teniendo en cuenta la estrategia de formación por proyectos que tiene como fin el desarrollo del aprendizaje a través de la gestión tecnológica de los mismos.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

1. INTRODUCCIÓN A TECNOPARQUE

Desde Enero del año 2005, el SENA ha venido adelantando una iniciativa que pretende contribuir a la innovación tecnológica, el desarrollo empresarial y el emprendimiento en el país, dicha iniciativa se ha denominado TecnoParque Colombia.

TecnoParque Colombia está concebido para constituir una red que articulará recursos tecnológicos, operativos, económicos, logísticos, de talento humano y de conocimiento, del sector público, privado y académico, todos estos, dispuestos para promover y motivar la transformación de jóvenes y público en general en fuentes de ideas innovadoras, las cuales se consolidarán en empresas, contribuyendo a la productividad y competitividad del país.

1.1 ANTECEDENTES

Se podría hacer un enriquecedor ejercicio de revisión minuciosa de los antecedentes a nivel nacional, regional y local sobre cuáles son las diferentes circunstancias, condiciones y situaciones sociales, económicas y tecnológicas, que justifican la propuesta de TecnoParque Colombia, y contrastarlas con el Plan Estratégico del SENA 2002-2006. Sin embargo, acudimos a la declaración de principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) celebrada en Ginebra en 2003, programa promovido por las Naciones Unidas, según la Resolución 56/183 de 21 de diciembre de 2001, donde se presenta de forma muy estructurada y resumida que los países participantes manifiestan: “Declaramos nuestro deseo y compromiso comunes de construir una Sociedad de la Información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas,



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

respetando plenamente y defendiendo la Declaración Universal de Derechos Humanos” (Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>)

A continuación se presentan unos extractos de la Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, y que están directamente relacionados con la naturaleza del proyecto TecnoParque Colombia . Dentro de este extracto se destacan algunos conceptos que se presentan subrayados. Al final de estos se presenta una abreviatura entre corchetes que corresponde a la categoría general en que está clasificado el respectivo concepto, con un consecutivo. Estas categorías generales son:

Componente Promoción de TIC o Nuevas Tecnologías: [C.P.T #]

Componente de Educación, conocimiento y acceso a la información: [C.E #]

Componente de Responsabilidad Pública y Privada en consolidar un entorno favorable [C.R #]

1.2 OBJETIVOS

Apoyar a los emprendedores en el análisis o evaluación de la factibilidad tecnológica, técnica o de mercado, en el desarrollo de nuevos productos o servicios del área de las TIC o de Nuevas Tecnologías.

Implementar una infraestructura y plataforma tecnológica básica, para apoyar el desarrollo de prototipos de los productos o servicios del área de las TIC o de las Nuevas Tecnologías. Esta infraestructura podrá ser de propiedad única o compartida con las entidades que se articulen a TecnoParque Colombia, pero en cualquier caso, estará disponible para la población beneficiaria.

Definir e implementar estrategias efectivas para articularse con las diferentes entidades de carácter público, privado o mixto, cuya misión u objetivos estén involucrados en algún punto o eslabón de la cadena de



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

creación de nuevos productos o servicios del área de las TIC o de las Nuevas Tecnologías.

Consolidar una base de datos actualizada de:

- Requerimientos de soluciones o necesidades técnicas o tecnológicas del sector productivo real.
- Entidades públicas, privadas, académicas o del sector productivo, que estén desarrollando proyectos de desarrollo tecnológico realizados en el país en el área de las TIC o de las Nuevas Tecnologías.
- Proyectos de pregrado, postgrado, maestría o doctorado y de los proyectos realizados por Centros de Investigación o Desarrollo Tecnológico.
- Docentes, estudiantes, tecnólogos, profesionales, investigadores o científicos que estén trabajando en el país, en el área de las TIC o de las Nuevas tecnologías.

Promover la transferencia de tecnología, conocimiento e información entre los miembros de TecnoParque Colombia, especialmente de las empresas o entidades públicas, privadas o académicas hacia los emprendedores.

Promover la cultura del Emprendimiento, Empresarismo y el desarrollo asociativo o colaborativo de proyectos tecnológicos, en el área de las TIC o de las Nuevas Tecnologías.

Promover la creación de nuevas empresas del área de las TIC o de las Nuevas Tecnologías.

Fortalecer y complementar el sistema nacional de Incubación y la labor de las instituciones que estén trabajando en el tema de Emprendimiento, Empresarismo y creación de empresas.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

1.3 ASESORES TÉCNICOS, TECNÓLOGOS O PROFESIONALES

Corresponde con los técnicos, tecnólogos o profesionales con una amplia experiencia y trayectoria comprobada en las áreas tecnológicas que promueva TecnoParque Colombia, quienes podrán corresponder a una persona o una asociación o una agremiación de estos. Tendrán denominación de Asociado Asesor y podrán articularse como asesores o consultores de TecnoParque Colombia para apoyar:

La asesoría en la evaluación de la factibilidad técnica o tecnológica de las ideas de negocios o iniciativas empresariales propuestas por los Beneficiarios u otros Asociados. Participar como asesores de la Comunidad de Talentos o del Banco de Proyectos.

[1] *Conceptualización del centro soportado en una plataforma tecnológica para el emprendimiento denominado “tecnoparque colombia”.* Grupo de Teleinformática y Tecnología educativa SENA – Dirección general. 2006, vol 3.0, núm. 76, p. 4-25.



2. LA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN POR PROYECTOS

Requerimientos del aprendizaje

Las necesidades de aprendizaje actuales como el trabajo colaborativo, el uso de la tecnología, aprender a aprender y el énfasis en la construcción del conocimiento por parte de la persona, han obligado la incorporación de metodologías y técnicas didácticas utilizadas desde hace tiempo

Las técnicas didácticas son recursos para apoyar al instructor en la organización del proceso de aprendizaje. Las más eficaces y que más se utilizan son: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje enfocado a proyectos, el método de casos y la variedad de técnicas orientadas a desarrollar las habilidades y actitudes propias del aprendizaje colaborativo. Estas técnicas didácticas surgen de la visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad en su proceso, se fundamentan en el aprendizaje colaborativo, constructivista y experiencial.

3. QUÉ ES LA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN POR PROYECTOS

La estrategia de Formación por Proyectos es la transición a un modelo educativo y de gestión tecnológica que faculta el desarrollo de aprendizaje a través de proyectos y la gestión tecnológica de los mismos. Es una estrategia metodológica de la Formación Profesional Integral que permite desarrollar en el alumno una estructura mental que le faculta para solucionar problemas de la vida real, siendo así coherente con los requerimientos y las necesidades de aprendizaje actuales, ya que incorpora también procesos como trabajo colaborativo, uso de la tecnología, énfasis en la construcción del conocimiento por parte del estudiante y aprender a aprender entre otros.



3.1 EL PROYECTO

Con la Formación por Proyectos se conduce a los estudiantes a construir su propio aprendizaje a partir de la planeación y desarrollo de actividades que generan un producto tangible o intangible como respuesta a una situación problémica real. El proyecto se desarrolla en un tiempo determinado por medio de la realización de una serie de actividades y el uso efectivo de recursos. Durante esta realización, los aprendices tienen que tomar decisiones, definir el contenido, organizar el trabajo, decidir sobre la utilización de las mejores herramientas tecnológicas y científicas y finalmente presentar y sustentar el resultado del proyecto, por tanto, se requiere continua supervisión del instructor y espacios adecuados para que los estudiantes puedan trabajar en equipo y desarrollar los procesos involucrados con la realización del proyecto.

El proyecto es el pretexto para que el estudiante desarrolle capacidades que le formen como un ser competente, pero lo importante es el aprendiz mismo y no el proyecto como tal, aunque este debe ser real y significativo para el estudiante.

El proceso de desarrollo del proyecto y el producto que genera, son objeto de evaluación de la formación y a su vez, parte de la evidencia de la formación. La competencia se materializa alrededor de una función por cuanto se es competente, cuando se cumple adecuadamente con una función.

4. PROPÓSITOS

Generar una mentalidad orientada a la solución de problemas, polivalente, proactiva, dada al trabajo colaborativo y de fácil adaptación a cambios en los ambientes de trabajo, este es el reto. De esta forma se consigue que los estudiantes se cuestionen, aprendan y simultáneamente desarrollen productos útiles para la sociedad, el medio productivo o incluso para el mismo SENA.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

La Formación por Proyectos posibilita el desarrollo de competencias específicas a través de procesos con un enfoque procedimental (tipo formativo), en el que las actividades son objeto directo de aprendizaje y son el verdadero instrumento mediante el cual se desarrollan las potencialidades.

Los contenidos juegan un papel de soporte y el conocimiento se adquiere cuando es utilizado para llevar a cabo una determinada acción o actividad. Los contenidos son el soporte de las actividades.

De acuerdo con el referente metodológico y didáctico para orientar procesos de Formación Profesional Integral, manteniendo la unidad en lo fundamental y respetando la diversidad en lo metodológico, la estrategia de Formación por Proyectos facilita el desarrollo de todas las unidades de competencia definidas en los módulos básicos, transversales y específicos.

5. REQUERIMIENTOS

Para un óptimo funcionamiento y resultado de la estrategia de Formación por Proyectos, es necesario conformar ambientes de aprendizaje pluritecnológicos que funcionen permanentemente, con desarrollo simultáneo de las múltiples actividades implícitas en cada función completa y organizadas por procesos en áreas delimitadas dentro del mismo ambiente de aprendizaje.

Esta estrategia requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de muchas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente importantes. Estas experiencias en las que se ven involucrados, hacen que aprendan a manejar y a usar los recursos de los cuales disponen, como el tiempo y los materiales, además de que desarrollan y fortalecen habilidades y destrezas necesarias para el mundo actual.

[2] *Gerencia de los centros entorno a proyectos autoformación y tutoría telemática.*
Dirección de formación profesional SENA – Dirección general. núm. 11, p. 1-10.



6. ACTIVIDADES

6.1 ACOMPAÑAMIENTO A PROYECTOS PRODUCTIVOS

6.1.1 ¿Qué es el proceso de acompañamiento a proyectos productivos?

Es el apoyo que brinda TecnoParque Colombia para el desarrollo de ideas innovadoras y productivas en un marco tecnológico, participando como guía y medio facilitador de acceso a información, conocimiento, recursos e infraestructura tecnológica a través de una red de expertos y de entidades líderes en tecnología.

Este proceso busca articular todos los servicios del portafolio de TecnoParque Colombia, para que los emprendedores con idea de negocio, pueda materializar un proyecto productivo y posteriormente posicionarlo en el sector productivo.

6.1.2 ¿Cómo recibir el acompañamiento para el desarrollo de proyectos productivos?

Para ingresar a desarrollar un proyecto productivo en TecnoParque Colombia es necesario que los emprendedores se encuentren registrados a través de la página www.tecnoparquecolombia.org.

Periódicamente se realizan convocatorias a las cuales se presentan los emprendedores que estén interesados en recibir acompañamiento de TecnoParque Colombia. La inscripción es realizada a través de la página web, donde se programa cita con los asesores de proyectos productivos de TecnoParque Colombia.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.3 ¿Cuáles son los servicios ofrecidos en el acompañamiento a proyectos productivos?

TecnoParque Colombia ofrece a los emprendedores que participan en su RED la facilidad de materializar sus ideas de negocio convirtiéndolas en proyectos productivos. Para llevar a cabo este objetivo, TecnoParque Colombia articula los siguientes servicios.

- Asesoría de carácter tecnológico por:
 - ⇒ Asesores de Proyectos Productivos de TecnoParque Colombia
 - ⇒ Asesores de diseño gráfico e industrial
 - ⇒ Red de Expertos (*Asociados y Aliados*)
 - ⇒ Comunidad de Talentos de TecnoParque Colombia
- Acceso a la plataforma tecnológica
- Apoyo a través del Banco de Requerimientos
- Apoyo a través de la Red de contactos (*Asociados y Aliados*)
- Posicionamiento en el sector productivo, a través de ruedas de negocios, ferias empresariales, subastas de ideas, entre otros.
- Articulación con mecanismos de financiación.

6.1.4 ¿Cómo funciona el proceso de acompañamiento a proyectos productivos?

6.1.4.1 Convocatoria para recibir acompañamiento para el desarrollo de proyectos productivos.

Mediante convocatorias los emprendedores podrán presentar sus iniciativas de negocio para se apoyadas en el marco del acompañamiento a proyectos productivos, las convocatorias se realizan periódicamente y se ajustan a los términos de referencia descritos en cada una de ellas.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.4.2 Desarrollo del proyecto productivo.

En el marco del desarrollo de proceso productivo los emprendedores reciben asesoría especializada en diversas áreas del conocimiento y acceso a una plataforma tecnológica adecuada para el desarrollo de sus proyectos.

6.1.4.3 Apoyo de la Red de Expertos y Comunidad de Talentos.

Se conforma una red expertos y talentos que apoya el desarrollo de proyectos productivos mediante la asesoría especializada e interdisciplinaria.

6.1.4.4 Acompañamiento en diseño industrial y gráfico para la materialización de la idea de negocio.

Los emprendedores reciben asesoría en temas de diseño industrial y gráfico que les permite concebir el diseño de un producto, logo e imagen corporativa.

6.1.4.5 Posicionamiento en el Sector Productivo.

Mediante actividades de promoción y difusión, así como ruedas de negocios, ferias empresariales y subastas de ideas los emprendedores tienen contacto con el sector productivo, potenciales inversionistas y clientes que le puedan dar paso a la puesta en marcha y ejecución de sus proyectos.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.5 Fases y procesos del acompañamiento a proyectos productivos

6.1.5.1 Mapa de proceso

El proceso de acompañamiento a proyectos productivos esta constituido por el módulo principal de la membresía Zafiro y tres componentes que apoyan el desarrollo de proyectos productivos, los cuales son:

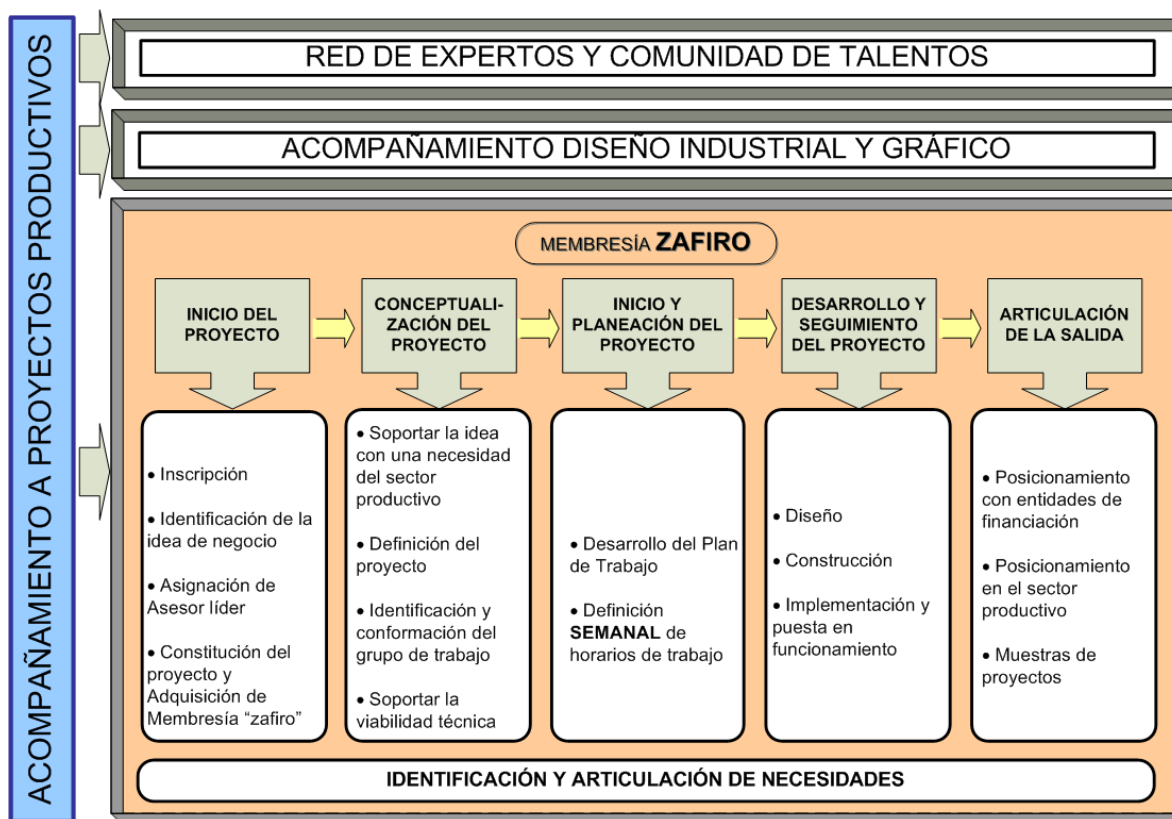
- Red de expertos y comunidad de talentos
- Acompañamiento en diseño industrial y gráfico
- Identificación y articulación de necesidades

Cada uno de los componentes es transversal al desarrollo del proyecto productivo del emprendedor, realizado a través de la membresía Zafiro, y de acuerdo a las necesidades de conocimiento, asesoría e infraestructura de cada proyecto, los componentes son articulados para impulsar y dar continuidad al proceso de materialización del proyecto.

Las cinco fases que componen el módlo principal de la membresía zafiro y sus respectivos procesos son:

1. Inicio del Proyecto
2. Conceptualización del Proyecto
3. Inicio y planeación del proyecto
4. Desarrollo y seguimiento del proyecto
5. Articulación de salida

A continuación se presenta el diagrama del proceso de acompañamiento a proyecto productivo:



6.1.5.2 Membrecía zafiro

La membrecía Zafiro permite que los emprendedores materialicen sus proyectos productivos al apoyar cada una de las fases de desarrollo del proyecto, desde el proceso de inscripción en la plataforma de TecnoParque Colombia, hasta la consecución de recursos económicos y el posicionamiento del portafolio de productos y servicios de la empresa creada en el sector productivo de país.

6.1.6 Inicio del proyecto

El proceso de inicio se realiza a través del comité de inicio de proyectos, en el cual se realiza la inscripción del emprendedor, su idea de negocio,



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

se asigna el asesor que coordinará el acompañamiento durante el proceso de materialización del proyecto productivo y la asignación de la membrecía Zafiro.

Para dar inicio al proceso de acompañamiento el emprendedor debe realizar la inscripción de sus datos en la plataforma a través del portal web www.tecnoparquecolombia.org en la sección de Convocatorias.

Una vez inscrito el emprendedor, y realizado el comité de inicio, se asignará el asesor de acuerdo a la idea de negocio del emprendedor y se asignará la membrecía Zafiro, esta información es registrada en el *formato de comité de inicio*.

6.1.7 Conceptualización del proyecto

La conceptualización del proyecto permite al emprendedor identificar la viabilidad de mercado y técnica del proyecto, a través de la búsqueda de documentos que soporten la existencia de la necesidad a satisfacer y la existencia o posibilidad de articulación de las herramientas, procesos y materias primas requeridas para implementación del prototipo, así como definir el alcance en términos técnicos y empresariales del proyecto productivo, para identificar cuales competencias de conocimiento son necesarias para realizar las labores de construcción del prototipo y consolidación de la empresa.

La articulación de nuevos emprendedores, herramientas y demás necesidades la realiza el asesor de proyecto productivo a través del banco de Requerimientos. La información se documenta de en el *formato de Datos Generales por Proyecto*.

6.1.8 Inicio y planeación del proyecto

El proceso de planeación del proyecto se inicia con la definición de los horarios de asistencia semanal, los cuales serán utilizados para realizar las labores de investigación, diseño y construcción del prototipo.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

A partir de los horarios definidos se elabora el plan de trabajo, en el cual se definen las tareas individuales que permiten alcanzar los objetivos definidos en la conceptualización del proyecto, identificar las necesidades de infraestructura requerida en el proceso y la programación de metas de acuerdo a la duración del proceso de acompañamiento. El seguimiento se realiza a través del *Formato de Plan de Trabajo*.

6.1.9 Desarrollo y seguimiento del proyecto

En ésta fase el emprendedor realiza las tareas consignadas en el plan de trabajo para la implementación del prototipo y recibe el acompañamiento por parte del asesor de proyecto productivo, el cual se encarga de realizar las actividades de coordinación y articulación de asesores e infraestructura a través del banco de Requerimientos, además de registrar los avances, evidencias y el cumplimiento de las metas programadas.

6.1.10 Articulación de salida

Una vez el se ha finalizado la implementación y puesta en funcionamiento del proyecto productivo y se encuentra preparado para incursionar en el sector productivo, el emprendedor recibe apoyo en tres frentes:

- Articulación con entidades de financiación o inversionistas privados para consecución de recursos económicos para la implementación de la empresa.
- Muestra de los productos y servicios ofrecidos por la empresa en los eventos realizados en TecnoParque Colombia.
- Presentación del proyecto en ferias, ruedas de negocio y eventos relacionados con el sector económico del desarrollo.



6.1.11 Identificación y articulación de necesidades

Durante todo el proceso de acompañamiento, son identificadas necesidades de conocimiento, asesoría e infraestructura que deben ser articuladas para dar continuidad al proceso de desarrollo del proyecto, de esta forma el asesor de proyecto productivo apoya la consecución de dichos recursos a través del banco de Requerimientos.

El banco de Requerimientos permite la postulación de necesidades de distinta índole, las cuales pueden ser solucionadas por los asociados, las redes de infraestructura interna y externa, la red de expertos y la comunidad de talentos, de este modo el asesor de proyecto productivo debe realizar un seguimiento a las necesidades postuladas para realizar una correcta gestión del acompañamiento y facilitar el desarrollo de los proyectos.

La postulación de las necesidades se realiza a través del *Formato de consolidado de Proyectos por Asesor*, se envían al asesor encargado de gestionarlas, y finalmente se documenta cuando se haya finalizado el proceso correspondiente.

6.1.12 Red de expertos y comunidad de talentos

Los emprendedores con membresía Zafiro y Diamante tienen la posibilidad de articular expertos que apoyen el desarrollo del proyecto productivo a través de la Red de Expertos y la Comunidad de Talentos, el proceso de articulación se realiza por a través de la identificación de la necesidad en conjunto con el asesor de proyecto productivo, el cual realizará la búsqueda del experto acorde con la competencia requerida.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.13 Proyectos asesorados

	Oscar Gonzalez	Wilson Salamanca	Cristian Bolaños
3D Soft	X		
Soluciones RFID	X		
Agricultura de precisión	X		
Audiosoft	X		
Perfumes Amazonía	X		
Desalinizadora	X		
Polimeros	X		
Plastipiezas	X		
Diseño personalizado	X		
Máquina Reciclaje	X		
Proyecto Ambiental Guajira	X		
Neopolis Garbachero	X		
Dispositivos de Control Programables	X		
Banca Movil	X		
Thermocondicionador de Leche	X		
Testing	X		
NOVA - E-learning - E-training	X		
Motor activado por fluído hidráulico	X		
Mejoramiento de procesos con CMMI	X		
COOPSECON	X		
IO SYSTEMS	X		
RECUPET LTDA.	X		
FILTROS ELECTROESTÁTICOS PARA FUENTES FIJAS DE POLUCIÓN	X		
Animación	X		
GPS	X		
Caracoles	X		
Shitake	X		
Dirigibles	X		
Elementos de apoyo para discapacitados	X		
Pantallas Publicitarias	X		
Sispac - Seguridad Electrónica		X	



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Clipside USB		X	
Ildecol EU		X	
Jabones Orgánicos		X	
Carbón Activado		X	
Makutron		X	
SoftGanaAgro		X	
Alimentos Saludables		X	
Filtros Gravedad		X	
Fabrica Helados		X	
Unidades sanitarias		X	
TecLogis		X	
GIESAD		X	
Modelador Financiero para Pymes		X	
Flying Cam 01		X	
CMMI		X	
e-commerce para pymes		X	
SIGI		X	
NaturaSoftware		X	
DELFIN		X	
JABONERA AUTOMÁTICA		X	
SISTEMA DE CONTROL DE CARGAS ATRAVEZ DE LINEA TELEFONICA		X	
KPITAL NETWORKS		X	
Champiñon		X	
Aplicaciones móviles		X	
Máquina Bolsas Plásticas		X	
Articulos decorativos		X	
Empacadora de Azucar		X	
Samec		X	
Circuitos Agrícolas		X	
3.0 Trezero			X
Sistemas Información Farmacéuticos			X
Viaja Colombia			X
Isoft			X
Recuperación Llantas			X
Papel Moldeado			X
Champiñon en estantes			X



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

RFID2			X
TC1			X
Base de Comportamientos Anormales			X
VIGINUT			X
Ciudad Educadora			X
Eñesoft			X
Ensilaje de Pasturas			X
Juego de Roles Electrónico			X
SERVO			X
KNODUS			X
ORCA			X
Interfaz para RFID - Trazabilidad bovinos			X
GAS PROTECT			X
MOTORSKATE			X
SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL INDUSTRIAL			X
Desarrollo de sistemas automatizados para el control de procesos de utilización de aguas			X
Producción y procesamiento de higuera			X
Códigos de Barra Hospitalarios			X
Proyecto BioCapital			X
Graficco Comunicación y Diseño			X
Software odontológico			X
Corte Láser			X
Contador movimientos vehiculares			X



6.2 ESTRUCTURA LÍNEA DE ELECTRÓNICA

6.2.1 Justificación

La electrónica ha sido y se mantiene como una rama de la ciencia que facilita la automatización de procesos, la transmisión de datos, el almacenamiento confiable de la información y el soporte para las actuales e imprescindibles Tic's. La electrónica ha permitido el nacimiento de otras áreas de la ciencia como los son la mecatrónica y la robótica, las cuales emplean la electrónica como plataforma de desarrollo y soporte para las aplicaciones en estos campos.

Actualmente la electrónica se muestra como una plataforma transversal a muchas áreas de las ciencias aplicadas, es parte del diario vivir y es herramienta fundamental para generar soluciones a las necesidades de la sociedad. La electrónica afecta otras líneas, al estar estrechamente ligada con la modernización, tecnificación y sistematización de los demás sectores productivos de la economía.

La electrónica ha adquirido importancia en áreas como la automatización industrial y las telecomunicaciones, y se ha convertido en prioridad y elemento estratégico en el ámbito internacional debido a las posibilidades que ofrece para el mejoramiento de procesos.

Actualmente la cadena electrónica en Colombia está conformada por empresas dedicadas en especial al campo de la electrónica profesional, que comprende productos dirigidos a aplicaciones y sectores especializados, los cuales brindan soluciones diseñadas a la medida. Las empresas nacionales presentan cierta ventaja competitiva respecto a las extranjeras en este nicho, lo que evidencia la fortaleza de contar con espacios como TecnoParque para desarrollar aplicaciones electrónicas a la medida.



6.2.2 Objetivos

6.2.2.1 General

Fortalecer y mantener actualizada la línea de electrónica para propiciar la creación de productos y servicios con alto valor agregado de conocimiento.

6.2.2.2 Específicos

Contribuir en la disminución de la brecha tecnológica con respecto a las tendencias actuales en la tecnología para producir circuitos impresos de montaje superficial (SMT)

Aportar con infraestructura y servicios al pequeño y mediano empresario para que fortalezca sus procesos productivos y mejore la calidad de sus productos.

Sostener una vigilancia tecnológica frente al estado y las tendencias de la línea en el mercado global, para mantener una actualidad tecnológica de los servicios ofrecidos.

Hacer uso de modelos de certificación de calidad para componentes electrónicos generados al interior de la línea de electrónica.

Fortalecer los servicios en automatización y control de procesos para mantener la línea acorde con las tendencias de la cadena productiva de la electrónica en Colombia.



Implementar al interior de la línea de electrónica infraestructura y recursos que permitan el desarrollo de aplicaciones domóticas.

6.2.3 Pertinencia técnica de la línea

La línea de electrónica fortalece a TecnoParque dado que es una tecnología que no está en fase de investigación científica o tecnológica, sino que está madura y lista para suministrar aplicaciones prácticas de nuevos productos o servicios que estén enfocados a atender el mercado, además de ser una de las líneas definidas desde la conceptualización original de TecnoParque.

La electrónica es transversal a los sectores económicos, lo que permite diseñar, desarrollar e implementar productos desde TecnoParque hacia el sector productivo.

Adicionalmente la línea permite generar proyectos en tecnologías duras integrados con desarrollos en tecnologías blandas.

6.2.4 Costos

Los costos serán relacionados teniendo en cuenta tres fases de implementación de la línea de electrónica.

Primera Fase: Esta fase ya se ejecutó, y permitió adquirir la infraestructura básica para la operación de la línea, como lo fue equipos de medición, herramienta de ensamble electrónico y equipos básicos para el desarrollo de aplicaciones electrónicas.

Segunda fase: tiene por objeto ampliar la infraestructura y la capacidad de la línea para atender proyectos más complejos y generar productos de mayor alcance, se pretende fortalecer las áreas de automatización y control de procesos, las aplicaciones inalámbricas y el diseño y construcción de circuitos impresos. El costo de implementación de la línea es de 320.000.000 de pesos.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Tercera fase: La meta será cubrir las tecnologías demandadas por los proyectos y que aun no se tienen al interior de la línea, además de fortalecer una línea de domótica y el laboratorio de circuitos impresos enfocándolo hacia la microelectrónica. El costo de esta fase se estima en 150.000.000.

6.2.5 Cronograma para ampliación de la línea

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	T4		T1	
					Nov	Dic	Ene	Feb
1	Definición de la infraestructura necesaria para la línea	01/10/2007	14/11/2007	33d	■			
2	Compra de la infraestructura para la fase 2	15/11/2007	30/01/2008	55d		■		
3	Instalación y puesta en funcionamiento de la infraestructura	01/02/2008	15/02/2008	11d			■	
4	Puesta en operación fase 2	18/02/2008	28/02/2008	9d				■

6.2.6 Estructura organizacional

La línea de electrónica debe contar con el siguiente recurso humano:

Roles:

- Gerente de línea
- Asesor 1.
- Asesor 2.
- Pasante 1.
- Pasante 2.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Perfiles:

Gerente de línea: Profesional en electrónica con fundamentos en formación por proyectos.

Competencias: Experiencia en formación por proyectos

Programación de microcontroladores

Control y automatización de Procesos

Diseño de circuitos impresos.

Asesor 1: Profesional en electrónica con énfasis en automatización y control de procesos.

Competencias: Programación el Labview

Control y automatización de procesos

Hidráulica y Neumática

Programación de PLC

Asesor 2: Profesional en electrónica con énfasis en programación de microcontroladores y microprocesadores.

Competencias: Programación de microcontroladores en C y Assembler

Programación de microprocesadores

Diseño y simulación de circuitos electrónicos

Diseño y desarrollo de aplicaciones inalámbricas (RF)

Pasante 1: Estudiante de electrónica o mecatrónica.

Pasante 2: Estudiante de automatización.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Funciones:

Gerente de línea:

Seguimiento y evaluación a los procesos de acompañamiento a los proyectos de la línea y presentación del informe general de la línea.

Asignación de proyectos a la línea.

Organización y ejecución de los comités de evaluación de los proyectos de la línea.

Vigilancia e implementación tecnológica para asegurar la vigencia de la infraestructura tecnológica de la línea.

Coordinar y asegurar las funciones del recurso humano de la línea.

Participación en las reuniones de seguimiento de TecnoParque y difusión al interior de la línea.

Acompañamiento a proyectos inscritos en la línea de electrónica.

Asesor:

Acompañamiento a proyectos inscritos en la línea de electrónica.

Generar y desarrollar proyectos para mejorar la operación de TecnoParque1.

Entregar informes del proceso de acompañamiento en la línea de electrónica.

Elaborar y ejecutar actividades de sensibilización en el área de electrónica.

Cumplir con los indicadores de metas para el proceso de acompañamiento.

Generar iniciativas para el Banco de Proyectos de TecnoParque Colombia.

Apoyar el banco de requerimientos



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Apoyar los procesos y requerimientos necesarios para la operación de la línea de electrónica.

Pasante:

Apoyar los procesos de acompañamiento al interior de la línea de electrónica.

Ejecutar actividades de sensibilización.

Apoyar el desarrollo de proyectos para mejorar la operación de TecnoParque.

Apoyar los procesos y requerimientos necesarios para la operación de la línea de electrónica.

Actualmente el rol de gerente y asesor de línea de electrónica lo asume Joan Arango al igual que la gerencia de la línea de materiales, y Oscar González asume el rol de asesor en electrónica.

6.2.7 Portafolio de servicios

El portafolio de servicios de la línea de electrónica se compone de:

Acompañamiento

Actividades certificadas

Infraestructura tecnológica

Sensibilización

Banco de Proyectos



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Acompañamiento: Su principal servicio es prestar asesorías, herramientas y facilitar el desarrollo de los proyectos inscritos en la línea de electrónica.

Actualmente se prestan servicios en micro controladores, control de procesos, automatización y robótica. Se proyecta como necesidad ampliar el acompañamiento hacia programación de microprocesadores, domótica, aplicaciones inalámbricas y visión artificial.

Actividades certificadas: La línea ha desarrollado actividades certificadas en el área de electrónica y robótica, específicamente en microcontroladores, diseño de circuitos electrónicos, y robótica.

Infraestructura y recursos tecnológicos: La línea de electrónica cuenta con infraestructura para el desarrollo de proyectos con microcontroladores, microprocesadores y DSP. Es necesario ampliar la infraestructura para permitir el desarrollo de aplicaciones inalámbricas, y control de procesos. Adicionalmente es necesario implementar un laboratorio de circuitos impresos que permita terminar los prototipos electrónicos desarrollados al interior de la línea.

Sensibilización: Actualmente la línea de electrónica realiza sensibilizaciones en el área de robótica, y cuenta con el diseño de actividades en electrónica y control de procesos.

Banco de Proyectos: La línea de electrónica se ha convertido en un gran aporte al Banco de Proyectos, desde esta línea se han postulado más de 20 iniciativas para el Banco de Proyectos lo que es necesario mantener.

6.2.8 Planes de mejoramiento

El plan de mejoramiento de la línea de electrónica consiste en fusionarla con línea de mecatrónica, de esta manera se podrá ampliar la cantidad de asesores de 2 a 3 asesores sin necesidad de contrataciones, adicionalmente se compartirán los recursos ya existentes en la línea de electrónica con la de mecatrónica.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Al fusionar las líneas de electrónica y mecatrónica demandará fortalecer la línea de mecánica y materiales, la que seguirá operando en el cuarto piso.

Otra de las ventajas será ampliar la capacidad de asesoría a los proyectos, teniendo en cuenta que es de vital importancia poner en operación los pisos que aun no se ocupan al interior del edificio.

Es recomendable hacer la fusión de la línea una vez adquirida la infraestructura de la segunda fase, sin embargo teniendo en cuenta este proceso puede tomar unos dos o tres meses, se debe contemplar la posibilidad de evaluar una fusión antes de la adquisición de la infraestructura para la segunda fase. Esto requeriría evaluar la cantidad de portátiles necesarios, la infraestructura con la que se cuenta y el número de proyectos activos en la línea. Sin olvidar que deberá hacerse una evaluación similar para la línea de mecánica y materiales.

6.2.9 Proyectos desarrollados

Los proyectos que a continuación se listan pertenecen a la línea de electrónica, los cuales cuentan con prototipos funcionales que están terminados o en etapa de finalización.

1. Control para unidades odontológicas
2. Control digital para banda transportadora
3. Tarificador para Video Juegos.
4. Sistema de monitoreo para metano y monóxido.
5. Robot Aspiradora.
6. Sistemas de monitoreo y control industrial.
7. Aforador vehicular.
8. Diagnóstico Automotriz.
9. Planta automatizada para la producción de panela.
10. Electroeyaculador.
11. Robot industrial para detección de colores.
12. Robot para inspección de ductos de aire acondicionado.
13. Robot recolector de objetos.



6.3 ESTRUCTURACION DE AULA DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADOR (CIM)

6.3.1 Conceptualización de “aula de manufactura integrada por computador (cim)”

6.3.1.1 Definición de aula de manufactura integrada por computador (cim)

El laboratorio de alta tecnología de manufactura integrada por computador CIM, incluye contenidos y simuladores de alta interactividad y valor didáctico con proyección al e-learning y b-learning, y la capacidad de control y monitoreo del sistema de manufactura flexible en tiempo real a través de la Web. Este paso marca el inicio de una nueva concepción de la formación profesional integral para el sector industrial, incorporando las ventajas de las tecnologías de punta a la formación de los colombianos.

6.3.1.2 Objetivos

6.3.1.2.1 Objetivo general

Capacitar y actualizar mediante ambientes de aprendizaje novedosos a personas que vayan a ejercer o ejerzan su actividad laboral o académica en el área de automatización, por medio de los diversos aspectos de la fabricación integrada por computador (CIM), desde el pedido del cliente y el control de inventario, pasando por la fabricación automatizada, hasta la inspección de calidad y la entrega final.



6.3.1.2.2 Objetivos específicos

- Mantener la pertinencia del portafolio de servicios según las exigencias del sector educativo y productivo.
- Mejorar la eficacia del laboratorio mediante la optimización de su capacidad instalada y el recurso humano en pro del sector educativo y productivo.
- Responder en forma oportuna y precisa las necesidades y proyectos productivos que surjan del sector educativo, y del SENA como proveedor SENA en el área de automatización.
- Liderar la formación profesional integral en ambientes de aprendizaje novedosos: Virtualidad, Blended Learning (aprendizaje combinado).

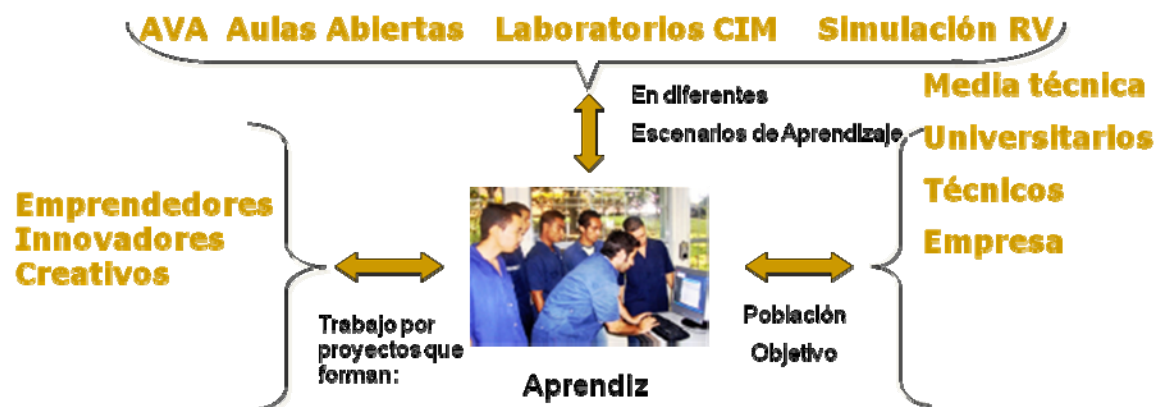
6.3.1.3 Conceptos generales

CIM es la integración del diseño, ingeniería, fabricación, logística, almacenamiento y distribución, clientes y proveedores, ventas y actividades de marketing, administración financiera y el control total de la empresa.

TecnoParque Colombia Bogotá cuenta con una de las aulas que pertenecen a la red de manufactura integrada por computador CIM del SENA, esto hace que los estudiantes reciban asesoría en vivo desde la ciudad de Medellín con una señal de audio y video en tiempo real, lo que permite que el estudiante, desde Bogotá, interactúe con el instructor de la ciudad de Medellín, intercambiando ideas, aclarando dudas, dando opiniones y sugerencias, etc. esto conlleva a que el estudiante se desenvuelva de una mejor manera con este tipo de tecnología, ya que podrá poner en práctica el conocimiento que adquirido y podrá observar el funcionamiento mediante la señal de video que se transmite al aula.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.



Cursos ofertados:

Fabricación integrada por computador (CIM)

Diseño asistido por computador (CAD)

Fundamentos de robótica

Fundamentos de neumática

Fresado CAM con SpectraCAM

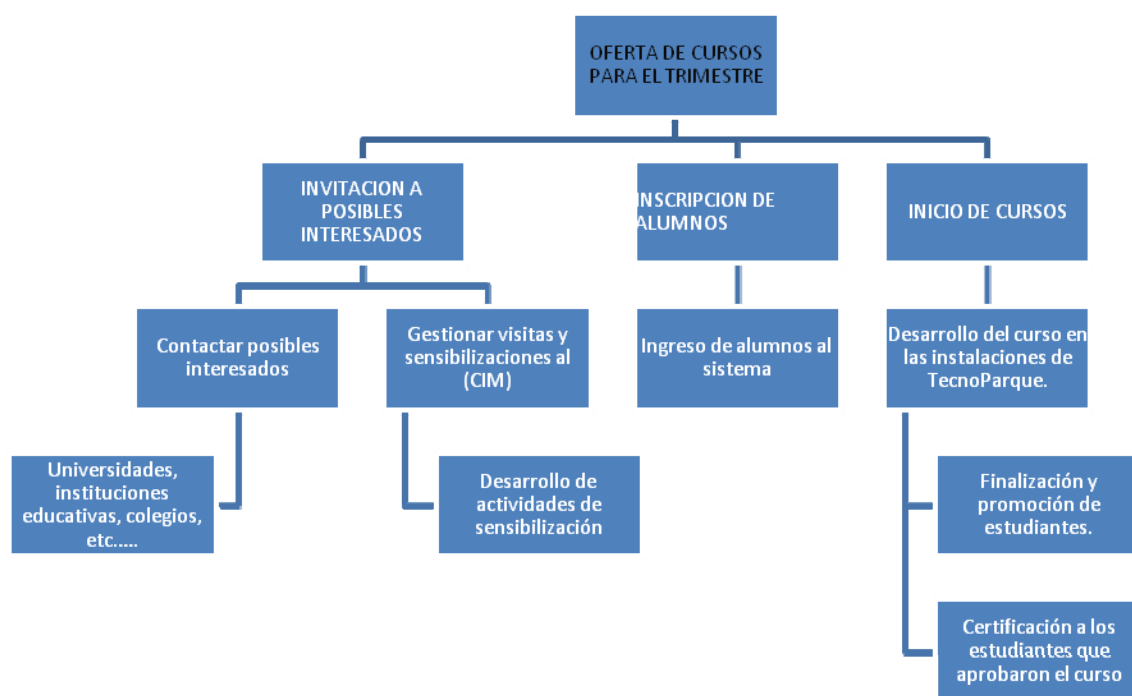
Torneado CAM con SpectraCAM

Sistemas eléctricos.



6.3.2 MAPA DE PROCESOS

6.3.2.1 DIAGRAMA ESTRUCTURAL DEL AULA DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADOR (CIM)



El diagrama nos permite observar todo el proceso que se lleva a cabo en el aula de manufactura integrada por computador desde el lanzamiento de la oferta educativa hasta la finalización y opción a certificación de los alumnos según el desempeño del estudiante



6.3.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO POR ETAPAS

APERTURA DE LA OFERTA:

Esta apertura de la oferta se realizara cada trimestre dependiendo de la duración de los cursos los cuales tienen una estructura definida como se muestra para el curso de manufactura integrada por computador a continuación:

CURSO	SEMAN A	OBJETIVO
Manufactura Integrada por Computador	1	En este módulo, se introducirá en la tecnología de fabricación integrada por computador (CIM). Definirá la CIM, sus componentes y su propósito.
	2	En este módulo, aprenderá cómo definir y agregar nuevos procesos, máquinas y piezas a un sistema CIM
	3	En este modulo, agregará un segundo proceso al sistema CIM y aprenderá a integrar el nuevo proceso en el sistema para asegurar máxima eficiencia.
	4	En este modulo estudiarás la disposición de la celda de trabajo, los dispositivos de control de calidad y los alimentadores de piezas.
	5	En este módulo, modificarás tu celda de trabajo básica mediante la incorporación de una nueva estación de ensamblaje.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	6	En este módulo, estudiarás la Planificación de Requisitos de Materiales y su relación con las órdenes de fabricación y las órdenes de compra. Incorporarás un dispositivo visual para el control de calidad a la celda virtual CIM y crearás un producto simulado con las técnicas de ensamblaje multinivel. Finalmente, utilizarás una base de datos CIM para ejecutar y monitorear un ciclo de producción.
	7 Y 8	Creación de una celda de manufactura integrada por computador
	9	Poner en funcionamiento la celda de manufactura
	10	Recoger evidencias de aprendizaje (proyecto: creación de una celda)

INVITACION A PARTICIPAR DE LOS CURSOS

Esta invitación se realizara contactando a los posibles interesados en estos cursos, dirigido a personas interesadas en conocer el tema o con estudios a fin sin restricción alguna ya que los prerrequisitos para tomar estos cursos son mínimos.

Para esto se realizaran visitas, llamadas telefónicas y envió de información vía mail a centros educativos, universidades y colegios entre otros con el fin de realizar una sensibilización que permita mostrar la infraestructura y desarrollo de actividades en el aula (CIM) y en TecnoParque, invitando de manera formal a la institución para participar de los cursos.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

INSCRIPCIÓN DE ALUMNOS INTERESADOS:

La inscripción de alumnos se realizara por vía mail, donde los estudiantes interesados enviaran sus datos por este medio para organizarlos de acuerdo a la disponibilidad horaria de cada uno con respecto a los horarios de los cursos.

La inscripción a la plataforma es muy sencilla y se realiza desde el trainet al momento de ingresar al curso ingresando nombre y una fotografía digital "opcional".

Desarrollo del curso.

A partir de este momento se inicia formalmente el curso al cual se hayan inscrito y el instructor desde Medellín quedara encargado de toda la capacitación con el apoyo de otro instructor desde Bogotá para brindar asesoría y soporte en cualquier momento garantizando el acceso a la plataforma y su estabilidad durante el desarrollo del curso

Una vez finalizado el curso y recogidas las evidencias se podrá certificar desde Medellín a los alumnos que hayan aprobado el curso en su totalidad.

6.3.3 Seguimiento del proceso

6.3.3.1 Modelo de seguimiento

El modelo de seguimiento es muy sencillo debido a que el instructor desde Medellín realizara la labor necesaria para conocer el desempeño de cada aprendiz de acuerdo a sus logros y participación dentro de las discusiones a través de las herramientas de trabajo, esto con el apoyo desde Bogotá quien podrá llevar un control de el desempeño de los aprendices durante del desarrollo de las actividades del curso.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

6.3.3.1.1 Actividad

Seguimiento del interés y del desarrollo de las actividades de los cursos durante el tiempo de desarrollo de los mismos.

Básicamente este seguimiento se revisara de acuerdo con los resultados obtenidos al finalizar cada curso de acuerdo a las evidencias recogidas por los instructores.

6.3.3.1.2 Periodicidad

La periodicidad depende de la duración de los cursos que se realizan en 10 semanas o 40 horas presenciales en las aulas de manufactura integrada por computador.

Periodicidad: Trimestral

6.3.3.1.3 Responsable de nodo

Instructor desde Medellín en conjunto con Cristian Felipe Bolaños Lancheros el CIM en Bogotá.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

6.3.4 Tabla de control

Actividad	Periodicidad	Responsable	Indicadores de Gestión
APERTURA DE LA OFERTA	Trimestral	Instructor en Medellín	De acuerdo con la cantidad de aprendices interesados
INVITACION A PARTICIPAR DE LOS CURSOS	Quincenal	Coordinador CIM TecnoParque Bogotá	Revisar la cantidad de estudiantes y copar los cupos disponibles
INSCRIPCION DE ALUMNOS INTERESADOS	Trimestral	Coordinador CIM TecnoParque Bogotá	Numero de aprendices ingresados a un curso



6.4 ENTRENADORES REMOTOS

Los entrenadores remotos de TecnoParque nodo Bogotá del Sena, desarrollados por los mismos aprendices permiten el acceso a la educación complementaria desde cualquier parte del mundo a través de la internet y facilitando las prácticas de laboratorio, colocando a disposición de los usuarios la más alta tecnología en laboratorios sin moverse de su casa o lugar de trabajo.

Estos entrenadores son laboratorios que se pueden operar a través de la red desde cualquier computador con acceso a internet, permitiendo visualizar el total de la práctica y operación del mismo por medio de una cámara web que nos muestra las salidas de los entrenadores y el comportamiento de los mismos durante la práctica.

Una de las ventajas ofrecidas por los entrenadores remotos es que permite asignar turnos de practica a los aprendices durante las 24 horas del día logrando una gran flexibilidad en los horarios de tal manera que de esta manera se aumenta el número de personas que pueden acceder a los cursos por limitaciones de horario, ampliando la cobertura de la educación complementaria.

Dentro de TecnoParque nodo Bogotá encontramos cinco entrenadores en diferentes áreas:

- Electrotecnia
- Electrónica
- Micro controladores
- Refrigeración
- Instrumentación



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**



FIG. 1: Entrenador Remoto de Refrigeración

En la figura 1, encontramos la interfaz del entrenador remoto de refrigeración, donde lo que ocurre básicamente es que el usuario da clic en los diferentes elementos señalados en rojo cuando están desactivados y en verde cuando están activados, los elementos a manipular son electroválvulas, intercambiadores de calor y compresores entre otros además de poder observar el estado de los manómetros y termómetros en diferentes puntos del proceso para operar el entrenador de acuerdo a unas prácticas establecidas para las cuales hay una guía virtual previa para conocer el entrenador y dar una introducción a la práctica.

Una de estas prácticas puede ser como configurar un sistema básico de refrigeración. Mientras que el usuario va operando el entrenador al mismo tiempo puede activar la opción de señal de video en la parte superior derecha y podrá observar a través de la cámara web el comportamiento del entrenador.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

La labor que se desarrolla con los entrenadores remotos principalmente se basa en la administración y soporte de la infraestructura de los mismos, realizando además tareas de calibración, puesta a punto y mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes elementos de cada entrenador, garantizando así, el correcto funcionamiento y permitiendo el acceso a la información por parte de los tutores y aprendices.

6.4.1 Contact Center de Sena Virtual

Es un servicio disponible para todas las personas que se encuentran tomando los cursos de Sena virtual, en el momento en el que necesiten resolver dudas o inquietudes acerca de los cursos.

En esta aula encontramos a tutores disponibles durante el día para soportar cualquier inquietud de los aprendices y resolver problemas en los diferentes cursos.

La labor desempeñada es apoyar la administración y soporte técnico a las diferentes estaciones del contact center para garantizar el acceso a la información por parte de los tutores y los aprendices.



6.5 FORMACIÓN APOYADA EN EL CELULAR (MOVIL-LEARNING)

El aprendizaje apoyado en herramientas de comunicación móvil permite masificar el e-learning a mas colombianos quienes gracias a las características de esta estrategia puedan interactuar con los contenidos y actividades independiente del lugar y del tiempo, es decir, no resulta necesaria una conexión física entre el servidor y la Terminal así el usuario puede acceder en sus momentos libres (durante los viajes o tiempos de ocio, entre otras posibilidades), obteniendo un mayor provecho del tiempo disponible.

Teniendo en cuenta que el uso de telefonía celular en los colombianos cada día es mayor y que para junio de 2007 más de 33.2 millones de colombianos usan este servicio, esto nos permite alcanzar un gran número de colombianos a la formación e-learning, que utilizando el internet pues el numero de Colombianos que tienen acceso a internet no alcanza los 12 millones. Además la cobertura del servicio telefonía celular en el país es del 97.5% del territorio nacional mientras que la cobertura de servicio de internet es del 47% a nivel nacional lo cual nos permite llegar a lugares donde no es posible acceder a través de internet.

El m-learning tiene mayor cobertura y menos limitaciones de tiempo y espacio pues mediante el GPRS se pueden descargar los contenidos desde cualquier parte sin necesidad de limitarse por el alcance de cobertura de las antenas, como el internet que limita a los aprendices a áreas de cobertura.

Otra variable a tener en cuenta es el numero personas que en la actualidad tienen teléfonos celulares en relación a las personas que tienen computadores que es de cuatro celulares por computador, además el costo de un teléfono celular es más bajo que el costo de un computador, aun en este momento la mayoría de la población Colombiana que se encuentra entre los 16 y los 45 años prefieren invertir su dinero en la compra de celulares que en un computador lo cual nos da un margen de población más grande en capacidad de formación utilizando el m-learning.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

En una primera fase el servicio de m-learning será dirigido a las personas que tienen planes pos pago de telefonía celular en el país pues dentro de sus de telefonía cuentan con una bolsa de plan de datos, el número de usuarios pospago entre los tres operadores de telefonía celular en el país es de 6.8 millones repartidos en 1.7 millones en telefónica, 4.7 millones en comcel y 0.4 millones en Tigo.

6.5.1 Sena movil

Es un sistema de apoyo a los ambientes virtuales de aprendizaje del SENA, el cual pretende aprovechar los recursos disponibles de dicha plataforma (Blackboard Academic Suite), integrando soluciones móviles que faciliten el aprendizaje e incrementen las posibilidades de acceso y formación a mayor número de usuarios.

El sistema SENA MOVIL integra dos componentes: por un lado la web, que aporta todo un escenario de aprendizaje donde reposan no solo las actividades sino también todo lo relacionado con el material de estudio, y por el otro el dispositivo de comunicación, que aporta la movilidad, gracias a protocolos de red inalámbrica como WAP y la red GPRS, aprovechando como medio de transmisión la red Celular que cuenta con el 70% de penetración en la población colombiana, permitiendo de esta manera el acceso y disponibilidad en todo el territorio Nacional.

De acuerdo con la estructura del curso en la web semanalmente los usuarios de Sena Móvil, podrán descargar contenidos multimediales (videos, imágenes, juegos interactivos) que permitirán mediante los contenidos de la web, y las metodologías didácticas de aprendizaje, la aplicación y apropiación del conocimiento. Manejándose diferentes tipos de actividades de aprendizaje soportadas en las técnicas didácticas activas, caracterizadas por su interactividad y estrategia lúdica.



6.5.2 Estructura cursos sena movil

Para lograr la integración con el material wap y los materiales de la web. La estructura de los cursos en Sena móvil contará con:

1. **Análisis de Casos:** Videos de situaciones reales en un contexto empresarial, metodología que a partir de la descripción de la situación de una empresa y su solución, permite transformar los conocimientos teóricos en competencias profesionales.

Se desarrollan casos apoyados en videos didácticos que el aprendiz podrá descargar desde su celular, los cuales le permitirán identificarse con la situación de una problemática planteada y evaluar diferentes variables de comprensión cuyos resultados serán desarrollados en la web.

2. **Actividades de conocimiento:** De acuerdo a los materiales de estudio propuestos en el curso WEB y WAP, el aprendiz mediante materiales interactivos, podrá validar sus conocimientos con pruebas de conocimiento interactivos, los cuales de manera lúdica utilizando diferentes tipos de preguntas, se validen los conocimientos y conceptos del curso.

3. **Juegos Interactivos:** Mediante actividades de simulación y juegos interactivos, el aprendiz podrá aplicar los conceptos y conocimientos que han sido desarrollados durante cada semana de formación.

Desde el celular el aprendiz podrá enviar mensaje a su tutor, sobre dudas, solicitudes, etc. De esta manera el tutor también podrá estar en contacto permanente con su grupo de aprendices, mediante el envío de mensajes de textos para reforzar todo el proceso de motivación, avances del curso, resultados, calificaciones, retroalimentación entre otros.

De esta manera la implementación de esta estrategia de formación no solo permitirá llegar a mayor número de Colombianos gracias a la penetración de los sistemas de comunicación móviles además la integración de estos sistemas permitirá ofrecer nuevos programas de formación caracterizados por su interactividad.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Contenidos multimediales en formato web, con textos, gráficos, animaciones, videos y otros recursos didácticos que le permitirán al aprendiz seguir el Curso con éxito.

Videos de Casos Prácticos, metodología que a partir de la descripción de la situación de una empresa y su solución, permite transformar los conocimientos teóricos en competencias profesionales.

6.5.3 Oferta

- Se manejará una oferta adicional en la que se contemple la estrategia movil-learning.
- El aprendiz en el momento que se inscribe a estos cursos el sistema le asignará una contraseña para el curso en web pero esta misma será la que se utilice para ingresar desde el celular.

6.5.3.1 Descripción General

El aprendiz encontrará la información general del curso, mediante la presentación de un video con una duración máxima de 2min, orientado a brindarle al aprendiz información relacionada con:

- Las competencias a desarrollar
- Duración del curso, horas que se certifican
- Metodología del curso: Descripción actividades en la web y wap

El curso contará con las opciones técnicas para la interacción de los materiales del curso y las especificaciones para su desarrollo.



6.5.3.2 Materiales Interactivos

De acuerdo con la estructura del curso en la web y las semanas de estudio se manejarán por cada semana de estudio máximo 2 videos (duración máxima 1.5 min). Para un curso de 40 horas, los objetos audiovisuales serían máximo 8 con un total de 12 min.

6.5.3.3 Actividades de aprendizaje

Las actividades wap diseñadas para el curso permitirán la interacción del aprendiz, el análisis de situaciones reales y la integración con los contenidos web. Para ello se manejaría actividades de tipo:

Autodiagnóstico: Mediante el diseño de materiales didácticos soportados por el celular, y las metodologías didácticas de aprendizaje se diseñarían actividades en donde el aprendiz de acuerdo a las situaciones presentadas tome una decisión y de acuerdo a esto el sistema le arroje el resultado por las decisiones tomadas (ver ejemplo en la presentación), mediante la integración entre el objeto audiovisual y el aprendiz. (Duración 4 min.).

Análisis de Casos, textos de comprensión: Se desarrollan casos apoyados en videos didácticos, en donde el aprendiz puede identificarse con la situación y mediante el desarrollo de un test, se evalúen variables de comprensión frente a la situación planteada. Utilizando preguntas de selección múltiple, correlación, falso y verdadero.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Los resultados deberán ser enviados al servidor de Sena móvil y mediante la integración el tutor podrá descargar un archivo de texto con la información para en el curso en la web. Video con una duración máxima de 2 min., Test con promedio 5 preguntas.

Actividades de conocimiento : De acuerdo a los materiales de estudio propuestos en el curso WEB y WAP, el aprendiz deberá desarrollar un examen de conocimiento.(Examen de selección múltiple, verdadero y falso, correlación, máximo de 10 preguntas)

Actividades web-wap: Se diseñarán actividades las cuales permitan que el aprendiz con base en la información propuestas en el celular tenga que desarrollar (proyecto, prototipo) y interactuar con el tutor desde la web.

6.5.3.4 Comunicación

Desde el celular el aprendiz podrá enviar mensaje a su tutor, sobre dudas, solicitudes, etc. Promedio por curso cubierto por el SENA (3 mensajes)

Dentro de los servicios de Sena móvil, el tutor podrá enviarle al aprendiz durante el desarrollo del curso mensajes de textos:

- Información del inicio del curso
- Avances (cronograma, recordatorios)
- Mensajes relacionados con la realización de las actividades de aprendizaje.
- Resultados, calificaciones

De igual forma los administradores podrán enviar mensajes promocionales a todos sus usuarios ofertando nuevos programas, actividades, etc. (2 mensajes mensuales)



6.6 AULAS GLOBALES

El servicio nacional de aprendizaje SENA, presenta el laboratorio de alta tecnología de manufactura integrada por computador CIM, encargado de ofrecer y ejecutar la formación profesional integral en ambientes de aprendizaje novedosos que estimulen en la persona desarrollo operativo, creativo e investigativo en el área de automatización para que contribuya en el desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Desde hace un año el SENA incorporo en su oferta de formación complementaria cursos de manufactura integrada por computador

CIM, gestionados desde la ciudad de Medellín por medio de aulas globales para que aprendices ubicados a nivel nacional se beneficien de esta tecnología.

Estos cursos funcionan con simuladores de alta interactividad, donde el aprendiz puede monitorear y controlar el sistema de manufactura en tiempo real a través de la plataforma Trainet con el acompañamiento de un instructor.





**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Adicionalmente este laboratorio brinda contenidos y simuladores de alta interactividad y valor didáctico con proyección al e-learning y blended learning, y la capacidad de control y monitoreo del sistema de manufactura flexible en tiempo real a través de la Web. Este paso marca el inicio de una nueva concepción de la formación profesional integral para el sector industrial, incorporando las ventajas de las tecnologías de punta a la formación de los colombianos.

Cada curso debe tener entre 20 y 25 estudiantes para las sesiones, y estarán acompañados de un instructor que los acompañara en las actividades que se les asignen.

6.6.1 Metodología

Los cursos tendrán aprendizaje combinado (B-Learning) así: 1 sesión semanal de 4 horas a manera de Taller Colaborativo en donde tendrán la asesoría del tutor y podrán socializar dudas e inquietudes. Además el aprendiz cuenta con los materiales en plataforma educativa BlackBoard para complementar su proceso formativo. Cada centro debe tener un tutor para que apoye a los aprendices mientras que el instructor de Medellín atiende a las otras regionales, de esta manera el aprendiz tendrá una guía constante en su proceso formativo.

Cada curso manejara un proyecto asociado al curso que los aprendices desarrollaran en el transcurso del mismo, esto con el fin de mostrarle a los aprendices las aplicaciones reales que esta tecnología tiene y donde las van a encontrar en la industria. Las sesiones 100% prácticas, donde el tutor asignara la practica y al final mostrara funcionando en la celda lo que los aprendices hicieron en el software de simulación.

Se han realizado configuraciones y actualizaciones en los equipos y en la cobertura que este tipo de formación haciendo que en todos los centro SENA se pueda utilizar esta herramienta además de gestionar capacitaciones tecnológicas y pedagógicas de los instructores encargados de impartir formación en este tipo de ambientes.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.7 II CONGRESO INTERNACIONAL COLOMBIA E-LEARNING 2007

El congreso que se llevo a cabo en el Centro de Convenciones y Exposiciones Plaza Mayor de Medellín y del cual fuimos partícipes en el rol de organizadores tenía como objetivo, conocer los últimos adelantos, novedades y tendencias del e-Learning en el ámbito mundial, para lo cual se conto con la participación de proveedores de hardware, telecomunicaciones, software y servicios relacionados con la industria. Además el SENA mostro como se ha venido implementando este tipo de formación; espacio en el cual se expuso la formación en la aulas globales, laboratorios remotos e ingles a todos los asistentes del congreso entre los que se encontraban universidades, instituciones educativas, empresarios y demás asistentes al evento.

Este tipo de eventos busca la presencia e incorporación de redes masivas de computadores (Internet/Intranet), equipos más poderosos, software especializado y tecnologías interactivas, como justifican los nuevos rumbos para la instrucción y entrenamiento des escolarizado que van más allá del simple deseo de reducir costos de viaje de instructores para ejercer su labor formadora. Dichos cambios han originado una nueva tendencia de Educación a formatos en línea que brindan beneficios como: alto grado de interactividad, bajo nivel de deserción, asimilación y retención de contenidos, costos de implantación moderados, ampliación de la cobertura de la educación, oportunidad y pertinencia en la respuesta, entre otros.

6.7.1 Objetivos

Este evento permitirá:

Congregar los más importantes expertos de los procesos de formación virtual de Colombia, Estados Unidos y Europa. Ningún otro evento en Colombia le brindará la oportunidad de reunirlos en un mismo lugar.

Conocer los últimos adelantos, novedades y tendencias del mercado de formación virtual en el ámbito nacional e internacional. Conocer las fortalezas, ventajas y debilidades de la formación virtual.

Impulsar el desarrollo profesional de sus asistentes y renovar la percepción acerca de lo que es posible realizable con la formación virtual.

Tener la oportunidad de intercambiar experiencias y mejores prácticas con los demás participantes al evento.



6.7 CAPACITACIÓN ISRAEL - TEL AVIV (ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES LTDA)

La capacitación que se realizó sobre las nuevas metodologías de aprendizaje en el área de aviónica tiene como fin validar y supervisar los procesos pedagógicos que se manejarán en el centro de Mosquera, dichas metodologías contienen tópicos en los cuales se ve involucrado el instructor, el aprendiz y el entorno de aprendizaje.

La plataforma de e-learning y b-learning en el área de aviación que el SENA materializara en el transcurso del año 2008 se registrará con las siguientes metodologías: formación de aerotécnicos y función del instructor, fundamentos de formación eficaz, la memoria y el aprendizaje, planificación de lecciones, y por último los índices de éxito en la formación profesional de aerotécnicos.

6.7.1 Formación de aerotécnicos y función del instructor

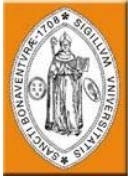
En este tipo de metodología lo que se pretende, determinar soluciones para diferentes tipos de formación de aerotécnicos, empleando la función y la responsabilidad del instructor y adaptar este tipo de soluciones a diferentes limitaciones, condiciones e infraestructuras.

6.7.1.1 ¿Qué es la formación profesional eficaz?

Llevar a cabo procesos de aprendizaje que producen la ejecución de una labor, de acuerdo a las necesidades en la realidad.

6.7.1.2 ¿Qué es el aprendizaje en la formación profesional?

Cambio sistemático en la capacidad de desempeño en situaciones en la vida real.



6.7.2 Fundamentos de formación eficaz

- Enfoque a la vida real (Validez)
- Integración de habilidades
- Integración de conocimientos y práctica
- Niveles ascendentes de complejidad
- Práctica al máximo (Oportunidades)
- Examen (Feedback)
- “Economía” (Situaciones representativas del trabajo)

6.7.3 Como se produce formación eficaz en los aerotécnicos

Mejorando la capacidad de los técnicos y con un trabajo eficiente y eficaz en las empresas de aviación. Para esto se necesita tener en cuenta: Licenciatura de aerotécnicos (nivel inicial y nivel de especialización), Calificación para el mantenimiento de aeronaves específicas (cursos Type), Cursos de repaso (cada dos años), Cursos especiales por exigencia civil de la administración de aviación.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

COMENTARIOS

El 2 de febrero de 2008 se cumple el primer año en el SENA, tiempo en el que hemos adquirido un sin número de experiencias y hemos puesto en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad, acreditando el nombre de la ingeniería Mecatrónica. También se trabajó con nuevas tecnologías y herramientas que el SENA tiene en los diferentes centros en el país y hemos recibido capacitación de personas expertas en diferentes áreas del conocimiento como David Ashay (profesor de automatización de la escuela de ingeniería Afeka en Israel), Ray Jimenez (Presidente y quien dirige el diseño de sistemas de aprendizaje en la firma Quinnovation), Eric Parks (fundador y coordinador por 6 años del programa de Máster en Tecnología Instruccional en la Universidad del Estado de California), Gordon Freedman (Vicepresidente de Estrategia Educativa de Blackboard), entre otros, complementando el proceso formativo que recibimos en la universidad y dándonos la oportunidad de conocer y aplicar algunas áreas del conocimiento que en el país hasta ahora se están dando a conocer, permitiendo estar a la vanguardia tanto en la industria como en los procesos formativos.

Adicionalmente es gratificante saber que algunos de los proyectos y productos que de una u otra manera hemos ayudado a desarrollar a través de las asesorías en TecnoParque Colombia nodo Bogotá, ya se pueden encontrar en el mercado, contribuyendo así en el desarrollo de la economía, la creación de nuevas empresas y de esta forma la generación de empleo, claro está, en pequeñas proporciones.

Tecnoparque es uno de los lugares en los que más se aprende debido a que es un trabajo que exige actualización permanente para poder manejar el volumen de proyectos y responder a las necesidades del parque. Es un sitio en el que se tiene contacto permanente y directo con la tecnología más avanzada en el país, no solo en las áreas de tecnología debido a que uno de los fines del parque es permitir la constitución completa de una empresa no solo el desarrollo del producto por lo cual estamos en contacto permanente con personas de otras disciplinas que permiten trabajar nuevos espacios inexplorados hasta el momento como el diseño gráfico, el área de negocios y la parte legal, permitiendo aumentar la interdisciplinariedad en cada uno debido a las exigencias de preparación en muchas áreas para responder a las necesidades de los emprendedores.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

La habilidad manifestada y los logros obtenidos son parte de un sueño hecho realidad, con esto nos referimos a la capacitación que se nos otorgo en Israel – Tel Aviv, en el complejo de Industrias Aeronáuticas Israelíes, siendo una excelente experiencia de aprendizaje científico y cultural, dándonos la oportunidad de supervisar y llevar a cabo un proyecto muy importante para el país y para el SENA. En este documento se encontrara una estructura pedagógica la cual se continuara reforzando para obtener los más altos niveles de calidad.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

BIBLIOGRAFIA

SENA. Manual de evaluación y certificación con base en normas de competencia laboral. Bogotá, 2003.

SENA. Manual para Diseñar Estructuras Curriculares y Módulos de Formación para el Desarrollo de Competencias en la Formación para el Desarrollo de Competencias en la Formación Profesional Integral. Bogotá, 2002.

CONVENIO SENA - MCC INTERNACIONAL. Guía de Diseño Curricular. Bogotá, 1998.

CONVENIO SENA - MCC INTERNACIONAL. Guía de Desarrollo Curricular. Bogotá, 1998.

SENA – ALECOP – DIDÁCTICA RECURSOS EDUCATIVOS. T. B. T. Propuesta Curricular Sector Industrial. Bogotá, 2002.

Conceptualización del centro soportado en una plataforma tecnológica para el emprendimiento denominado “TecnoParque Colombia”. Grupo de Teleinformática y Tecnología educativa SENA – Dirección general. 2006, vol. 3.0, núm. 76, p. 4-25.

Gerencia de los centros entorno a proyectos autoformación y tutoría telemática. Dirección de formación profesional SENA – Dirección general. núm. 11, p. 1-10.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

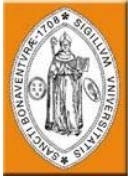
ANEXO

DOCUMENTO DE SOPORTE METODOLOGICO QUE SE APLICARA EN EL CENTRO
DE AVIONICA DE MOSQUERA.

“Modernización Tecnológica en el Área de Aviación”

Plan de Estudio y Certificación

**Especialista en reparación
de estructuras**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Contenido

Programa de formación de técnicos especialistas en estructuras de aeronaves	71
Módulo 1 - Matemáticas	74
Módulo 2 - Física	79
Módulo 3 - Fundamentos de la electricidad.....	89
Módulo 4 - Factores Humanos	99
Módulo 5 - Materiales y hardware	106
Módulo 6 - Estructuras	148
Módulo 7 - Prácticas de Mantenimiento	155
Módulo 8 -Aerodinámica	191
Módulo 9 - Sistemas de Aviones	201
Módulo 10 - Legislación de la aviación.....	218



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

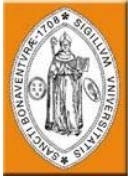
1. PROGRAMA DE FORMACIÓN DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN ESTRUCTURAS DE AERONAVES

El técnico especialista en estructuras de aeronaves, se dedica a la reparación y fabricación de partes metálicas y materiales compuestos de la estructura del fuselaje y las alas del avión, sobre las cuales, actúan fuerzas aerodinámicas durante el vuelo, por lo tanto, su trabajo puede afectar a las características de vuelo del avión.

Bajo la responsabilidad del técnico especialista en estructuras:

- Efectuar mantenimiento preventivo contra corrosión y controlar la fatiga de las partes de la estructura y el revestimiento del avión.
- Identificar y reparar los daños provocados por la corrosión y la fatiga.
- Fabricar, reforzar y reparar estructuras de metales y materiales compuestos.

La realización de este programa, abre las puertas a un sector altamente cualificado con tecnologías muy avanzadas y en continuo desarrollo, y otorga a sus graduados los conocimientos, la habilidad y las herramientas necesarias para incorporarse en la industria aeronáutica y las compañías aéreas como técnico especialista en estructuras de aeronaves, de acuerdo con los requisitos de las autoridades de aviación civil de Colombia.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

El programa es de 1600 horas de estudio e incluye:

- Cursos de refresco en matemáticas y física al nivel mínimo necesario para la participación en el programa. Los cursos son comunes a los programas de formación de técnicos de mantenimiento de aeronaves y especialistas en aviónica.
- Curso para el conocimiento de la legislación y los reglamentos en el área de la aviación civil. El curso es común a los programas de formación de técnicos de mantenimiento de aeronaves y especialistas en aviónica.
- Curso para el conocimiento de los factores humanos que afectan al trabajo de los técnicos diariamente. El curso es común a los programas de formación de técnicos de mantenimiento de aeronaves y especialistas en aviónica.
- Cursos teóricos de electricidad, estructuras de aviones, aerodinámica, materiales y hardware y sistemas de aviones.
- Experiencia práctica en tareas de taller, tratamiento de materiales y reparación de estructuras.

Contenido detallado del programa:

	Módulo	Clase	Prácticas en	Total de
--	--------	-------	--------------	----------



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

		Presencial	Laboratorio	Horas
1	Matemáticas	60	0	60
2	Física	100	0	100
3	Fundamentos de la electricidad	50	0	50
4	Factores humanos	30		30
5	Materiales y hardware	380		380
6	Estructuras del avión	72	8	80
7	Practicas de mantenimiento	278	362	640
8	Aerodinámica	90		90
9	Sistemas de aviones	100	30	130
10	Legislación	40		40
	Total	1200	400	1600

Importante: Las tablas a lo largo de este documento incluyen tambien una columna titulada **E-learning**. En la misma existe una escala de 1 a 3 que indica nuestra recomendación a cerca del grado de prioridad de enseñanza de los temas mencionados a través de E-learning.

Escala:

1. Primera prioridad. 2. Segunda prioridad. 3. Tercera prioridad.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

2. MÓDULO 1 - MATEMÁTICAS

Descripción general del curso

El curso refresca los conocimientos de los estudiantes en aritmética, álgebra y geometría necesarios para tomar parte del programa para técnicos especialistas en estructuras de aviones.

Prerrequisitos

Los estudiantes deben tener un mínimo de diez años de educación escolar.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir términos y fórmulas básicas de aritmética, álgebra y geometría.
- Explicar el uso de formulas básicas de aritmética, álgebra y geometría para solucionar problemas.

Evaluación:



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Un examen final se llevará a cabo al fin del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector.

Medios de instrucción: Presentación computarizada.

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
1.1	Aritmética	20		20
1.2	Álgebra	19		19
1.3	Geometría	19		19
1.4	Examen Final	2		2
	Total	60		60



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 1 – Matemáticas

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
1.1	Aritmética		20	3			
1.1.1	Términos y signos aritméticos	1		3			
1.1.2	Métodos de multiplicación y división	1		3			
1.1.3	Fracciones y decimales	1		3			
1.1.4	Factores y múltiplos	1		3			
1.1.5	Pesos	2		3			
1.1.6	Medidas y factores de conversión	2		3			
1.1.7	Relación y proporción	2		3			
1.1.8	Promedios y porcentajes	1		3			
1.1.9	Áreas y volúmenes	2		3			
1.1.10	Cuadrados, cubos	2		3			
1.1.11	Raíces cuadrada y cúbica	1		3			
1.1.12	Ejercicios en clase	4		3			
1.2	Álgebra		19	3			



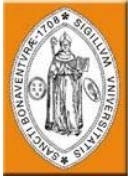
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

1.2.1	Evaluación de expresiones algebraicas simples	1		3			
1.2.2	Suma, resta, multiplicación y división	1		3			
1.2.3	Uso de paréntesis	1		3			
1.2.4	Fracciones algebraicas simples	2		3			
1.2.5	Ecuaciones lineales y sus soluciones	2		3			
1.2.6	Índices y potencias, índices negativos y fraccionarios	1		3			
1.2.7	Sistema binario y otros sistemas de numeración aplicables	2		3			
1.2.8	Ecuaciones simultáneas y ecuaciones de segundo grado con una incógnita	2		3			
1.2.9	Logaritmos	2		3			
1.2.10	Ejercicios en clase	5		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
1.3	Geometría		19	3			
1.3.1	Construcciones geométricas simples	1		3			
1.3.2	Representación gráfica	2		3			
1.3.3	Naturaleza y usos de gráficos	2		3			
1.3.4	Gráficos de ecuaciones/funciones	2		3			
1.3.5	Trigonometría simple	1		3			
1.3.6	Relaciones trigonométricas	2		3			
1.3.7	Uso de tablas	1		3			
1.3.8	Coordenadas rectangulares y polares	2		3			
1.3.9	Construcciones geométricas simples	1		3			
1.3.10	Ejercicios en clase	5		3			
1.4	Examen Final		2				



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

3. MÓDULO 2 - FÍSICA

Descripción general del curso

El curso refresca los conocimientos de los estudiantes en mecánica, termodinámica, óptica, conocimientos sobre movimiento ondulado y sonido. Dichos conocimientos son necesarios para tomar parte del programa para técnicos especialistas en aviónica.

Prerrequisitos

Los estudiantes deben tener un mínimo de diez años de educación escolar.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir los fundamentos de mecánica, termodinámica, óptica, movimiento ondulado y sonido.
- Resolver problemas básicos en física tal como se ha aprendido en este curso.

Evaluación:



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de instrucción: Presentación computarizada.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
2.1	Materia	9		9
2.2	Mecánica	50		50
2.3	Termodinámica	25		25
2.4	Óptica	8		8
2.4	Movimiento Ondulatorio y Sonido	6		6
2.5	Examen Final	2		2
	Total	100		100



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 2 - Física

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
2.1	Materiales		9	3			
2.1.1	Naturaleza de los materiales	1		3			
2.1.2	Los elementos químicos	2		3			
2.1.3	La estructura de los átomos	2		3			
2.1.4	Moléculas	1		3			
2.1.5	Compuestos químicos	1		3			
2.1.6	Estados: sólido, líquido y gaseoso	1		3			
2.1.7	Cambios entre estados.	1		3			
2.2	Mecánica		50	3			
2.2.1	Estática	12		3			
	- Fuerzas						
	- Momentos						
	- Representación de vectores						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Centro de gravedad						
	- Elementos de la teoría de la tensión						
	- Esfuerzo y elasticidad						
	- Tensión						
	- Compresión						
	- Esfuerzo cortante y torsión						
	- Naturaleza y propiedades de sólidos, líquidos y gases						
	- Presión y flotabilidad en líquidos (barómetros)						
2.2.2	Cinemática	10		3			
	- Movimiento lineal						
	- Movimiento rotacional						
	- Movimiento periódico: movimiento pendular						
	- Teoría de vibración, armónicas y resonancia						
	- Relación de velocidad, eficiencia mecánica.						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
2.2.3	Dinámica	12		3			
	- Masa						
	Fuerza, inercia, trabajo, potencia, energía (energía potencial, cinética y total), calor, eficiencia						
	- Momento, conservación del momento						
	- Impulso						
	- Principios giroscópicos						
	Fricción: naturaleza y efectos, coeficiente de fricción (resistencia rotatoria).						
2.2.4	Dinámica de fluidos	10		3			
	- Gravedad y densidad específicas						
	Viscosidad, resistencia fluida, efectos aerodinámicos.						
	- Efectos de la compresibilidad en						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	líquidos						
	Presión estática, dinámica y - total: el teorema de Bernoulli, Venturi.						
2.2.5	Ejercicios en clase	6		3			
2.3	Termodinámica		25	3			
2.3.1	Temperatura	3		3			
	- Termómetros						
	Escalas de temperatura: - Celsius (centígrada), Fahrenheit y Kelvin						
	- Definición de calor.						
2.3.3	Capacidad calorífica, calor específico	2		3			
2.3.4	Transferencia de calor: convección, radiación y conducción	2		3			
2.3.5	Expansión volumétrica	1		3			
2.3.6	La primera y segunda ley de la termodinámica	2		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
2.3.7	Gases	3		3			
	- Leyes de los gases ideales						
	Calor específico a volumen - constante y presión constante						
	Trabajo hecho al expandir - un gas						
2.3.8	Expansión y compresión isotérmica/adiabática	2		3			
2.3.9	Ciclos del motor	2		3			
2.3.10	Volumen constante y presión constante	1		3			
2.3.11	Refrigeradores y bombas de calor	2		3			
2.3.12	Calores latentes de fusión y evaporación	1		3			
2.3.13	Energía térmica, calor de combustión	2		3			
2.3.14	Ejercicios en clase	2		3			
2.4	Óptica		8	3			
2.3.1	La naturaleza de la luz	1		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

2.3.2	La velocidad de la luz	1		3			
2.3.3	Leyes de reflexión y refracción	2		3			
2.3.4	Reflexión en superficies planas	1		3			
2.3.5	Reflexión en espejos esféricos	1		3			
2.3.6	Lentes	1		3			
2.3.6	Fibras ópticas	1		3			
2.4	Movimiento Ondulatorio y Sonido		6	3			
2.4.1	Movimiento ondulatorio	3		3			
	- Ondas mecánicas						
	- Movimiento ondulatorio sinusoidal						
	- Fenómenos de interferencia						
	- Ondas estacionarias						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
2.4.2	Sonido	3		3			
	- Velocidad del sonido						
	- Producción de sonido						
	- Intensidad						
	- Tono y calidad						
	- Efecto Doppler						
2.5	Examen Final		2				



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

4. MÓDULO 3 – FUNDAMENTOS DE LA ELÉCTRICIDAD

Descripción general del curso

El sistema eléctrico es uno de los sistemas más importantes de la aeronave. A pesar de que el técnico en estructuras de aviación no es responsable del mantenimiento de este sistema, debe estar familiarizado con los principios de la electricidad para el conocimiento general.

El curso provee conocimiento básico de la teoría de los principios de electricidad y de la estructura y la teoría de operación de los componentes principales del sistema eléctrico.

El plan de estudios del curso incluye: terminología, generación de electricidad, corriente alterna y continua, magnetismo, motores y generadores.

Prerrequisitos

El estudiante debe ser graduado del curso de refresco en matemática y física (Módulos 1 y 2)

El estudiante debe tener un conocimiento básico de inglés técnico.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir los términos comunes de la electricidad
- Describir componentes eléctricos básicos tanto en AC como en CC

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de instrucción: Presentación computarizada, Manuales de adiestramiento (ilustración y texto).

Accesorios de instrucción: Modelos recortados de motores/generadores de CA y Corriente Continua (CC), modelos recortados de transformadores, ejemplares de resistencias y capacitores

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
3.1	Teoría del Electrón	3		3
3.2	Eléctricidad Estática y Conducción	5		5
3.3	Terminología Eléctrica	3		3
3.5	Fuentes CC de Eléctricidad	3		3
3.6	Resistencia/Resistor	6		6
3.7	Potencia	3		3
3.8	Capacitancia/Capacitor	4		4



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

3.9	Magnetismo	6		6
3.10	Teoría del Motor/Generador CC	6		6
3.11	Teoría de la Corriente Alterna	2		2
3.12	Transformadores	2		2
3.13	Generadores de AC	3		3
3.14	Motores de AC	2		2
3.15	Examen Final	2		2
	Total	50		50



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 3 – Fundamentos de la Electricidad

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
3.1	Teoría del Electrón		3	2			
3.1.1	Estructura y distribución de cargas eléctricas en átomos, moléculas, iones, compuestos	2		2			
3.1.2	Estructura molecular de conductores, semiconductores y aislantes	1		2			
3.2	Electricidad Estática y Conducción		5	2			
3.2.1	Electricidad estática y distribución de cargas electrostáticas	1		2			
3.2.4	Conducción de electricidad en sólidos, líquidos, gases y el vacío	2		2			
3.2.5	Creación de Electricidad Estática durante el vuelo de la aeronave y métodos de descarga	2		2			
3.3	Terminología Eléctrica		3	2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

3.3.1	Diferencia de potencial	1		2			
3.3.2	Fuerza electromotriz			2			
3.3.3	Voltaje			2			
3.3.4	Corriente	1		2			
3.3.5	Resistencia			2			
3.3.6	Carga	1		2			
3.3.7	Conductancia			2			
3.3.8	Flujo de corriente convencional			2			
3.3.9	Flujo de electrones			2			
3.4	Fuentes de Electricidad CC		3	2			
3.4.1	Construcción y acción química básica de celdas	2		2			
	- Celdas primarias y secundarias						
	- Celdas de ácido de plomo						
	- Celdas de níquel cadmio						
	- Otras celdas alcalinas						
3.4.2	Celdas conectadas en serie y en paralelo	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
3.5	Resistencia/Resistor		6	2			
3.5.1	Resistencia, factores que afectan a la resistencia	2		2			
3.5.2	Resistencia específica	1		2			
3.5.3	Cálculo de la resistencia total utilizando combinaciones en serie, paralelo y serie-paralelo incluyendo ejercicios en clase	3		2			
3.6	Potencia		3	2			
3.6.1	Potencia, trabajo y energía (cinética y potencial)	2		2			
3.6.2	Disipación de potencia de un resistor	1		2			
3.7	Capacitancia/Capacitor		4	2			
3.7.1	Operación y función de un capacitor	1		2			
3.7.2	Factores que afectan la capacitancia, área de las placas, distancia entre placas, número de placas, dieléctrico y constante dieléctrica, voltaje de trabajo, relación de voltaje	3		2			
3.8	Magnetismo		16	2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

3.8.1	Teoría del magnetismo	1		2			
3.8.2	Propiedades de un imán	1		2			
3.8.3	Acción de un imán suspendido en el campo magnético terrestre	1		2			
3.8.4	Magnetización y desmagnetización	1		2			
3.8.5	Materiales magnéticos	1		2			
3.8.6	Precauciones para el cuidado y almacenaje de imanes.	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
3.12	Teoría de Motor/Generador de CC		6	2			
3.12.1	Teoría básica de motores y generadores	1		2			
3.12.2	Construcción y objetivo de los componentes en un generador de CC	2		2			
3.12.3	Operación y factores que afectan la potencia de salida, fuerza de torsión, velocidad y dirección de rotación de motores de CC	2		2			
3.12.4	Construcción de motores de arranque	1		2			
3.13	Teoría de AC		2	2			
3.13.1	Ondas sinusoidales: fase, período, frecuencia, ciclo	2		2			
3.15	Transformadores		2	2			
3.14.1	Construcción, principios y operación del transformador	2		2			
3.17	Generadores AC		3	2			
3.15.1	Rotación de lazo en un campo magnético y forma de onda producida	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

3.15.2	Operación y construcción de generadores de AC	2		2			
3.18	Motores de AC		2	2			
3.16.1	Construcción y principios de operación motores de AC	2		2			
3.17	Examen Final		2				



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

5. MÓDULO 4 – FACTORES HUMANOS

Descripción General del Curso

El curso proporciona a los estudiantes un conocimiento básico de los factores humanos que influyen en las actividades cotidianas del ser humano. El curso incluye temas tales como rendimiento humano, limitaciones, y factores que afectan al rendimiento, psicología social, medio ambiente físico, errores humanos y peligros.

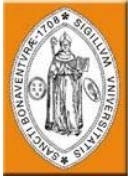
Prerrequisitos

Los estudiantes deben tener un mínimo de diez años de educación escolar.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir los factores que afectan el rendimiento humano.
- Describir métodos para evitar errores
- Describir la influencia del medio ambiente al trabajo humano.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
4.1	General	3		3
4.2	Rendimiento Humano y Limitaciones	4		4
4.3	Psicología Social	5		5
4.4	Factores que afectan el rendimiento	4		4
4.5	Medio ambiente físico	3		3
4.6	Tareas	2		2
4.7	Comunicación	3		3
4.8	Error Humano	3		3
4.9	Riesgos en el Lugar de trabajo	2		2
4.10	Examen Final	1		1
	Total	30		30



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 4 – Factores Humanos

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
4.1	General		3	3		
4.1.1	La necesidad de tener en cuenta los factores humanos	1		3		
4.1.2	Incidentes atribuibles a factores humanos /errores humanos	1		3		
4.1.3	La “ley de Murphy”	1		3		
4.2	Rendimiento Humano y Limitaciones		4	3		
4.2.1	Visión; Audición	1		3		
4.2.2	Procesamiento de la Información	1		3		
4.2.2	Atención y percepción	1		3		
4.2.2	Memoria	1		3		
4.2.2	Claustrofobia y acceso físico			3		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

4.3	Psicología Social		5	3		
4.3.1	Responsabilidad: individual y de grupo	1		3		
4.3.2	Motivación y desmotivación	1		3		
4.3.3	Presión de los colegas	1		3		
4.3.4	Asuntos 'Culturales'			3		
4.3.5	Trabajo en equipo	1		3		
4.3.6	Dirección, supervisión y liderazgo	1		3		
4.4	Factores que Afectan al Rendimiento		4	3		
4.4.1	Aptitud física/salud	1		3		
4.4.2	Stress: relacionado con la familia y el trabajo	1		3		
4.4.3	Presión de tiempo y límites de plazo			3		
4.4.4	Volumen de trabajo: sobrecarga e inactividad	1		3		
4.4.5	Sueño y fatiga, trabajo en turnos			3		
4.4.6	Abuso de alcohol, medicaciones, drogas	1		3		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
4.5	Medio Ambiente Físico		3	3		
4.5.1	Ruido y olores	1		3		
4.5.2	Iluminación			3		
4.5.3	Clima y temperatura	1		3		
4.5.4	Movimiento y vibración			3		
4.5.5	Medio ambiente de trabajo.	1		3		
4.6	Tareas		2	3		
4.6.2	Trabajo físico	1		3		
4.6.3	Tareas repetitivas			3		
4.6.4	Inspección visual	1		3		
4.6.5	Sistemas complejos			3		
4.7	Comunicación		3	3		
4.7.1	Dentro y entre equipos	1		3		
4.7.2	Anotación y registro de trabajo	1		3		
4.7.3	Manteniéndose al día,	1		3		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	validez					
4.7.4	Dispersión de información.			3		
4.8	Errores Humanos		3	3		
4.8.1	Modelos y teorías de errores	1		3		
4.8.2	Tipos de error en tareas de mantenimiento	1		3		
4.8.3	Implicancias de los errores (por ejemplo, accidentes)			3		
4.8.4	Evitando y manejando errores	1		3		
4.9	Peligros en el lugar de trabajo		2	3		
4.9.1	Reconociendo y evitando peligros	1		3		
4.9.2	Tratando con emergencias.	1		3		
4.10	Examen Final		1			



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

6. MÓDULO 5 – MATERIALES Y HARDWARE

Descripción General del Curso

La labor del técnico en estructuras de aeronaves requiere un alto grado de capacitación y habilidades en todos los materiales y el hardware utilizados en la estructura de la aeronave.

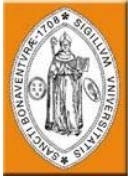
El curso de materiales y hardware proporciona un conocimiento profundo de los diferentes tipos de materiales usados en la aeronave, sus características, propiedades y usos; tipos de sujetadores, sus propiedades y especificaciones y normas de empleo.

El curso trata con los materiales del avión, tales como: materiales ferrosos y no ferrosos, materiales compuestos, resinas, adhesivos, compuestos de sellado, solventes para limpiar, pintura y material de revestimiento, etc. Materiales peligrosos son enfatizados.

Además, el programa del curso incluye el estudio de diferentes tipos de hardware de aviación como remaches comunes y ciegos, sujetadores, pernos, tuercas, dispositivos de seguro, cables, etc.

Prerrequisitos

El estudiante debe ser graduado en el curso de refresco de matemáticas y física (Módulos 1 y 2)



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Explicar las propiedades y características de los metales usados en la aeronave.
- Identificar los metales de aviación por sus códigos y números.
- Explicar los principios del tratamiento térmico de materiales ferrosos y no ferrosos.
- Explicar el ciclo de eventos del tratamiento térmico
- Describir las propiedades de resistencia y fatiga de los metales
- Seleccionar láminas de metal para una aplicación determinada.
- Describir los tipos de materiales compuestos usados en la aeronave.
- Describir los tipos de corrosión en los componentes estructurales del avión.
- Describir los factores que afectan a la corrosión.
- Explicar los métodos para remover y prevenir la corrosión.
- Explicar el correcto uso y la enajenación de materiales peligrosos.
- Identificar remaches por tipo, el estilo de la cabeza, y la composición.
- Identificar sujetadores de aviación por sus números y códigos
- Describir las propiedades de sujetadores de aviación especiales.
- Seleccionar un sujetador o remache apropiado para una aplicación determinada.

Evaluación:

Tres exámenes parciales y un examen final se llevarán a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de instrucción: Presentación computarizada, Manuales de capacitación (ilustración y texto).

Accesorios de instrucción: Muestras de los materiales y sujetadores aprendidos en este curso y herramientas de medición.

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
5.1	Tecnología	25		
5.2	Metales ferrosos	17		
5.3	Metales no ferrosos	6		
5.4	Aleaciones de aluminio	25		
5.5	Principios del tratamiento térmico	12		
5.6	Tratamiento térmico de aleaciones de acero	8		
5.7	Tratamiento térmico de aleaciones de aluminio	9		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
5.8	Tratamiento térmico de aleaciones de magnesio	2		
5.9	Tratamiento térmico de titanio	4		
5.10	Pruebas de dureza	5		
5.11	Materiales franceses	6		
5.12	Resistencia y fatiga de materiales	12		
5.13	Corrosión	34		
5.14	Materiales compuestos	21		
5.15	Revestimientos de telas	7		
5.16	Estructuras de madera	3		
5.17	Materiales plásticos	6		
5.18	Materiales selladores	5		
5.19	Materiales de limpieza	7		
5.20	Materiales de acabado de aviación	6		
5.21	Materiales peligrosos	12		
5.22	Remaches americanos	13		
5.23	Remaches franceses	5		
5.24	Tratamiento térmico de remaches	4		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
5.25	Sujetadores de aviación	20		
5.26	Sujetadores de aviación especiales	32		
5.27	Sujetadores especiales para materiales compuestos	4		
5.28	Roscas	10		
5.29	Pernos de aviación	5		
5.30	Tuercas de aviación	5		
5.31	Arandelas de aviación	2		
5.32	Tornillos de aviación	8		
5.33	Dispositivos aseguradores	3		
5.34	Conectores de caños y montajes	20		
5.35	Cables de control	6		
5.36	Cables y conectores eléctricos	5		
5.37	Examen parcial #1	1		
5.38	Examen parcial #2	1		
5.39	Examen parcial #3	1		
5.40	Examen final	3		
	Total	380		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

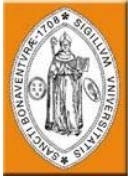
Módulo 5 - Materiales y Hardware

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.1	Tecnología		25	3			
5.1.1	Introducción a la teoría de los materiales	2		3			
	- Los materiales naturales						
	- Clasificación de materiales naturales y artificiales						
5.1.2	Conceptos Básicos	4		3			
	- Definición de Átomo						
	- Elemento						
	- Molécula						
	- Mezcla						
	- Aleación						
	- Clasificación de Materiales - Naturales (metálicos y no metálicos)						
	- Estado de Materias						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.1.3	Materiales de Calentamiento	2		3			
	- Madera						
	- Carbón de Madera						
	- Carbón Marrón						
	- Carbón de roca						
5.1.4	Materiales Combustibles	2		3			
	- Materiales Combustibles Líquidos						
	- Materiales Combustibles Gaseosos						
5.1.5	Metales	3		3			
	- Procedencia de los Metales						
	- Tipos de Minas de Metales						
	- Clasificación de Metales (Ferrosos, No ferrosos, Nobles)						
5.1.6	Estructura de los Metales	2		3			
	- Estructuras cristalinas de los Metales						
	- Cristalización de Metales						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.1.7	Propiedades Generales de los Metales (Físicas y Químicas)	3		2			
	- Brillo						
	- Sonido						
	- Color						
	- Densidad						
	- Conductividad de Calor y - Electricidad						
	- Temperatura de Fusión						
5.1.8	Propiedades Tecnológicas de los Metales	4		2			
	- Fragilidad						
	- Maleabilidad						
	- Aplastamiento						
	- Ductilidad						
	- Elasticidad						
	- Fusibilidad						
5.2.3	Deformación Mecánico de Metales	3		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Laminado						
	- Forjadura						
	- Roscado						
	- Presionado						
5.2	Metales Ferrosos		17	3			
5.2.1	Introducción	2		3			
5.2.2	Extracción de Hierro	2		3			
	- Tipos de mineral de hierro						
	- Preparación del mineral						
	- Productos de alto horno						
5.2.3	Hierro fundido	3		3			
	- Fundición en horno coppola						
	- Calidad del hierro fundido						
	- Usos del hierro fundido en la industria						
	Procedimientos de fundición						
	- con moldes - fundición en molde de arena y a presión						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.2.2	Identificación de metales ferrosos	1		3			
5.2.4	Nomenclatura y composiciones químicas del acero	2		3			
5.2.2	Tipos de Acero, Características y usos	3		3			
	- Producción de Acero						
	- Siemens-Martin, horno de arco eléctrico						
	- Clasificación del Acero según el Contenido de Carbón						
	- Aleaciones de Acero y sus Usos						
5.2.7	Estándares del Acero	4		3			
	- Pruebas Tecnológicas						
	- Pruebas Mecánicas, presado, flexión, dureza						
	- Control Supersónico						
	- Inspección de Rayos X						
5.3	Metales No Ferrosos		6	3			
5.3.1	Introducción	1		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.3.2	Propiedades generales	1		3			
5.3.3	Tipos de metales no ferrosos	4		3			
	- Aluminio y aleaciones de aluminio						
	- Titanio y aleaciones de titanio						
	- Cobre y aleaciones de cobre						
	- Magnesio y aleaciones de magnesio						
	- Monel, K-Monel						
5.4	Aleación de Aluminio		25	3			
5.4.1	Definición de Aleaciones	1		3			
5.4.2	Clasificación de Aleaciones de Aluminio	3		3			
	- Aluminio Puro						
	- Aluminio "Durel"						
	- Alcad						
5.4.3	Comparación de Tipos y Calidades de Aleaciones	2		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.4.4	Números de Aleaciones	1		3			
5.4.5	Aleación de Aluminio Puro	4		3			
	- 1100						
	- 3003						
	- 5058						
	- 5056						
	- 5052						
5.4.6	Aleaciones de Aluminio "Alcald" y "Durel"	5		3			
	- 2017						
	- 2117						
	- 2024						
	- 6061						
	- 6063						
	- 7050						
	- 7075						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- 7178						
5.4.7	Identificación de "Alcald" y "Durel" por medio de las marcas en laminas metálicas	2		3			
5.4.8	Códigos para marcar aleaciones de aluminio	2		3			
5.4.9	Identificación de dureza	1		3			
5.4.10	Identificación de tratamiento térmico	1		3			
5.4.11	Normas de espesor de laminas metálicas	3		3			
	- Americanas						
	- Europeas						
5.5	Principios del tratamiento térmico		12	3			
5.5.1	Objetivo y definición de tratamiento térmico	2		3			
5.5.2	Equipo para tratamiento térmico	5		3			
	- Hornos y baños de sal						
	- Medición y control de temperatura						
	- Atmósferas protectoras						
	- Medios de templado						
	- Equipo de templado						



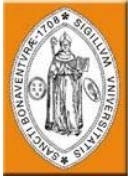
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.5.3	Etapas del Tratamiento térmico	4		3			
	- Calentamiento						
	- Impregnación						
	- Enfriamiento						
5.5.4	Cambios físicos causados por el tratamiento térmico	1		3			
5.6	Tratamiento térmico de aleaciones de acero		8	2			
5.6.1	Comportamiento del acero durante el calentamiento y enfriamiento	1		2			
5.6.2	Endurecimiento, precauciones durante el endurecimiento	2		2			
5.6.3	Templado (revenido)	1		2			
5.6.4	Recocido	1		2			
5.6.5	Cementado	1		2			
5.6.6	Carburización	1		2			
5.6.7	Nitrurado	1		2			
5.7	Tratamiento térmico de Aleaciones de Aluminio		9	2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.7.1	Condiciones Térmicas	2		2			
	- Condición "0"						
	- Condición "AQ(W)"						
	- Condición "T"						
5.7.2	Tratamiento térmico en soluciones	4		2			
	- Temperatura						
	- Tiempo a temperatura						
	- Templado						
	- Templado con agua fría						
	- Templado con agua caliente						
	- Demora entre impregnación y templado						
	- Re-tratamiento térmico						
	- Enderezamiento						
5.7.3	Tratamiento post-templado	2		2			
5.7.4	Destemplado	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.8	Tratamiento térmico de aleaciones de magnesio		2	3			
5.8.1	Tratamiento térmico en soluciones	1		3			
5.8.2	Tratamiento post-templado	1		3			
5.9	Tratamiento térmico de Titanio		4	3			
5.9.1	Atenuación de esfuerzos	1		3			
5.9.2	Recocido pleno	1		3			
5.9.3	Endurecimiento térmico	1		3			
5.9.3	Cementación	1		3			
5.10	Pruebas de dureza		5	3			
5.10.1	Introducción	1		3			
5.10.2	Probador de Brinell	1		3			
5.10.3	Probador de Rockwell	2		3			
5.10.4	Probador de Barcol	1		3			
5.11	Materiales Franceses		6	3			
5.11.1	Grupos y tipos de aleaciones	1		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.11.2	Tipos de aleación de aluminio puro	2		3			
	- A5						
	- AG3						
	- AG5						
5.11.3	Tipos de aleación de aluminio "Alcald" y "Durel"	2		3			
	- AU2G						
	- AU4G						
	- AU4G1						
5.11.4	Uso específico de cada aleación y comparación con la aleación americana similar	1		3			
5.12	Resistencia y fatiga de materiales		12	2			
5.12.1	Introducción, propiedades físicas	2		2			
5.12.2	Fatiga de Materiales Compuestos	1		2			
5.12.3	Zonas Críticas de Fatiga	3		2			
	- Características típicas de las zonas						
	- Zonas críticas en diversos tipos de aviones						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.12.4	Relaciones mutuas entre pruebas no destructivas (NDT) y fatiga	2		2			
5.12.5	Tratamiento de problemas de fatiga	4		2			
	- Monitoreo de fatiga						
	- Equipo de pruebas para mantenimiento						
	- Plan de mantenimiento						
5.13	Corrosión		34	2			
5.13.1	Definición	1		2			
5.13.2	Tipos de Corrosión	2		2			
	- Ataque químico directo						
	- Ataque electroquímico						
5.13.3	Formas de Corrosión	3		2			
	- Corrosión superficial						
	- Corrosión disímil						
	- Corrosión inter-granular						
	- Corrosión de esfuerzo						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Corrosión molecular						
5.13.4	Factores que afectan la corrosión	2		2			
	- Climáticos						
	- Tamaño y tipo de metal						
	- Materiales externos						
5.13.5	Identificación de los tipos de Corrosión	1		2			
5.13.6	Métodos para la Prevención de la Corrosión	4		2			
	- Lubricantes y Grasa						
	- Piedra Cromática						
	- Pintura básica epoxi						
	- Recubrimiento metálico						
	- Tipos de recubrimientos metálicos						
	- Recubrimiento electroquímico						
5.13.7	Zonas tendenciosas a la corrosión	4		2			
	- Zonas de estelas del escape						
	- Compartimientos de baterías						
	- Cloacas						
	- Ruedas y tren de aterrizaje						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
	- Zonas frontales del motor y respiraderos de enfriamiento						
	- Otras zonas						
5.13.8	Remoción de la Corrosión	2		2			
	- Limpieza de superficies						
	- Remoción de pintura						
5.13.9	Corrosión en el aluminio y aleaciones de aluminio	3		2			
	- Tratamiento de superficies de aluminio no pintadas						
	- Tratamiento de superficies anodizadas						
	- Tratamiento de corrosión intergranular						
5.13.10	Corrosión de Partes de Magnesio	2		2			
	- Tratamiento de laminas de magnesio forjado y forjaduras						
	- Tratamiento de fundiciones de magnesio						
5.13.11	Limpieza y Remoción de Corrosión Acumulada Cerca de Baterías	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.13.12	Limpieza de Corrosión de Metales Ferrosos	1		2			
5.13.13	Límites de corrosión	2		2			
5.13.14	Procesos y materiales usados para el control de corrosión	3		2			
	- Acabados de metales						
	- Preparación de superficies						
	- Galvanizado						
	- Rociado de metales						
5.13.15	Tratamientos químicos	2		2			
	- Parco-lubricación						
	- Tratamiento de alodine						
	- Tratamientos químicos de superficies						
5.13.16	Acabados de pintura de aviación	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.14	Materiales compuestos		21	2			
5.14.1	Principios de los materiales compuestos	1		2			
5.14.2	Aplicación de materiales compuestos en aeronaves	2		2			
5.14.3	Estructuras compuestas	2		2			
	- Componentes básicos						
	Calidades básicas de los - elementos de materiales compuestos						
5.14.4	Tipos de fibras	3		2			
	- Grafito						
	- Kevlar						
	- Boro						
	- Vidrio						
5.14.5	Tipos de resinas	2		2			
	- Poliéster						
	- Epoxi						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Fenólico						
	- Silicio						
5.14.6	Tipos de endurecedores, materiales de relleno, controladores de espesor	1		2			
5.14.7	Materiales de armaduras	1		2			
5.14.8	Materiales auxiliares - capas y deslaminadores	2		2			
5.14.9	Adhesivos	3		2			
	- Clasificación de adhesivos						
	- Componentes						
	- Condiciones de almacenaje y vencimiento						
	- Métodos de endurecimiento						
5.14.10	Estructuras sándwich	4		2			
	- Principios de la estructura sándwich y sus propiedades						
	- Materiales externos						
	- Materiales internos (core)						
	- Métodos de producción						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.15	Revestimientos de Telas		7	3			
5.15.1	Tipos de telas y terminología (orgánica, inorgánica, cinta de refuerzo, hilos de coser y cuerdas de costura, ojales, aros de inspección)	2		3			
5.15.2	Lacas impermeables y materiales de acabado	1		3			
5.15.3	Instalaciones y equipo para revestimientos de aviación	1		3			
5.15.4	Aplicación de revestimientos de telas en aeronaves.	1		3			
5.15.5	Tipos de defectos en telas y métodos de inspección	1		3			
5.15.6	Reparación de revestimientos de telas	1		3			
5.16	Estructuras de madera		3	3			
5.16.1	Maderas de aviación	1		3			
5.16.2	Adhesivos y procedimientos de pegado	2		3			
5.16.3	Reparación de estructuras de madera			3			
5.17	Materiales Plásticos		6	3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.17.1	Fundamentos de los materiales plásticos (características, tipos, almacenaje y protección)	1		3			
5.17.2	Plásticos transparentes	1		3			
5.17.3	Plásticos reforzados	1		3			
5.17.4	Trabajo con materiales plásticos	1		3			
5.17.5	Instalación, mantenimiento y reparación de materiales plásticos	2		3			
5.18	Materiales Selladores		5	3			
5.18.1	Propiedades y uso de materiales de sellado	2		3			
5.18.2	Selladores de una y dos partes	2		3			
5.18.3	Almacenaje de selladores	1		3			
5.19	Materiales de Limpieza		7	3			
5.19.1	Materiales de limpieza de aviación	1		3			
5.19.2	Agentes y solventes no inflamables	3		3			
	- Detergentes y jabones						
	- Limpiadores alcalinos						
	- Soluciones ácidas						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.19.3	Agentes inflamables y combustibles	3		3			
	- Solventes de desprendimiento de gases a alta temperatura						
	- Solventes de desprendimiento de gases a baja temperatura						
	- Líquidos mezclados						
	- Precauciones						
5.20	Materiales de acabado de aviación		6	3			
5.20.1	Pintura de imprimación	1		3			
5.20.2	Pinturas	2		3			
5.20.3	Lacas, Esmaltes, poliuretano	1		3			
5.20.4	Solventes y Reductores	1		3			
5.20.5	Aditivos	1		3			
5.21	Materiales Peligrosos		12	2			
5.21.1	Agentes químicos	1		2			
5.21.2	Materiales inflamables	1		2			
5.21.3	Corrosivos	2		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.21.4	Toxinas	1		2			
5.21.5	Materiales Reactivos	1		2			
5.21.6	Compatibilidad de material con agentes químicos	2		2			
5.21.7	Peligros físicos y biológicos	1		2			
5.21.8	Datos de seguridad de materiales	1		2			
5.21.9	Enajenación de materiales peligrosos	2		2			
5.22	Remaches Americanos Comunes		13	3			
5.22.1	Comparación entre los métodos usados para asegurar partes metálicas.	2		3			
	- Remaches						
	- Pernos						
	- Soldadura						
	- Soldadura autógena						
5.22.2	Las ventajas del remachado	1		3			
5.22.3	Remaches de vástago macizo	2		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.22.4	Cabezas de remaches	3		3			
	- Cabeza redonda						
	- Cabeza de botón						
	- Cabeza con forma de hongo						
	- Cabeza universal						
	- Cabeza biselada						
5.22.5	Materiales de remaches	1		3			
	- Aluminio						
	- Acero Inoxidable						
	- Acero						
	- Monel						
	- Cobre						
5.22.6	Identificación de Remaches (Cuadro de Identificación)	2		3			
5.22.7	Encargo de Remaches	2		3			
5.23	Remaches Franceses		5	3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.23.1	Formas de la Cabeza de Remaches	1		3			
5.23.2	Marcas e identificación	2		3			
5.23.3	Uso de Remaches Franceses	1		3			
5.23.4	Encargo	1		3			
5.24	Tratamiento Térmico de Remaches		4	3			
5.24.1	Tiempo efectivo de remache	1		3			
5.24.2	Dilación de envejecimiento	1		3			
5.24.3	Tablas de tiempo efectivo de remache	1		3			
5.24.4	Leyes del tratamiento térmico de remaches	1		3			
5.25	Sujetadores de aviación		20	3			
5.25.1	Abrazaderas permanentes y temporarias de laminas metálicas	1		3			
5.25.2	Abrazaderas temporarias de laminas metálicas	3		3			
	- Abrazaderas cleco con resortes amortiguadores						
	- Abrazaderas cleco con palanca						
	- Abrazaderas cleco con rosca						
	- Abrazaderas cleco de zapata						



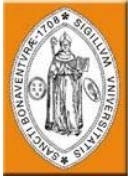
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.25.3	Pernos PK	4		3			
	- Estructura						
	- Tipos de cabezas						
	- Tipos de perno						
	- Métodos de instalación						
	- Uso						
5.25.4	Sujetadores Dzus	5		3			
	- Función						
	- Estructura						
	- Tipos de cabezas						
	- Tipos de sujetadores						
	- Largo efectivo						
	- Métodos de instalación						
5.25.5	Nutplates	4		3			
	- Tipos de nutplate						
	- Propiedades						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Estructura						
	- Métodos de instalación						
	- Uso						
5.25.6	Rivnuts	3		3			
	- Estructura						
	- Forma y Material						
	- Tipos y uso						
	- Formas de Cabezas						
	- Longitud Efectiva						
	- Método de Instalación						
	- Remoción de Rivnut						
5.26	Sujetadores especiales de aviación		32	3			
5.26.1	Uso de sujetadores especiales en la estructura de la aeronave	1		3			
5.26.2	Remaches Ciegos	4		3			
	- Propiedades						
	- Uso de remaches ciegos						
	- Auto-atarugado						
	- Remaches pasadores						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.26.3	Remaches Jo-Bolt	4		3			
	- Estructura del remache						
	- Norma para encargar remaches						
	- Determinación del tamaño de la sujeción						
	- Marca de identificación en la cabeza del remache						
5.26.4	Sujetadores Hi-Lock	5		3			
	- Tipos de estructura						
	- Catálogo de datos						
	- Tipos de tuerca - collarín						
	- Marca de identificación en la cabeza						
	- Determinación del tamaño de la sujeción						
5.26.5	Remaches Huck-B	3		3			
	- Usos						
	- Catálogo de datos y norma de encargar						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Determinación del tamaño de la sujeción						
5.26.6	Remaches CherryLock	5		3			
	- Remaches cherrylock estándar y de bombilla						
	- Estructura del remache y tipo de material						
	- Encargando remaches, normas CR y NAS						
	- Determinación del Tamaño de la Sujeción						
	- Marca de identificación en la cabeza del remache						
5.26.7	Sujetadores Airloc	1		3			
5.26.8	Sujetadores Camloc	1		3			
5.26.9	Remaches Lock Bolt	2		3			
	- Estructura del sujetador y el Collarín						
	- Tipo de sujetadores e identificación						
5.26.10	Remaches Briles	3		3			
	- Aleaciones usadas en remaches Briles						
	- Código de encargo de los remaches						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Tipos de cabezas						
--	--------------------	--	--	--	--	--	--



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.26.11	Sujetadores Taper Lock	3		3			
	- Tipos de sujetadores y estándares						
	- Dimensiones						
	- Tipos de tuercas						
5.27	Sujetadores especiales para materiales compuestos		4	3			
5.27.1	Remaches Cherry Buck CRS sólidos	2		3			
5.27.2	Remaches Ciegos	2		3			
	- Composi Lock						
	- NAS 1919						
5.28	Roscas		10	3			
5.28.1	Estándares de Roscas	4		3			
	- Método Americano (NC, NF)						
	- Método Británico (BSW, BSF)						
5.28.2	Forma y uso de roscas	2		3			
5.28.3	Dirección de la línea espiral	1		3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

5.28.4	Calidad y número de roscas	2		3			
5.28.5	Roscado fino	1		3			
5.28.6	Roscado basto			3			
5.29	Pernos de aviación		5	3			
5.29.1	Identificación y codificación	2		3			
5.29.2	Pernos de uso general	1		3			
5.29.3	Pernos de tolerancia restringida	1		3			
5.29.4	Pernos de llave interna	1		3			
5.30	Tuercas de aviación		5	3			
5.30.1	Identificación y codificación	2		3			
5.30.2	Tuercas comunes	1		3			
5.30.3	Tuercas autofrenables	1		3			
5.30.4	Tuercas autofrenables de acero inoxidable	1		3			
5.30.5	Contratuerca elástica	1		3			
5.31	Arandelas de aviación		2	3			
5.31.1	Arandelas planas	1		3			
5.31.2	Arandelas de presión	1		3			
5.31.3	Arandelas especiales			3			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.32	Tornillos de aviación		8	3			
5.32.1	Identificación de tornillos y códigos	2		3			
5.32.2	Tornillos estructurales	1		3			
5.32.3	Tornillos para metales	1		3			
5.32.4	Tornillos autorroscadores	1		3			
5.32.5	Heli-coil	2		3			
5.32.6	Medida de roscas del tornillo	1		3			
5.33	Dispositivos de retención		3	3			
5.33.1	Chapas cerradoras, pasador de horquilla (split-pin), alambre de cierre (wire locking), Sujetadores de suelta rápida, llaves, chavetas	3		3			
5.34	Conectores de tuberías y montajes		20	3			
5.34.1	Permaswage	7		3			
	- Descripción del montaje						
	- Usos típicos						
	- Propiedades del montaje						
	- Materiales útiles para la producción de montajes						



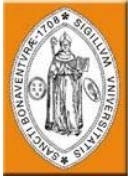
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Estructura del montaje						
	- Ventajas del uso del montaje						
	- Interfaz del montaje con una tubería existente						
	- Formas y tipos de montajes						
	- Métodos de instalación						
	- Descripción de las herramientas y los instrumentos de sellado						
5.34.2	Harrison	5		3			
	- Descripción del montaje						
	- Usos típicos						
	- Propiedades del montaje						
	- Estructura del montaje						
	- Principios del método						
	- Ventajas del uso del montaje						
	- Interfaz del montaje con una tubería existente						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
5.34.3	Wig-O-flex	4		3			
	- Descripción del montaje						
	- Usos típicos						
	- Propiedades del montaje						
	- Estructura del montaje						
	- Ventajas del uso del montaje						
	- Interfaz del montaje con una tubería existente						
	- Métodos de instalación						
	- herramientas						
5.34.4	Lypsel	4		3			
	- Descripción del montaje						
	- Usos típicos						
	- Propiedades y limitaciones del montaje						
	- Estructura del montaje						
	- Ventajas y limitaciones del uso del montaje						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Métodos de Instalación						
	- Herramientas						
5.35	Cables de control		6	3			
5.35.1	Tipos de cables	2		3			
5.35.2	Adaptadores de extremo, tensores y dispositivos de compensación	1		3			
5.35.3	Poleas y componentes del sistema de cables	1		3			
5.35.4	Cables de Borden	1		3			
5.35.5	Sistemas de control flexibles	1		3			
5.36	Cables y conectores eléctricos		5	2			
5.36.1	Tipos de cable, construcción y características	2		2			
5.36.2	Cables de alta tensión y coaxiales	1		2			
5.36.3	Tipos de conector, pines, enchufes, casquillos, aisladores, clasificación por corriente y voltaje, acoplamiento	2		2			
5.37	Examen parcial #1		1				
5.38	Examen parcial #2		1				
5.39	Examen parcial #3		1				



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

5.40	Examen final		3				
------	--------------	--	---	--	--	--	--



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

7. MÓDULO 6 - ESTRUCTURAS

Descripción General del Curso

El curso de estructura de aeronaves proporciona a los estudiantes una familiarización general con las partes de la aeronave, su construcción, identificación y rol, conceptos de diseño, cargas que actúan en el fuselaje, técnicas de montaje, mantenimiento teórico y práctico, y tratamiento básico de las partes estructurales de la aeronave y métodos de inspección.

Prerrequisitos

El estudiante debe ser graduado del Curso de Materiales y Hardware (Módulo 5)

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir los conceptos de diseño de las partes de la estructura de la aeronave.
- Identificar y ubicar las partes de la estructura de la aeronave.
- Describir métodos de construcción de las partes estructurales.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

- Describir el rol de las partes estructurales.
- Describir las cargas que actúan sobre las partes estructurales.

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de enseñanza: Presentación computarizada, Manuales de capacitación (ilustración y texto).



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
6.1	Conceptos Generales	40	8	40
6.2	Fuselaje	11		19
6.3	Alas	6		6
6.4	Estabilizadores	4		4
6.5	Superficies de mando y control	4		4
6.6	Nacelles y Pylones	5		5
6.1	Examen Final	2		2
	Total	72	8	80



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 6 - Estructuras

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
6.1	Conceptos Generales		40	2		
6.1.1	Requisitos de aeronavegabilidad para la resistencia estructural	3		2		
6.1.2	Clasificación de estructuras, primaria, secundaria y terciaria	2		2		
6.1.3	Conceptos de tolerancia de daños, seguridad de fallos, limites de seguridad	2		2		
6.1.4	Sistemas de identificación de zonas y estaciones	3		2		
6.1.5	Esfuerzo, tensión, flexión, compresión, esfuerzo de corte, torsión, presión, fatiga	5		2		
6.1.6	Provisiones de drenajes y ventilación	2		2		
6.1.7	Provisiones de instalación de sistemas	3		2		
6.1.8	Provisión de protección contra golpes de rayos.	2		2		
6.1.9	Puesta a masa (bonding)	2		2		



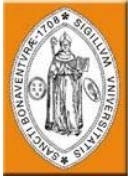
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.1.10	Métodos de construcción de: revestimiento de fuselaje sometido a esfuerzos, larguerillos, largueros de fuselaje y de alas, tabiques, armazones, refuerzos, riostras, enlaces, vigas, estructuras de suelo, métodos de revestimiento, protección anticorrosivo, alas, empenajes de cola y fijación del motor	7		2		
6.1.11	Técnicas de montaje de estructura: remaches, pernos, adhesivos	4		2		
6.1.12	Métodos para protección de superficies, tales como cromado, electrolítico, pintura	2		2		
6.1.13	Limpiado de superficies	1		2		
6.1.14	Métodos de alineamiento de simetría del fuselaje y comprobaciones de simetría	2		2		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
6.2	Fuselaje (ATA 52/53/56)		11	2	Visita a un depósito de aeronaves (Depot level)	8
6.2.1	Construcción y sellado de presurización	2		2		
6.2.2	fijación de ala, estabilizador, pylon y tren de aterrizaje	2		2		
6.2.3	Instalación de asientos y sistema de carga	2		2		
6.2.4	Puertas y salidas de emergencia: construcción, mecanismos, operación y dispositivos de seguridad	3		2		
6.2.5	Construcción y mecanismos de ventanas y parabrisas	2		2		
6.3	Alas (ATA 57)		6	2		
6.3.1	Construcción	2		2		
6.3.2	Almacenamiento de combustible	2		2		
6.3.3	Tren de aterrizaje, pylon, superficie de control y fijación de sustentadores	2		2		
6.4	Estabilizadores (ATA 55)		4	2		
6.4.1	Construcción	2		2		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

6.4.2	Fijación de superficies de mando y control	2		2		
6.5	Superficies de Mando y control (ATA 55/57)		4	2		
6.5.1	Construcción y fijación	3		2		
6.5.2	Masa de balance y aerodinámica	2		2		
6.6	Nacelles y Pylones (ATA 54)		5	2		
6.6.1	Construcción	2		2		
6.6.2	Pared contra fuego	1		2		
6.6.3	Montajes del motor	2		2		
6.1	Examen Final		2			



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

8. MÓDULO 7 – PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO

Descripción General del Curso

El técnico especialista en estructuras de aviación es el responsable del mantenimiento y la reparación de todas las partes estructurales del avión. Este oficio requiere una habilidad y conocimientos de alto nivel, ya que la calidad de su trabajo puede influir a las características de vuelo del avión. El personal especialista en estructuras, debe ser capaz de evaluar daños de corrosión y fatiga a la aeronave, y de confeccionar, modificar y reparar con precisión partes de láminas metálicas y compuestas, estructuras, revestimientos y paneles.

El curso proporciona a los estudiantes los conocimientos y destrezas mencionadas.

El curso incluye precauciones de seguridad que deben ser tomadas durante el trabajo en una aeronave y en el taller, uso de herramientas, dibujo técnico, remachado, instalación de sujetadores de aviación, deformación y doblado de láminas metálicas, doblado, abocinado y reparación de caños, proceso de maquinado y reparación de materiales compuestos, reparación del revestimiento y de la estructura de la aeronave, reparación y sellado de tanques de combustible, remoción y prevención de corrosión y pintura de aviación.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Prerrequisitos

El estudiante debe ser graduado de los cursos de materiales y hardware, estructuras de la aeronave, legislación de la aviación y factores humanos (módulos 4, 5, 6, y 10)

El estudiante debe tener un conocimiento básico de inglés técnico.

Objetivos del Aprendizaje

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir precauciones de seguridad que deben tomarse durante la realización del mantenimiento en un avión y en el taller.
- Identificar zonas peligrosas del avión.
- Demostrar el uso de herramientas manuales y motorizadas.
- Instalar remaches apropiados para una aplicación determinada usando herramientas adecuadas.
- Extraer remaches con taladro y reemplazarlos
- Instalar remaches ciegos y sujetadores especiales de aviación para una aplicación determinada usando herramientas adecuadas.
- Explicar dibujos y diagramas.
- Curvar y moldear partes de aluminio usando dibujos de referencia.
- Perforar orificios en partes estructurales.
- Cortar y recortar láminas metálicas
- Elaborar y recortar parches y refuerzos de metal.
- Detener rajaduras en láminas metálicas.
- Remover corrosión de partes de aviación.
- Aplicar preventivos de corrosión.
- Fabricar e instalar partes estructurales de la aeronave.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

- Reparar daños en el revestimiento de la aeronave.
- Reparar y reemplazar partes compuestas dañadas.
- Reparar y sellar tanques de combustible.

Evaluación:

Tres exámenes parciales, un examen final y un examen práctico en el taller se llevarán a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de instrucción: Presentación computarizada, Manuales de capacitación (ilustración y texto), Localizador de componentes, ejemplos de dibujos técnicos.

Un taller equipado con los materiales apropiados, herramientas, equipos de prueba y máquinas es necesario para las clases prácticas del curso (ver la sección 7 del suplemento de especificaciones de talleres, laboratorios y simuladores).



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Resumen del plan de estudios del curso:

Tema/Subtema		Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
7.1	Precauciones de seguridad - aeronave y taller	14		14
7.2	Prácticas de taller	7		7
7.3	Herramientas	12	16	28
7.4	Métodos de remachado	20	16	36
7.5	Instalación de sujetadores	13	28	41
7.6	Dibujos técnicos, diagramas y normas	34		34
7.7	Deformación al calor y a temperatura ambiental	18	24	42
7.8	Doblado de láminas metálicas	12	24	36
7.9	Método de Shot Peening	10	8	18
7.10	Refinado de irregularidades de superficies.	4		4
7.11	Proceso para orificios a temperatura de ambiente	8	16	24
7.12	Curvado, abocinado y reparación de caños	12	16	28
7.13	Avellanado de orificios por calor y a temperatura de ambiente	8	8	16
7.14	Reparación de revestimiento	12	36	48



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

7.15	Reparación de estructuras	32	54	86
7.16	Proceso de maquinado y reparación de materiales compuestos	23	40	63
7.17	Reparación y sellado del tanques de combustible	16	24	40
7.18	Pintura de aviación	10	12	22
7.19	Soldadura de aviación	4	8	12
7.20	Remoción y prevención de corrosión		24	24
7.21	Examen Parcial #1	2		2
7.22	Examen Parcial #2	2		2
7.23	Examen Parcial #3	2		2
7.24	Examen Final	3	8	11
	Total	278	362	640



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Module 7 – Prácticas de Mantenimiento

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
7.1	Precauciones de Seguridad - Aeronave y Taller		14	1		
7.1.1	Introducción	2		1		
	- Fundamentos de la Seguridad					
	- Causas de Accidentes					
	- Condiciones Ambientales					
7.1.2	Riesgos de la electricidad y precauciones de seguridad	2		1		
7.1.3	Precauciones de seguridad para gases, especialmente oxígeno, aceites y materias químicas	2		1		
7.1.4	Factores potenciales de explosiones e incendios.	1		1		
7.1.5	Precauciones de seguridad para el uso de herramientas manuales y neumáticas	2		1		
7.1.6	Precauciones de seguridad para el uso de grúas, escaleras y plataformas altas	1		1		
7.1.7	Comportamiento en caso de incendio u otro accidente con uno o más de estos peligros, y	2		1		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	conocimiento de agentes de extinción					
7.1.7	Manipulación de la aeronave y zonas peligrosas	2		1		
7.2	Prácticas de Taller		7	2		
7.2.1	Cuidado de las herramientas, control de las herramientas, uso de materiales de taller	2		2		
7.2.2	Dimensiones, discrepancias permitidas y tolerancias, estándares de mano de obra	2		2		
7.2.3	Calibración de herramientas y equipo	2		2		
7.2.4	Estándares de calibración	1		2		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.3	Herramientas		12	2			16
7.3.1	Herramientas de Medición	2		2	Uso de Herramientas de Medición en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	2	
	- Regla métrica y de pulgadas						
	- Cinta métrica						
	- Transportadores comunes y especiales						
	- Micrómetros métricos y de pulgadas						
7.3.2	Herramientas de Marcaje	2		2	Uso de Herramientas de Marcaje en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	2	
	- Lápiz de aviación						
	- Lezna						
	- Punzón (amortiguado, fijo)						
	- Calibres						
	- Barras de ángulo de 90 grados						
7.3.3	Herramientas de corte	3		2	Uso de herramientas de corte en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	4	
	- Cortador lateral						
	- Cortador de remaches						
	- Tijeras de láminas metálicas						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Guillotina						
	- Sierra de arco						
	- Sierra de cinta						
7.3.4	Herramientas de extracción de láminas metálicas	1		2	Uso de herramientas de extracción de láminas metálicas en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	2	
	- Sierra circular						
	- Sierra de cuchilla rotativa						
	- Máquina perforadora						
7.3.5	Herramientas de limado	1		2	Uso de herramientas de limado en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	2	
	- Disco de limado						
	- Piedra de amolar						
7.3.6	Herramientas de perforación	1		2	Uso de herramientas y herramientas auxiliares de perforación en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	4	
	- Perforadoras de mano, eléctrica y neumática						
	- Perforadora eléctrica fija						
7.3.7	Herramientas auxiliares de perforación	2		2			
	- Taladro						
	- Pinzas de sujeción						
	- Guías para perforación						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Abrazadera cleco						
--	--------------------	--	--	--	--	--	--



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.4	Métodos de remachado		20	2			16
7.4.1	Reglas para márgenes de seguridad	3		2	Práctica de remachado en el taller usando diversos métodos y herramientas de remachado (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
	- Distancia del borde						
	- Distancia entre remaches						
	- Distancia de línea						
7.4.2	Determinación del diámetro del orificio (mín. y máx.)	1		2			
7.4.3	Métodos de remachado	2		2			
	- Remachado manual						
	- Remachado con martillo						
	- Remachado neumático						
7.4.4	Tipos de martillos de remachado neumático	2		2			
	- Martillo de golpe único						
	- Martillo de golpe rápido						
	- Martillo de golpe lento						
7.4.5	Compresor de Aire	2		2			
	- Tipos de compresores						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Ventajas y desventajas						
	- Precauciones de seguridad						
7.4.6	Remachado avellanado	2		2			
	- Tipos de avellanado						
	- Procedimiento de avellanado						
	- Métodos de avellanado						
	- Precauciones de seguridad						
	- Remoción de remaches avellanados						
7.4.7	Taladrado cónico	1		2			
	- Tipos de taladros cónicos						
	- Ventajas y desventajas						
7.4.1	Métodos para verificar orificios perforados y avellanados	1		2			
7.4.8	Reglas para la unión de láminas metálicas	1		2			
7.4.9	Remachado de un área convexa	1		2			
7.4.10	Limadura de cabezas de remaches	1		2			
7.4.11	Control de calidad del remachado	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.4.12	Remachado Automático	2		2			
	- Descripción y teoría de operación de la máquina						
	- Tipos de sujetadores						
	- Métodos de remachado						
	- Inspección y preparación de la máquina						
	- Teoría de operación de la máquina						
	- Desperfectos típicos						
7.5	Instalación de sujetadores		13	1			28
7.5.1	Métodos de instalación de abrazaderas/sujetadores	2		1	Práctica de instalación de Pernos PK, sujetadores Dzuz y riv-nuts ciegos en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	4	
	- Pernos P.K						
	- Sujetadores Dzuz						
	- Riv-Nuts ciegos						
7.5.2	Remaches Jo-Bolt	1		1	Práctica de instalación de sujetadores Jo-Bolt	4	
	- Preparación de orificios						



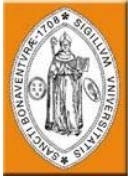
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Equipo de remachado				y lock-bolts en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)		
	Control de calidad de remachado - y remoción de remaches defectuosos						
7.5.3	Remachado con Lock-bolts	1		1			
7.5.4	Sujetadores Hi-Lock	2		1	Práctica de instalación de sujetadores Hi-lock y B-Huck en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	4	
	- Preparación del Orificio						
	Herramientas para instalación del sujetador						
	- Instalación del sujetador						
	Control de calidad de remachado - y remoción de remaches defectuosos						
7.5.5	Remachado con sujetadores B-Huck	1		1	Práctica de instalación de sujetadores Cherry lock en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	8	
7.5.6	Sujetadores Cherry Lock	2		1			
	- Diámetro del remache y preparación del orificio						
	- Verificación del orificio con medidores						
	- Remoción de remaches defectuosos						
	- Control de calidad de remaches - límites aceptables						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.5.7	Remaches Brill	2		1	Práctica en la instalación de remaches Brill en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	2	
	- Brocas de hoyuelo						
	- Preparación de hoyuelos						
	- Prominencia de cabezas y espigas de los remaches						
	- Verificación de las dimensiones del hoyuelo						
	- Altura y diámetro de la cabeza cerradora						
	- Altura de la cabeza del remache antes y después del remachado						
7.5.8	Sujetadores Taper-lock	2		1	Práctica en la instalación de Sujetadores tipo cerrojo cónico en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	6	
	- Herramientas para la instalación del sujetador						
	- Verificador del orificio y el sujetador						
	- Limpieza y preparación del orificio						
	- Aplicación de torsión controlada						
	- Sellado del sujetador						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

7.6	Dibujos técnicos, diagramas y estándares		34	2			
7.6.1	Impresiones	1		2			
7.6.2	Dibujos de taller	2		2			
	- Dibujos detallados						
	- Dibujos de ensamble						
	- Dibujos de instalación						
7.6.3	Bloque del título	3		2			
	- Números del dibujo						
	- Números de referencia y después de guión						
	- Sistema de numeración universal						
7.6.4	Lista de materiales	1		2			
7.6.5	Datos adicionales	4		2			
	- Bloque de edición						
	- Notas						
	- Números de zona						
	- Números de estación						
	- Marcas de acabado						
	- Tolerancias						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Códigos de remaches en dibujos de - producción						
--	---	--	--	--	--	--	--



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.6.6	Métodos de ilustración de objetos	8		2			
	- Dibujos gráficos						
	- Dibujos de proyección ortográfica						
	- Vistas de detalles						
	- Vistas de sección						
	- Secciones medias						
	- Dimensiones y Escala						
	- Tolerancia						
7.6.7	El significado de las líneas	2		2			
	- Líneas centrales						
	- Líneas de dimensión						
	- Líneas de guía, discontinuas, phantom, ocultas						
7.6.8	Lectura de dibujos	1		2			
7.6.9	Diagramas	2		2			
	- Diagramas de Instalación						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Diagramas esquemáticos						
7.6.10	Símbolos en dibujos	3		2			
	- Símbolos de materiales						
	- Símbolos de formas						
	- Símbolos eléctricos						
7.6.11	Microfilm, microfichas y presentaciones computarizadas	1		2			
7.6.12	Especificación 100 de la Asociación de Transporte Aéreo (ATA) de América	2		2			
7.6.13	Estándares aeronáuticos y otros estándares aplicables, incluyendo ISO, AN, MS, NAS y MIL	2		2			
7.6.14	Diagramas de cableado y diagramas esquemáticos	2		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.7	Deformación por calor y a temperatura de ambiente		18	1			24
7.7.1	Aleaciones de Aluminio deformables	1		1	Práctica de Deformación de aleaciones de Aluminio y titanio usando diferentes métodos de deformación, herramientas y máquinas en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	24	
7.7.2	Reglas básicas para la deformación de tipos de aluminio	1		1			
7.7.3	Métodos de deformación manual	3		1			
	- Aplanado de materiales						
	- Procedimiento de Aplanado						
	- Herramientas						
	- Tipos de martillos						
	- Acabado de la deformación						
7.7.4	Herramientas mecánicas de deformación	1		1			
7.7.5	Máquinas de Deformación	1		1			
	- Máquinas de deformación de formas convexas						
	- Herramientas de deformación en z						
7.7.6	Deformación mediante rodillos	1		1			
7.7.7	Doblador recto - hidráulico o de rodillo	1		1			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

7.7.8	Elasticidad del material durante la deformación	1		1			
7.7.9	Estirado no uniforme de láminas metálicas			1			
7.7.10	Condición térmica para el proceso a temperatura ambiental	2		1			
	- Enderezado						
	- Demora antes del enderezado						
	Tiempo y temperaturas para el - enderezado térmico de aleaciones de aluminio						
7.7.11	Lubricantes usados en la deformación	1		1			
7.7.12	Requisitos para la preparación de patrones de láminas metálicas	1		1			
7.7.13	Aleaciones deformadas aceptables para estiramiento	1		1			
7.7.14	Deformación de titanio	3		1			
	- Preparación para Calar Orificios y Patrones						
	- Deformación térmica manual						
	- Temperatura de Calentamiento y Rango de tiempo						
	- Radio mínimo de doblez para láminas metálicas						
	- Longitudes de doblado						



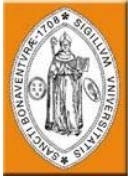
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)	E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
7.8	Doblado de láminas metálicas		12	1	24
7.8.1	Principios del doblado de láminas metálicas	1		1	Práctica de doblado de láminas metálicas usando herramientas y máquinas de doblado en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)
7.8.2	Tolerancia	1		1	
7.8.3	Esfuerzo de doblado en láminas metálicas	2		1	
7.8.4	Radio de doblado			1	
7.8.5	Radio de doblado Mínimo por tabla según el tipo y espesor del material			1	
7.8.6	Cálculo del patrón y marca de líneas de doblado	2		1	
7.8.7	Máquinas de Doblado	1		1	
7.8.8	Elasticidad del Material			1	
7.8.9	Reglas básicas para el doblado de láminas metálicas	1		1	
7.8.10	Verificación de rajaduras	1		1	
7.8.11	Cálculo del patrón usando el método empírico	1		1	
7.8.12	Encontrar las longitudes de los lados derechos de láminas metálicas durante el doblado	2		1	
7.9	Método de Shot Peening		10	2	8
7.9.1	El propósito del uso de bolitas de acero	2		2	Demostración 8



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

7.9.2	Métodos			2	del método de Shot peening en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)		
7.9.3	Proceso de Shot peening	3		2			
7.9.4	Ventajas del Proceso			2			
7.9.5	Máquinas y Herramientas para shot peening	1		2			
7.9.6	Determinación de los parámetros de Shot Peening	2		2			
7.9.7	Control del procedimiento			2			
7.9.8	Protección contra corrosión después de finalizar el procedimiento	1		2			
7.9.9	Equipo de protección y precauciones de seguridad	1		2			
7.10	Refinado de irregularidades de superficies		4	2			
7.10.1	Defectos externos	1		2			
7.10.2	Factores que afectan la aspereza de la superficie	1		2			
7.10.3	Grados de aspereza de la superficie			2			
7.10.4	Estándares y Marcajes	1		2			
7.10.5	Marcajes por calor y a temperatura de ambiente			2			
7.10.6	Uso de tablas de exactitud del orificio	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.11	Proceso para orificios a temperatura de ambiente		8	2			16
7.11.1	Fenómeno de fatiga de orificios	1		2	Práctica de los procedimientos de Procesado de orificios en frío usando herramientas y tablas apropiadas en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
7.11.2	Satisfacer los requisitos de fatiga usando diversos métodos de remachado	1		2			
7.11.3	Ventajas del proceso	1		2			
7.11.4	Procedimientos de Proceso			2			
7.11.5	Herramientas	2		2			
	- Casquillos						
	- Avellanado						
	- Verificadores						
7.11.6	Preparación de Brocas y Escariadores	1		2			
7.11.7	Tipos de Brocas y Escariadores			2			
7.11.8	Uso de Tablas	2		2			
	- Selección de dimensiones apropiadas						
	- Selección de herramientas						
	- Selección de verificadores						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

7.12	Curvado, abocinado y reparación de caños		12	2			16
7.12.1	Identificación y marcas de caños	1		2	Práctica de abocinado, curvado y reparación de caños en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
7.12.2	Fabricación de caños de aluminio	1		2			
7.12.3	Reparación de caños de aluminio dañados	1		2			
7.12.4	Curvado de caños por calor - temperatura y tiempo	2		2			
	- Caños de aluminio						
	- Caños de titanio						
7.12.5	Definición del ángulo de doblez	2		2			
7.12.6	Ángulo máximo de doblez de caños			2			
7.12.7	Radio de doblez de caños			2			
7.12.8	Defectos de superficie	1		2			
7.12.9	Aplanamiento del área de curvado			2			
7.12.10	Requisitos específicos para el curvado de caños de titanio	1		2			
7.12.11	Abocinado normal y doble	2		2			
7.12.12	Limpieza de caños	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.13	Avellanado de orificios por calor y a temperatura de ambiente		8	2			8
7.13.1	Tipos de avellanado	1		2	Práctica de avellanado de orificios en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	8	
7.13.2	Dimensiones según el espesor de las láminas metálicas	1		2			
7.13.3	Diámetro del orificio antes del avellanado			2			
7.13.4	Avellanado a temperatura de ambiente	2		2			
	- Aleaciones de acero						
	- Aleaciones de aluminio						
7.13.5	Avellanado por calor	2		2			
	- Propiedades						
	- Limitaciones						
	- Defectos						
	- Rango de aceptabilidad						
7.13.6	Re-Abollado	1		2			
7.13.7	Máquinas y equipo de avellanado	1		2			
7.13.8	Herramientas de avellanado			2			
7.14	Reparación del revestimiento de		12	1			36



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	aviones						
7.14.1	Introducción y requisitos de la reparación	1		1	Práctica de reparación por Emparchado - Marca, Corte, Remoción de Material por medio de Perforación, Enrutamiento, Cortando Remaches y Remachado (ver sección 7 del suplemento de talleres)	24	
7.14.2	Tipos de daños	1		1			
7.14.3	Métodos de evaluación de daños			1			
7.14.4	Método del procedimiento de reparación	1		1			
7.14.5	Reglas comunes para todos los tipos de daños	4		1			
	- Parches						
	- Diámetro de los remaches						
	- Ajustes						
	- Número de líneas de sujetadores en refuerzos						
	- Número de remaches						
	- Pintura						
	- Rellenado						
	- Orificios de aligeramiento						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.14.6	Reglas básicas de la reparación de rajaduras	1		1	Práctica de reparación de Rajaduras del Revestimiento en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	12	
7.14.7	Dimensión de los orificios de detención	1		1			
7.14.8	Reglas básicas para reparar orificios según su diámetro	1		1			
7.14.9	Reparaciones Cuadradas	2		1			
	- Cálculo de la reparación del daño						
	- Método de ejecución						
	- Número de remaches						
7.15	Reparación de estructuras de aviación		3 2	1			54
7.15.1	Reparación de un larguerillos	10		1	Reparación de larguerillos - marcaje, corte, diseño, perforación, pintado, ensamblado y remachado (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
	- Formas y longitudes de los larguerillos						
	- Larguerillos curvados y de extrusión						
	- Diferencia entre larguerillo y larguero						
	- Reglas básicas para reparar larguerillos y largueros						
	- Cálculo de la reparación según la longitud del daño						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Reemplazo de un segmento de un larguerillo						
	- Reemplazo de un larguerillo						
7.15.2	Reparación de largueros del ala	5		1	Fabricación de un segmento de larguero de un ala con perfiles de extrusión, instalación de hardware especial de unión, tal como: Hi Loc, Loc Bolt, Hawk-B, Cherry Loc (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
	- Construcción						
	- Métodos de reparación						
	- Hardware de unión y cálculo del número de sujetadores						
7.15.3	Reparación de Costillas	4		1	Deformación de una costilla usando una plantilla - preparación de la plantilla, marcado, perforación, corte, deformación usando un martillo plástico (ver sección 7 del suplemento de talleres)	10	
	- Costillas Construidas						
	- Reparación del Daño						
	- Número de Remaches						
7.15.4	Reparación de tabiques	5		1			
	- Tabiques de presión						
	- Tabique natural (barrera)						
	- Forma de reparar daños en tabiques						
7.15.5	Reparación del borde de salida	1		1			



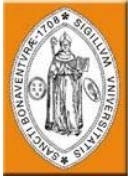
INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.15.6	Reparaciones de Perfiles	7		1	Fabricación de dos perfiles curvados de acuerdo a las dimensiones en el dibujo, instalación de estos perfiles precisamente ajustados y remachado (ver sección 7 del suplemento de talleres)	12	
	- Momento inercial de la sección						
	- La importancia de la extrusión						
	- Perfiles estándar usados en la estructura de la aeronave						
	- Procedimientos de reparación de perfiles						
	- Uso de Tablas						
7.16	Proceso de maquinado y reparación de materiales compuestos		23	1			40
7.16.1	Sujetadores usados para materiales compuestos	1		1	Corte, perforación, fresado y acabado con epoxi grafito y láminas de Kevlar usando herramientas apropiadas (ver sección 7 del suplemento de talleres)	16	
	- Remaches sólidos						
	- Remaches ciegos						
7.16.2	Máquinas y herramientas para materiales compuestos	6		1			
	- Herramientas de corte						
	- Herramientas de perforación						
	- Herramientas de fresado						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Herramientas de limado y pulido						
	- Brocas						
	- Sierra de hoja circular (disco) y - sierra recíproca (vertical)						
	- Herramientas neumáticas para - instalación de sujetadores						
7.16.3	Proceso de maquinado	3		1			
	- Procedimientos de Epoxi Grafito						
	- Métodos de refaccionado con - Kevlar						
7.16.4	Manejo de materiales compuestos y precauciones de seguridad	2		1			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.16.5	Reparación de daños en material compuesto	11		1	Práctica de reparación de daños en materiales compuestos en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	24	
	- Reglas para reparar daños en materiales compuestos						
	- Método para hallar y evaluar el daños						
	- Clasificación de daños y categoría de reparaciones						
	- Reparación de abolladuras						
	- Reparación de daños según el tamaño						
	- Reparación de daños en revestimientos y en la estructura de médula del sándwich						
	- Reparación del revestimiento en una estructura sándwich						
	- Proceso de embolsado						
	- Métodos para evaluar la calidad de la reparación						
7.17	Sellado de tanques de combustible		16	1			2 4
7.17.1	Propiedades y construcción del tanque	2		1	Práctica de	24	



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	de combustible				reparaciones y sellado de los tanques de combustible en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)		
7.17.2	Perdidas del tanque de combustible	1		1			
7.17.3	Propiedades y capacidad de adherencia	2		1			
	- Materiales de sellado						
	- Preparación de la superficie para el sellado						
7.17.4	Viscosidad	1		1			
7.17.5	Reparaciones típicas de tanques de combustibles	4		1			
	- Superficies de contacto						
	- Remache húmedo						
	- Relleno de orificios						
	- Relleno de empalmes						
	- Reparaciones						
7.17.6	Procedimientos de sellado	4		1			
	- Suavizado de superficie						
	- Mezcla de materiales						
	- Adherencia						
	- Limpieza de superficies						
7.17.7	Inspección del sellado	2		1			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Uso de aire comprimido						
	- Uso de líquidos (líquidos tipo combustible)						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
7.18	Pintura de la Aeronave		10	3			12
7.18.1	Métodos de Pintura	2		3	Práctica de pintura de partes de aeronaves en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	12	
7.18.2	Preparación de la superficie usando métodos mecánicos	2		3			
	- Blasting Grains						
	- Métodos adicionales						
7.18.3	Uso de pintura primaria	1		3			
7.18.4	Conjuntos de pinturas de aviación	1		3			
7.18.5	Comparación de las propiedades de conjuntos de pinturas mediante sus respectivas conformidades con los requisitos de diversos líquidos	1		3			
7.18.6	Equipo de pintura	1		3			
7.18.7	Seguridad	1		3			
7.18.8	Control de calidad de superficies pintadas	1		3			
7.19	Soldadura de Aviación		4	3			8
7.19.1	Introducción a la soldadura	1		3	Práctica de soldadura en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	8	
7.19.2	Métodos de soldadura	3		3			
	- Soldadura autógena						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- soldadura eléctrica						
	- Soldadura por argón						
	- Soldadura de punto de resistencia eléctrica						
7.20	Remoción y prevención de la corrosión			1			24
7.20.1	Remoción de la corrosión			1	Remoción de corrosión de partes en el taller (ver sección 7 del suplemento de talleres)	8	
7.20.2	Mantenimiento preventivo de la corrosión			1	Práctica de métodos de prevención de la Corrosión: <ul style="list-style-type: none"> • Lubricantes y grasa • Piedra cromática • Epoxi primario • Revestimiento metálico • Revestimiento electroquímico 	16	
7.21	Examen parcial #1		2				
7.22	Examen parcial #2		2				
7.23	Examen parcial #3		2				
7.24	Examen final		3				
					Examen final práctico - fabricación de un segmento de alerón		8



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

9. MÓDULO 8 –AERODINÁMICA

Descripción General del Curso

Aerodinámica es la ciencia que estudia el efecto que produce una corriente de aire alrededor de un objeto. El personal que se dedica al mantenimiento de aviones, debe conocer los principios fundamentales de la ciencia de la aviación.

El curso proporciona a los estudiantes un conocimiento general de los principios básicos de la aeronáutica.

El programa del curso incluye características de la atmósfera, cargas que afectan a la aeronave durante el vuelo, aerodinámica básica, y teoría del vuelo de aeronaves y helicópteros, controles del vuelo de la aeronave, y el efecto de cargas de alta velocidad en la aeronave durante el vuelo.

Prerrequisitos

El estudiante debe ser graduado de los cursos de matemáticas, física y estructuras de aeronaves (Módulos 1, 2 y 6)

El estudiante debe tener un conocimiento básico de inglés técnico.



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES, CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir términos básicos de aerodinámica
- Describir los fundamentos principales de los fenómenos de la aerodinámica
- Explicar los efectos de los fenómenos aerodinámicos en los aviones.
- Explicar la teoría de vuelo de los aviones y los controles del vuelo.
- Describir la influencia del vuelo a alta velocidad en la aeronave.
- Explicar las cargas que actúan sobre la aeronave durante el vuelo.
- Describir términos de la teoría del vuelo de helicópteros

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

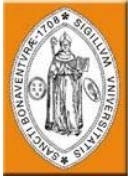
Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de enseñanza: Presentación computarizada, Manuales de capacitación (ilustración y texto).

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
8.1	Física de la Atmósfera	6		6
8.2	Aerodinámica	20		20
8.3	Teoría del Vuelo	12		12
8.4	Estabilidad del Vuelo y Dinámica	2		2
8.5.	Aerodinámica de la Aeronave y Controles del Vuelo	23		23
8.6	Vuelo a Alta Velocidad	8		8
8.7	Aerodinámica de Helicópteros	16		16
8.8	Examen Final	3		3
	Total	90		90



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 8 –Aerodinámica

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
8.1	Física de la Atmósfera		6	2		
8.1.1	La atmósfera y las propiedades del aire	2		2		
8.1.1	Cambio del aire con la altitud	1		2		
8.1.1	Atmósfera Estándar Internacional (ISA), aplicación a la aerodinámica	3		2		
8.2	Aerodinámica		20	1		
8.2.1	Flujo de aire alrededor de un cuerpo	2		1		
8.2.2	Capa límite, flujo laminar y turbulento, flujo de corriente libre, flujo de aire relativo, up-wash y down-wash, torbellinos, remanso.	3		1		
8.2.3	Términos de Aerodinámica	6		1		
	- Comba					
	- Cuerda					



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Resistencia					
	- Centro de presión					
	- Ángulo de ataque					
	- Alabeo positivo y negativo (Wash in, wash out)					
	- Forma del ala					
	- Aspect ratio					
8.2.4	Tracción, Peso, Resultante Aerodinámica	2		1		
8.2.5	Generación de Sustentación y Resistencia	5		1		
	- Coeficiente de Sustentación					
	- Coeficiente de resistencia					
	- Curva polar					
	- Entrada en perdida (Stall)					
8.2.6	Contaminación del ala (hielo, nieve, escarcha)	2		1		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
8.3	Teoría del Vuelo		12	1		
8.3.1	Relación entre Sustentación, peso, tracción y resistencia	3		1		
8.3.2	Relación de planeo (Glide slope)	1		1		
8.3.3	Rendimiento de vuelos en régimen permanente	2		1		
8.3.4	Teoría del giro	2		1		
8.3.5	Influencia del factor de carga: stall (pérdida de velocidad), envolvente del vuelo y limitaciones estructurales	2		1		
8.3.6	Incremento de sustentación	2		1		
8.4	Estabilidad del Vuelo y Dinámica		2	1		
8.4.1	Estabilidad longitudinal, lateral y direccional (activa y pasiva).	2		1		
8.5.	Aerodinámica de la Aeronave y Controles del Vuelo		23	1		
8.5.1	Operación y efecto del control de rotación, alerones y spoilers.	2		1		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

8.5.2	Operación y efecto del control de cabeceo (pitch): elevadores, stabilators, incidencia variable, estabilizadores y canards	3		1		
8.5.3	Operación y efecto del control de guiñada (yaw), limitadores de timón	2		1		
8.5.4	Control utilizando elevón, ruddervators;	2		1		
8.5.5	Dispositivos hipersustentadores, slots, slats, aletas, aletas alerón;	2		1		
8.5.6	Dispositivos productores de resistencia inducida, spoilers, lift dumpers, frenos de velocidad	3		1		
8.5.7	Efectos de los bordes del ala, y de bordes de ataque de diente de sierra.	2		1		
8.5.8	Control de la capa límite usando generadores de torbellino, cuñas caladas (stall wedges) o dispositivos de borde de ataque	2		1		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
8.5.9	Operación y efecto de aletas de compensación, balance y anti-balance (leading) aletas, servo aletas, balance de masa, superficies de control sesgadas, paneles de balance aerodinámico	5		1		
8.6	Vuelo de Alta Velocidad		8	1		
8.6.1	Velocidad del sonido, vuelo subsónico, vuelo transónico y vuelo supersónico	2		1		
8.6.2	Número Mach, número Mach crítico	2		1		
8.6.3	Vibración compresible, onda de choque, calentamiento aerodinámico	1		1		
8.6.4	Factores que afectan al flujo de aire en la entrada del motor en aviones de alta velocidad	2		1		
8.6.5	Efectos de flecha (sweepback) al Mach crítico.	1		1		
8.7	Aerodinámica de Alas Rotativas		16	1		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

8.7.1	Terminología	1		1		
8.7.2	Efectos de la precesión giroscópica	2		1		
8.7.3	Fuerza de reacción y control direccional	2		1		
8.7.4	Asimetría de sustentación, detención de la punta de pala (blade tip stall)	1		1		
8.7.5	Tendencia a la traslación y su corrección	2		1		
8.7.6	El efecto Coriolis y su compensación	2		1		
8.7.7	Estado de anillo de torbellino, establecimiento de potencia, sobre-cabeceo	2		1		
8.7.8	Auto-rotación	2		1		
8.7.9	Efecto de tierra	2		1		
8.8	Examen Final		3			



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

10. MÓDULO 9 – SISTEMAS DE AVIONES

Descripción General del Curso

El curso proporciona a los estudiantes una familiarización general con los sistemas de la aeronave, su función, teoría básica de operación, y ubicación de componentes.

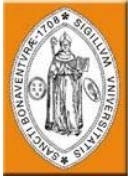
El programa del curso incluye conocimientos teóricos en todos los sistemas de la aeronave, tales como: Sistema de Control Ambiental (ECS), sistema de combustible, sistema hidráulico, sistemas de instrumentos, sistema de energía eléctrica, sistema de aterrizaje, sistema neumático, y otros sistemas auxiliares.

Prerrequisitos

El estudiante debe estar graduado en los Cursos de Fundamentos de la electricidad, Fundamentos de la electrónica, Materiales y Hardware, Estructuras, Prácticas de mantenimiento, Legislación de la Aviación y Factores humanos (Módulos 3, 4, 5, 6, 7, 10 y 13).

El estudiante debe tener un conocimiento básico de inglés técnico.

Objetivos del curso



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir la función básica y la operación de sistemas de la aeronave.
- Recordar la ubicación de los componentes del sistema en la aeronave.

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de enseñanza: Presentación computarizada, Manuales de adiestramiento (ilustración y texto), localizador de componentes.

Accesorios de enseñanza: Figuras recortadas de las unidades principales de los sistemas de la aeronave.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
9.1	Sistemas Ambientales	6	2	8
9.2	Sistemas de Aviación	8		8
9.3	Energía Eléctrica (ATA 24)	6	2	8
9.4	Instrumentos/ Sistemas de Instrumentos (ATA 31)	12		12
9.5	Equipo y Enseres (ATA 25)	6	2	8
9.6	Protección contra Fuego(ATA 26)	4	2	6
9.7	Luces (ATA 33)	3		3
9.8	Sistemas de Oxígeno (ATA 35)	4	2	6
9.9	Controles de Vuelo (ATA 27)	4		4
9.10	Sistemas de Combustible (ATA 28)	6	2	8
9.11	Sistema Hidráulico (ATA 29)	10	4	14
9.12	Protección contra Hielo y Lluvia (ATA 30)	4	2	6
9.13	Tren de Aterrizaje (ATA 32)	8	4	12



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

9.14	Neumática/Vacío (ATA 36)	3	2	5
9.15	Agua/Residuos (ATA 38)	1	2	3
9.16	Sistemas de Mantenimiento a bordo (ATA 45)	2		2
9.17	Sistema de propulsión	10	4	14
9.20	Examen Final	3		3
	Total	100	30	130



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 9 – Sistemas de aviones

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
9.1	Sistemas Ambientales		6	2			2
9.1.1	Sistemas de calefacción	1		2	Demostración de sistemas ambientales en taller	2	
9.1.2	Sistemas de enfriamiento de la cabina	1		2			
9.1.3	Sistemas de presurización de la cabina	1		2			
9.1.4	Sistemas ambientales de la cabina de un avión de pasajeros	1		2			
9.1.5	Dispositivos de seguridad y alarma	2		2			
9.2	Sistemas de Aviónica		8	2			
9.2.1	Fundamentos de la operación y disposición del sistema	2		2			
9.2.2	Vuelo Automático (ATA 22)	1		2			
9.2.3	Comunicaciones (ATA 23)	2		2			
9.2.4	Sistemas de Navegación (ATA 34).	3		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

9.3	Energía Eléctrica (ATA 24)		6	2			2
9.3.1	Instalación y Operación de Baterías	2		2	Demostración del sistema de energía eléctrica en taller	2	
9.3.2	Generación de energía de AC y CC	1		2			
9.3.4	Generación de energía de emergencia	2		2			
9.3.9	Energía Externa/en tierra	1		2			
9.4	Instrumentos/ Sistemas de Instrumentos (ATA 31)		12	2			
9.4.1	Principios de Operación de Instrumentos	2		2			
	- Instrumentos de presión						
	- Instrumentos Giroscópicos						
	- Instrumentos con sensores operados por electricidad						
9.4.2	Instrumentos de vuelo	4		2			
	- Altimetro						
	- Indicador de velocidad del aire						
	- Indicador del ángulo de ataque						
	- Medidor de numero de Mach						
	- Indicador de velocidad vertical						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Acelerómetro						
--	----------------	--	--	--	--	--	--



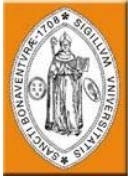
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
	- Brújula magnética						
	- Brújula de dial vertical						
	- Giroscopio direccional						
	- Indicador de rumbo						
	- Indicador de Situación Horizontal						
	- Horizonte Artificial						
	- Coordinador de viraje						
	- Medidores de Succión						
9.4.3	Sistemas de instrumentos de vuelo	2		2			
	- Sistemas de Pitot-estática						
	- Fuentes de energía eléctrica de giroscopios						
	- Fuentes de energía neumática de giroscopios						
	- Computadora de registro de datos de vuelo						
9.4.4	Instrumentos del motor	2		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Tacómetros						
	- Indicadores de Presión de Aceite						
	- Indicadores de Temperatura de Aceite						
	- Temperatura del gas del escape						
	- Razón de presión del motor						
	- Indicador de presión de admisión						
9.4.5	Indicadores de cantidad de combustible	1		2			
9.4.6	Instrumentos de monitoreo del sistema de combustible			2			
9.4.7	Otras indicaciones	1		2			
9.5	Equipos y Enseres (ATA 25)		6	2			2
9.5.1	Requisitos del equipo de emergencia	1		2	Demostración de Equipo y Enseres en taller	2	
9.5.2	Asientos, arneses y cinturones de seguridad	1		2			
9.5.3	Disposición de la cabina	1		2			
9.5.4	Instalación de enseres de cabina	1		2			
9.5.5	Manipulación de la carga y equipo de retención	1		2			
9.5.6	Escaleras	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E- Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
9.6	Protección contra Fuego(ATA 26)		4	2			2
9.6.1	Sistemas de detección de humo y gas tóxico	1		2	Demostración de Sistemas de protección contra fuego en taller	2	
9.6.2	Agentes extintores de fuego	1		2			
9.6.3	Sistemas de supresión de fuego	1		2			
9.6.4	Extintores portátiles	1		2			
9.7	Luces (ATA 33)		3	2			
9.7.1	Luces externas: navegación, anti-choque, aterrizaje, carreteo, hielo	1		2			
9.7.2	Luces internas: cabina, cabina del piloto, carga	1		2			
9.7.3	Emergencia.	1		2			
9.8	Sistemas de Oxígeno (ATA 35)		4	2			2
9.8.1	Disposición del sistema en el cockpit, la cabina, tipos de sistemas de oxígeno	1		2	Demostración de Sistemas de Oxígeno en taller	2	
9.8.2	Fuentes, almacenaje, carga y distribución	1		2			
9.8.2	Botellas y máscaras de oxígeno	1		2			
9.8.4	Indicaciones y alertas	1		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

9.9	Controles de Vuelo(ATA 27)		4	2			
9.9.1	Controles primarios: alerón, elevador, timón, spoiler	1		2			
9.9.2	Control de compensación	1		2			
9.9.6	Operación del Sistema: manual, hidráulico, neumático, eléctrico, vuelo por cable (fly by wire)	1		2			
9.9.7	Amortiguador de guiñada, compensación de mach, sistema de bloqueo contra ráfagas	1		2			
9.10	Sistemas de Combustible (ATA 28)		6	1			2
9.10.1	Disposición del sistema	1		1	Demostración de Sistemas de combustible en taller	2	
9.10.2	Tanques de combustible	3		1			
	- Requisitos de los tanques de combustible						
	- Tipos de tanques de combustible: integral, desmontable						
9.10.3	Bombas de combustible	1		1			
9.10.4	Coladores y filtros de combustible	1		1			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
9.11	Sistema Hidráulico (ATA 29)		10	1			4
9.11.1	Disposición del sistema	1		1	Demostración de Sistemas Hidráulicos en taller	4	
9.11.2	Principios de hidráulica	2		1			
	- Términos de Hidráulica						
	- Relaciones entre términos						
9.11.3	Líquidos hidráulicos	2		1			
	- Tipos de líquidos hidráulicos						
	- Manipulación de líquidos hidráulicos						
9.11.7	Componentes del Sistema Hidráulico	3		1			
	- Depósitos						
	- Acumuladores						
	- Filtros						
	- Bombas						
	- Dispositivos de Control						
	- Válvulas						



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	- Accionadores						
9.11.17	Sistemas de indicación y alerta	1		1			
9.11.18	Sistemas hidráulicos típicos	2		1			
	- Sistemas abiertos						
	- Sistemas cerrados						
	- Sistemas hidráulicos de aeronaves livianas						
9.12	Protección contra Hielo y Lluvia(ATA 30)		4	2			2
9.12.1	Formación y clasificación de hielo	1		2			
9.12.2	Sistemas de detección de hielo	1		2			
9.12.5	Repelentes de lluvia			2			
9.12.6	Calentamiento de sondas y drenajes	2		2			
9.12.7	Sistemas limpiaparabrisas			2			
					Demostración de Sistemas de protección contra hielo y lluvia en taller	2	



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
9.13	Tren de Aterrizaje (ATA 32)		8	1			4
9.13.1	Configuración y funcionamiento del tren de aterrizaje	1		1	Demostración de Sistemas de Tren de aterrizaje taller	4	
9.13.4	Componentes del tren de aterrizaje	2		1			
	- Muñón						
	- Montantes						
	Brazo de torsión, barra de dirección, brazo de compresión lateral, brazo central, paso de rotula						
	- Amortiguador de vibraciones						
9.13.5	Sistemas de extensión y retracción	1		1			
9.13.6	Indicaciones y alertas	1		1			
9.13.7	Ruedas	1		1			
9.13.8	Frenos	1		1			
9.13.13	Llantas	1		1			
9.14	Neumática/Vacío (ATA 36)		3	1			2



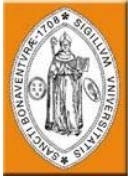
**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

9.14.1	Disposición del sistema	1		1	Demostración del Sistema neumático en taller	2	
9.14.2	Fuentes: motor/APU, compresores, reservorios, suministro en tierra	1		1			
9.14.5	Indicaciones y alertas	1		1			
9.15	Agua/Residuos (ATA 38)		1	2			2
9.15.1	Disposición del sistema de agua, abastecimiento, distribución, servicio y drenaje	1		2	Demostración del Sistema de Agua y Residuos en taller)	2	
9.15.2	Disposición del sistema de instalaciones sanitarias, descarga de agua y servicio			2			
9.15.3	Aspectos de la corrosión.			2			
9.16	Sistemas de Mantenimiento de a Bordo (ATA 45)		2	2			
9.16.1	Computadoras de mantenimiento central	1		2			
9.16.2	Sistema de carga de datos	1		2			
9.16.3	Sistema de biblioteca electrónica			2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)	
9.12	Sistema de propulsión		10	2			4
9.12.1	Disposición y operación	6		2	Demostración de los Sistema de Propulsión en taller	4	
	- Motores Turbo jet						
	- Motores Turbo fan						
	- Motores Turbo-shaft						
	- Motores Turbohélice						
9.12.2	Sistemas de control electrónico de motores y medición de combustible (FADEC).	2		2			
9.12.3	Sistemas de indicación del motor	2		2			
9.20	Examen Final		3				



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

11. MÓDULO 10 –LEGISLACIÓN DE LA AVIACIÓN

Descripción General del Curso

El curso proporciona a los estudiantes un conocimiento general de las regulaciones aeronáuticas, incluyendo organizaciones reguladoras, regulaciones nacionales e internacionales, obligaciones del técnico de línea, certificación de aviones y documentación.

Prerrequisitos

Los estudiantes deben tener un mínimo de diez años de educación escolar.

Objetivos del curso

Al completar el curso, el estudiante podrá:

- Describir el rol de las organizaciones reguladoras.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

- Describir el significado de la certificación de los aviones.
- Explicar el objetivo de las regulaciones nacionales e internacionales.
- Explicar la estructura de la documentación los aviones.
- Utilizar apropiadamente los manuales técnicos.

Evaluación:

Un examen final se llevará a cabo al final del curso. La calificación mínima para aprobar es 70%.

Equipo necesario:

Un aula equipada con Computadora y Proyector

Medios de instrucción: Presentación computarizada, Manuales de adiestramiento (ilustración y texto), Ejemplos de documentación de aviones.



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

Resumen del plan de estudios del curso:

	Tema/Subtema	Clase Presencial	Prácticas en Laboratorio	Total de Horas
10.1	Marco Regulador	5		5
10.2	Certificación de Personal	1		1
10.3	Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas	1		1
10.4	Transporte Aéreo Comercial	4		4
10.5	Certificación de Aviones	7		7
10.6	Parte-M	2		2
10.7	Requisitos Nacionales e Internacionales	18		18
10.8	Examen Final	2		2
	Total	40		40



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.

Módulo 10 –Legislación de la Aviación

	Tema/Subtema	Clases (horas)		E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
10.1	Marco Regulador		5	3		
10.1.1	Rol de de la Organización Internacional de Aviación Civil	1		3		
10.1.2	Rol de EASA	1		3		
10.1.3	Rol de los Estados Miembros	1		3		
10.1.4	Relación entre Parte-145, Parte-66, Parte-147 y Parte-M	1		3		
10.1.5	Relación con otras Autoridades de la Aviación	1		3		
10.2	Parte 66 - Certificación de Personal - Mantenimiento		1	3		
10.2.1	Comprensión Detallada de Parte-66			3		
10.3	Parte 145 - Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas		1	3		
10.3.1	Comprensión Detallada de Parte-145			3		
10.4	JAR-OPS - Transporte Aéreo		4	3		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Comercial					
10.4.1	Certificados de Operadores Aéreos	1		3		
10.4.2	Responsabilidades de los Operadores	1		3		
10.4.3	Documentos que deben llevarse	1		3		
10.4.4	Fijación de carteles en la Aeronave	1		3		
10.5	Certificación de Aeronaves		7	3		
10.5.1	General	3		3		
	- Reglas de certificación: tales como EACS 23/25/27/29					
	- Certificación Tipo					
	- Certificación Tipo Suplementaria					
	- Parte-21 Autorización de Diseño/Producción de Organizaciones					



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

	Tema/Subtema	Clases (horas)	E-Learning	Prácticas en Laboratorio	Lab. (horas)
10.5.1	Documentos	4	3		
	- Certificado de aeronavegabilidad				
	- Certificado de Registro				
	- Certificado de Ruido				
	- Planificación de Peso				
	- Licencia y homologación de Estaciones de Radio				
10.6	Parte-M		2	3	
10.6.1	Comprensión Detallada de parte-M	2	3		
10.7	Requisitos Nacionales e Internacionales Aplicables		18	3	
10.7.1	Programas de Mantenimiento, Verificaciones e inspecciones de mantenimiento	1	3		
10.7.2	Listas de Equipo patrón Mínimo, Listas de Equipo Mínimo, Listas de desviación de despacho	2	3		



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**

10.7.3	Directivas de Aeronavegabilidad	1		3		
10.7.4	Boletines de Servicio, información de servicio de fabricantes	2		3		
10.7.5	Modificaciones y reparaciones	1		3		
10.7.6	Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparaciones de estructuras, catálogo ilustrado de partes, etc.	6		3		
10.7.7	Aeronavegabilidad permanente	1		3		
10.7.8	Vuelo de prueba	1		3		
10.7.9	ETOPS, requisitos de mantenimiento y despacho	1		3		
10.7.11	Operaciones en Todo Tipo de Clima, Operaciones de categoría 2/3 y requisitos de equipo mínimo.	2		3		
10.8	Examen Final		2			



**INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADO POR WILSON SALAMANCA MARTINES,
CRISTIAN FELIPE BOLAÑOS Y OSCAR ALONSO GONZALEZ AÑO 2007 SERVICIO
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) TECNOPARQUE COLOMBIA NODO BOGOTÁ.**