

01167

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL EN LA ESCUELA
MILITAR DE INGENIEROS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA
(PLANEACIÓN)

P R E S E N T A:
JESÚS ALEJANDRO VILLALOBOS NUÑEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. en I. RUBEN TELLEZ SANCHEZ

Ciudad Universitaria

ENERO 2005

m. 340008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Jesús Alejandro Villalobos Núñez

FECHA: 17/enero/2015

FIRMA: 

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS.

JESÚS ALEJANDRO VILLALOBOS NÚÑEZ

AGRADECIMIENTOS

Al Maestro en Ingeniería. Rubén Téllez Sánchez por ser mi director de tesis y amigo; por su disposición y profesionalismo.

A todos los profesores por verter en mi el sin número de conocimientos a lo largo de mi maestría que ayudará en mi desarrollo profesional en el ámbito de trabajo.

A todos mis compañeros con los que conviví durante la maestría.

DEDICATORIAS

*GABY.
A TI QUE ME APOYASTE Y PRETASTE
TIEMPO TUYO, CON TODO MI AMOR.*

*ÁNGEL Y SAID.
USTEDES QUE EN LOS DÍAS DIFÍCILES
ME SACABAN UNA SONRISA DE LO MAS
PROFUNDO DE MI SER, LOS AMO HIJOS.*

*CARLA Y PABLO.
PARA QUE CADA DIA QUE PASA SE
SIENTAN ORGULLOSOS DE MI.*

CONTENIDO

	Página
PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO I. CONCEPTOS GENERALES.	
I.1 ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	15
I.2 QUÉ ES UN PROYECTO DE VIDA Y SU EVALUACIÓN.....	15
I.3 CONCEPTOS DE PLANEACIÓN.....	17
I.4 ESTUDIOS DE POSTGRADO.....	19
I.5 SISTEMAS DE CALIDAD	20
I.5.1 PROPUESTAS DE LA CALIDAD DE DEMING, JURAN, ISHIKAWA, CROSBY Y TAGUCHI.....	21
CAPITULO II. ANÁLISIS DEL MERCADO	
II.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS COMPETITIVAS DEL MERCADO.....	23
II.1.1 CLIENTES.....	24
II.1.2 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA ACTUAL Y POTENCIAL.....	26
II.1.3 PROVEEDORES.....	33
II.1.4 SUSTITUTOS.....	34
II.2 VALORACIÓN DE LA DEMANDA.....	34
II.2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA.....	35
II.2.2 SITUACIÓN FUTURA DE LA DEMANDA.....	35
II.3 ANÁLISIS SITUACIONAL.....	36
II.4 OFERTA DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL.....	37
CAPITULO III. ANÁLISIS TÉCNICO.	
III.1 TAMAÑO DE LA MATRICULA DE ALUMNOS.....	38
III.1.1 TAMAÑO DE LA EMPRESA.....	38
III.1.2 INSTALACIONES FÍSICAS.....	39
III.1.3 SITUACIÓN ACTUAL.....	40
III.2 NÚCLEO DE OPERACIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN.....	41
III.3 RECURSOS REQUERIDOS.....	44
III.3.1 INSTALACIONES FÍSICAS.....	44
III.3.2 MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	45
III.3.3 RECURSOS HUMANOS.....	46
III.3.4 MATERIAL CONSUMIBLE.....	46
CAPITULO IV. ANÁLISIS ECONÓMICO	
IV.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS.....	47
IV.1.1 COSTOS DE INSTALACIONES FÍSICAS.....	47
IV.1.2 COSTOS DE MAQUINARÍA Y EQUIPO.....	49
IV.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA.....	51
IV.1.4 COSTOS DEL MATERIAL CONSUMIBLE.....	51
IV.2. COSTOS TOTALES.....	52

IV.3	AMORTIZACIÓN.....	53
IV.3.1	COMPARACIÓN DE COSTOS Y GASTOS.....	53

CAPITULO V. ANÁLISIS LEGAL.

V.1.	ACUERDO 279 EMITIDO POR LA S.E.P. POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS TRAMITES Y PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS CON EL RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DEL TIPO SUPERIOR.....	55
V.1.1	REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA OBTENER EL RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS.....	56
V.2	INDICADORES DE CALIDAD DEL CACEI (CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑAZA DE LA INGENIERÍA).....	58
V.3	REGLAMENTO INTERIOR DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS.....	59

CAPITULO VI. PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL.

VI.1	OBJETIVO GENERAL.....	60
VI.2	PERFIL DE EGRESO.....	60
VI.3	ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y OBJETIVOS.....	60
VI.3.1	ÁREA. HILADOS.....	60
VI.3.1	ÁREA. TEJIDOS.....	61
VI.3.1	ÁREA. ACABADOS.....	62
VI.3.1	ÁREA. CONFECCIÓN.....	62
VI.4	ORGANIZACIÓN DE ESTUDIOS.....	63
VI.5	RECONOCIMIENTOS DE METODOLÓGICAS.....	63
VI.6	EVALUACIÓN.....	64
VI.5	ACREDITACIÓN.....	65
VI.5	CERTIFICACIÓN DE ESTUDIOS.....	65
VI.9	PERFIL DE INGRESO.....	65
VI.10	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	67
VI.11	CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS.....	67

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83
PAGINAS WEB.....	84
ANEXO A.....	85

PRÓLOGO

En la actualidad, la capacitación del personal en las diferentes áreas de trabajo es un punto importante para aumentar la calidad en el área laboral. El Ejército Mexicano y Fuerza Aérea no siendo ajeno a esto crea por medio de la Dirección General de Educación Militar y Rectoría del Ejército y Fuerza Aérea los cursos necesarios para capacitar a sus elementos, de acuerdo a las necesidades generadas durante el desarrollo de sus actividades; pero para llevar a cabo estos cursos, se vale de la Instituciones de Educación que pertenecen a ella; por lo tanto, un curso se podrá establecer en una institución de éstas siempre y cuando el plantel esté en condiciones de llevarlo a cabo.

El Estudio de Viabilidad para Implementar la Especialidad en Ingeniería Textil en la Escuela Militar de Ingenieros, parte de la necesidad de contar en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo, con personal de Ingenieros Especialistas en el Área Textil además de que se cuenten con el sustento oficial.

Debido a que la Escuela Militar de Ingenieros es la Única Institución dentro de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea que cuenta con cursos de postgrados de Ingeniería, a ésta se le asigna la misión de dar solución a esta necesidad.

El presente trabajo está constituido por un total de 6 Capítulos desarrollados de la siguiente manera:

En el capítulo I se muestran los conceptos generales tales como interpretación de viabilidad y de planeación, se presenta una síntesis de que es un proyecto y su evaluación, se engloban aspectos de un estudio, de postgrado y se hace un pequeño análisis de personajes relacionados con la calidad.

En el capítulo II se plantea el proyecto desarrollándose un análisis de mercado relacionado con la educación en ingeniería textil detallando la demanda que se tiene de especialistas en este campo dentro de la Secretaría de la Defensa Nacional Asimismo, se muestra la competencia que existe en esta área y se determina la posible oferta de ofrecer este servicio si se implementara en la Escuela Militar de Ingenieros.

En el capítulo III se desarrolla un análisis de las necesidades técnicas que se deben cubrir si se implementara la especialidad en Ingeniería Textil en la Escuela Militar de Ingenieros, partiendo de los recursos con los que actualmente cuenta este plantel.

En el capítulo IV se presenta un análisis económico para determinar los costos de inversión si se implementará la Especialidad en Ingeniería Textil, de igual forma se presentan los gastos que implica la capacitación del personal de ingenieros en Instituciones civiles y realizando una comparación entre estos dos valores se determina el tiempo requerido para amortizar el gasto de Implementar la Especialidad.

En el capítulo V se muestran los requisitos necesarios que se deberán cumplir para que el personal que curse la Especialidad tenga su reconocimiento oficial ante la Secretaría de Educación Pública.

En el capítulo VI y con base en los argumentos del capítulo V se desarrolla el plan de estudios de la especialidad en Ingeniería Textil, contando con cada uno de los puntos requisitados.

En la última sección del trabajo se plantean las conclusiones y recomendaciones, estableciéndose los resultados obtenidos y expresándose el seguimiento que se debe dar al trabajo.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El Ejército Mexicano y Fuerza Aérea son instituciones armadas permanentes de gran trascendencia en este país, que tienen las misiones siguientes¹:

1. Defender la integridad, la independencia y la soberanía de la nación;
2. Garantizar la seguridad interior;
3. Auxiliar a la población civil en casos de necesidades públicas;
4. Realizar acciones cívicas y obras sociales que tiendan al progreso del país; y
5. En caso de desastre prestar ayuda para el mantenimiento del orden, auxilio de las personas y sus bienes y la reconstrucción de las zonas afectadas.

Para cumplir con todas estas misiones encomendadas estas instituciones requieren de personal preparado académicamente y que posea a la vez aptitudes físicas, morales e intelectuales que les permitan ser capaces de afrontar con éxito los continuos cambios que se suscitan en la estructura del mundo contemporáneo.

Para lograr tales propósitos existen en la S.D.N. dependencias tales como, la **Dirección General de Educación Militar y Rectoría de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea**, Dirección General de Ingenieros, Dirección general de Materiales de Guerra, Dirección General de Informática, Dirección General de Transmisiones, **Dirección General de Industria Militar**, entre otras.

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MILITAR Y RECTORÍA DE LA UNIVERSIDAD DEL EJÉRCITO Y FUERZA AÉREA.

Dentro de la Dirección General de Educación Militar se Encuentra la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea, la misma que tiene las siguientes finalidades:

1. Impartir a los militares conocimientos científicos, técnicos y humanísticos a nivel de educación media superior y educación superior, para el mejor cumplimiento de las misiones de las Armas, Ramas y Servicios de dichas instituciones.
2. Formar profesores para las diversas asignaturas que se impartan en los Establecimientos de Educación Militar.
3. Realizar investigación científica en general y la relacionada con el avance de la ciencia y arte militares.
4. Hacer llegar los beneficios de la cultura a los componentes del Ejército y Fuerza Aérea, a efecto de ampliar su formación así como sus conocimientos militares, para lograr más eficiencia en el cumplimiento de sus misiones.

¹ LEY ORGÁNICA DEL EJERCITO Y FUERZA AÉREA, Reglamento Interior de la Secretaría de la Defensa Nacional.

5. Desarrollar en los educandos una formación espiritual acorde con los altos intereses de la Patria.

Y dentro de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos se encuentra la **Escuela Militar de Ingenieros**.

La Escuela Militar de Ingenieros es un establecimiento de educación militar de nivel superior, que tiene como misión formar Ingenieros Militares para satisfacer las necesidades del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.

Esta misión, lo involucra directamente en los problemas que se vayan presentando día a día, es por ello que el Plantel deberá estar atento a las necesidades que presente la institución para estar en condiciones de proporcionar a la superioridad las propuestas más acordes a las soluciones relativas a las necesidades.

Los objetivos que persigue este plantel son los siguientes:

- I. Formar Ingenieros Militares con los conocimientos castrenses, científicos, técnicos y humanísticos que les permitan desempeñar profesionalmente; en Beneficio del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.
- II. Impartir los conocimientos al personal en instrucción, para que pueda desempeñarse como eficiente comandante en el escalón en que será encuadrado del arma o servicio correspondiente.
- III. Preparar al personal en instrucción, para desempeñarse como eficiente asesor del mando en asuntos de su competencia.
- IV. Desarrollar en el personal en instrucción, una formación moral sólida para lograr la afirmación de los valores nacionales y los tradicionales del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.
- V. Realizar en forma permanente, actividades de investigación en las áreas científicas y tecnológicas que contribuyan al mejoramiento y desarrollo del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.
- VI. Difundir los conocimientos resultantes de la investigación cuando proceda; y
- VII. Preparar desde el punto de vista físico al personal en instrucción.

Para cumplir con los objetivos del plantel, se imparten en el plan:

Las siguientes carreras:

- a) Ingeniero Militar Constructor.
- b) Ingeniero Militar en Comunicaciones y Electrónica.
- c) Ingeniero en Computación e Informática.
- d) Ingeniero Industrial Militar en la Especialidad de Ingeniería Mecánica.
- e) Ingeniero Industrial Militar en la Especialidad de Ingeniería Química.
- f) Ingeniero Industrial Militar en la Especialidad de Ingeniería Eléctrica.

Los siguientes postgrados:

- g) Especialidad en Ingeniería de Costos.
- h) Especialidad en Tecnologías de la Información.
- i) Especialidad en Sistemas de Calidad.
- j) Especialidad en Administración de la Construcción.
- k) Especialidad en Mecánica Automotriz.

El siguiente diplomado:

- a) Administración de Mantenimiento Aéreo.

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA MILITAR.

La Industria Militar en México, cuenta con un historial muy amplio, que data desde la época prehispánica y el cual está estrechamente vinculado al desarrollo tecnológico del país; la importancia estratégica que representa nos obliga a mantener un nivel acorde a las necesidades actuales.

La Dirección General de Industria Militar, ha orientado sus acciones hacia el cumplimiento de la misión de proporcionar los recursos materiales que satisfagan las necesidades del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, aprovechando al máximo los recursos que le son asignados, procurando en todo momento la calidad de sus productos.

Para impulsar su desarrollo, se capacita constantemente al personal que la integra, con el fin de cumplir con las expectativas de desarrollo tecnológico y profesional.

La misión de la Dirección General de Industria Militar es fabricar y reparar el armamento, maquinaria, municiones y demás equipo de guerra necesarios para el Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos. Realizar investigaciones científico-industriales para mejorar el material requerido por el Ejército y Fuerza Aérea. **Fabricar vestuario y equipo para el Ejército y Fuerza Aérea (ver fig.1), así como elaborar artículos y derivados conexos a la producción militar. Realizar la investigación y procesamiento de las materias primas utilizadas en la fabricación de los materiales de guerra, vestuario, equipo y demás elementos necesarios para la vida y combate de las tropas,** así como de aquellas que contribuyan al desarrollo tecnológico e industrial del país. Las demás que le confieren la fracción XIV del artículo 29 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, las disposiciones legales o las demás que señale el Secretario de la Defensa Nacional.

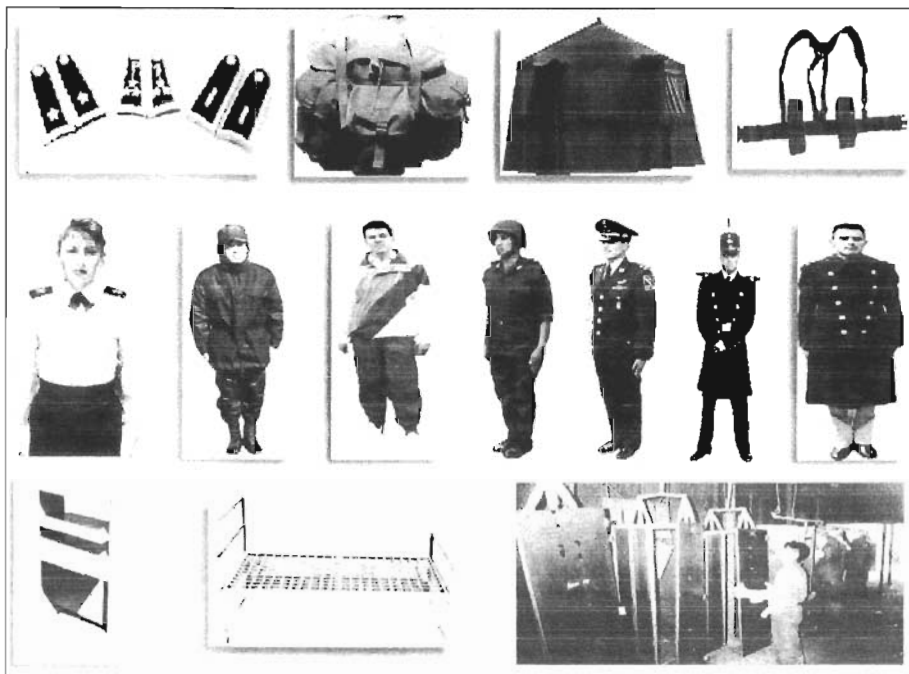


Fig. 1. Vestuario y Equipo fabricado en D.G.F.S.D.N.

DIRECCIÓN GENERAL DE FÁBRICAS DE VESTUARIO Y EQUIPO DE LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL.

Las Fábricas de Vestuario y Equipo de la Secretaría de la Defensa Nacional, fueron creadas por el acuerdo publicado el 19 de mayo de 1981 en que se determinaron las bases para proceder a la creación y desarrollo de las instalaciones, así como adquirir la maquinaria, vehículos y mobiliario para la fabricación y confección de toda clase de vestuario y equipo, destinado a satisfacer las necesidades del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.

Sus primeras instalaciones se ubicaron en el Campo Militar 1-A, y en forma definitiva se establecieron en las que ocupa hasta la fecha en el año de 1982, como las Fábricas de Vestuario y Equipo de la Secretaría de la Defensa Nacional.

OBJETIVOS Y METAS.

Fabricar y confeccionar el equipo y vestuario que requiere el Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos con la meta de satisfacer sus necesidades de vida y operación.

SITUACIÓN ACTUAL.

Actualmente son un complejo industrial que opera con tecnología avanzada y sistemas de operación capaces de competir en el mercado internacional. Es una factoría de alta producción que está a la vanguardia de la tecnología de este tipo de industrias.

El conjunto de naves operan bajo el mando de una dirección, auxiliada por un staff de contraloría interna, asesoría Jurídica e Informática; cuenta además con una subdirección y con los siguientes organismos: oficina de Planeación y Control de la Producción, Oficina de Apoyo Técnico, Oficina de Apoyo Administrativo, Unidad de Mantenimiento y Agrupamiento de Servicios.

Las naves que integran este complejo industrial son las siguientes:

NAVE DE CURTIDURÍA.

Su función es procesar y abastecer de piel, suela y forro a la planta de calzado, procesándose un promedio de 450 cueros al día.

NAVE DE TRAZO Y CORTE.

Abastecer de telas cortadas y foliadas a las naves de sastrería, vestuario, confección "A", confección "B" y artículos de campaña, para la confección de vestuario y equipo, utilizando tecnología de trazo y corte computarizado. Esta nave cuenta con una capacidad instalada promedio de 35,000 prendas por día.

NAVE DE MUEBLES METÁLICOS.

Tiene una capacidad instalada promedio de 450 muebles diversos para dormitorio y de comedor, tales como: gabinetes, literas, camas, mesas y sillas o 180 unidades por día en mobiliario de oficina y otros. Cuenta con una planta de pintura electrostática y líneas automatizadas de fabricación de partes que les permite procesar 500 muebles diarios, con un considerable ahorro de materia prima, mayor calidad y resistencia en el acabado de los mismos, siendo de vital importancia su contribución en el aspecto ecológico, al dejar de emplear solventes inorgánicos contaminantes.

NAVE DE CALZADO.

Su función es la de producir los diversos tipos de zapatos y botas para el personal del Ejército y Fuerza Aérea, su promedio de producción es de 3000 pares diarios.

NAVE DE SASTRERÍA.

Confecciona todos los uniformes a excepción de los de campaña, bordan prendas a mano y a máquina y realizan confecciones finales de banderas monumentales, su capacidad diaria es de como 4 banderas, 800 uniformes o su equivalente en otras prendas.

NAVE DE VESTUARIO.

Confeccionan los uniformes de campaña, su promedio de producción diaria es de 1700 uniformes de campaña.

NAVE DE CONFECCIÓN "A" Y "B".

Manufacturan artículos en grandes volúmenes, como son; ropa interior, gorras, ropa de deporte, ropa hospitalaria, ropa de cama y otros. La producción de esta fábrica alcanza las 11000 prendas diarias.

NAVE DE ARTÍCULOS DE CAMPAÑA.

Elabora artículos para satisfacer las necesidades de las unidades operativas, tales como; tiendas de campaña, toldos para vehículos, mangas, mochilas, sacos de ración, maletas, fornituras, chalecos antibala, todo tipo de correa entre otros.

NAVE DE TEJIDO PLANO.

Aquí se producen telas gabardina, popelinas, bramantes, indiolino y otras en diferentes mezclas, su capacidad actual de producción es de 6.5 millones de metros por año.

NAVE DE TEÑIDO Y ACABADOS.

Su función es la teñir y acabar las telas que se emplean en la confección de las diferentes prendas, su capacidad anual es de 7 millones de metros de tela.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente la Dirección de Fábricas de Vestuario y Equipo cuenta con 10 naves industriales:

- A. NAVE DE CURTIDURÍA.
- B. NAVE DE TRAZO Y CORTE.
- C. NAVE DE MUEBLES METÁLICOS.
- D. NAVE DE CALZADO.
- E. NAVE DE SASTRERÍA.
- F. NAVE DE VESTUARIO.
- G. NAVE DE CONFECCIÓN "A" Y "B".
- H. NAVE DE ARTÍCULOS DE CAMPAÑA.
- I. NAVE DE TEJIDO PLANO.
- J. NAVE DE TEÑIDO Y ACABADOS.

En este complejo industrial trabajan Ingenieros Industriales egresados de la Escuela Militar de Ingenieros.

Los Ingenieros que trabajan en el área Textil adquieren conocimientos de dicha área mientras se van relacionando con los procesos que engloban el trabajo realizado ahí, como son las naves de teñido, hilado, corte y confección. Durante el desarrollo de su trabajo se presentan situaciones legales como peritajes o auditorias, en donde ellos por no ser ingenieros textiles no pueden fungir como peritos y avalar dicho trabajo; por lo cual necesitan contratar gente que tenga esa licenciatura para que lo avale; de igual forma la Secretaría de la Defensa Nacional necesita personal con suficiente sustento legal para realizar peritajes y auditorias a las Fábricas de Vestuario y Equipo u otros organismos donde esté de manifiesto la ingeniería textil.

Es por ello que la Secretaría de la Defensa Nacional tiene la necesidad de contar con personal capacitado en esta área.

Al tener la Dirección General de Vestuario y Equipo un efectivo de 60 Ingenieros Industriales egresados de la Escuela Militar de Ingenieros es de vital importancia la creación de la Especialidad en Ingeniería Textil en esa institución, ya que se tendría una estrecha relación con las bases de la licenciatura, se reduciría el número de materias básicas y se tendría, materias más especializadas en el área.

Hasta ahora el personal de Ingenieros Militares de formación con estudios a nivel postgrado en ingeniería textil han realizado sus estudios en una institución civil; la oportunidad de hacerlo va en proporción de un ingeniero cada 2 o 3 años por lo que para capacitar a un grupo de 60 se llevaría un promedio de 120 a 180 años.

Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo se podrá dar a los ingenieros industriales que laboran en la Dirección General de Vestuario y Equipo las herramientas necesarias para que se desarrollen de manera eficiente y cuenten con el respaldo legal para realizar peritajes y auditorias de trabajos relacionados con la Ingeniería Textil?

HIPÓTESIS.

Con el estudio de viabilidad para la Implementación de la Especialidad en Ingeniería Textil en la Escuela Militar de Ingenieros se tendrá las bases requeridas para su puesta en marcha dando a los Ingenieros Industriales las herramientas necesarias para que se desarrollen de manera eficiente y cuenten con el respaldo legal para realizar peritajes y auditorias de trabajos relacionados con la Ingeniería Textil.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar un Estudio de Viabilidad para Implementar la Especialidad en Ingeniería Textil en la Escuela Militar de Ingenieros para obtener las bases requeridas para su puesta en marcha.

OBJETIVOS PARTICULARES.

- a) Efectuar un estudio del mercado para determinar la oferta, apoyados por la demanda.
- b) Elaborar un Estudio Técnico del proyectos para poder partir con el Estudio Económico.
- c) Establecer los requisitos necesarios para dar validez oficial a la especialidad en Ingeniería Textil.
- d) Determinar la factibilidad del proyecto efectuando un estudio Económico.
- e) Elaborar el Plan de estudio de la especialidad.

CAPÍTULO I. CONCEPTOS GENERALES

I.1 ESTUDIO DE VIABILIDAD.

Un estudio de viabilidad es aquel que se realiza para determinar la probabilidad de que un proyecto se pueda realizar;

Mismo estudio se efectúa mediante la cuantificación de recursos materiales, humanos y técnicos que serán necesarios, para así determinar si los costos del desarrollo no superarán los beneficios del sistema.

I.2 QUÉ ES UN PROYECTO Y SU EVALUACIÓN.

Descrito en forma general, un proyecto, es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como puede ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, entre otros².

El proyecto surge como repuesta a una "idea" que busca la solución de un problema (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos) o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros (demanda insatisfecha de algún producto, sustitución de importaciones de productos que se encarecen por el flete y la distribución en el país).

Si se desea evaluar un proyecto de creación de un negocio, ampliar las instalaciones de una industria o reemplazar tecnología, cubrir un vacío en el mercado, sustituir importaciones, lanzar un nuevo producto, proveer servicios, crear polos de desarrollo, aprovechar los recursos naturales, sustituir producción artesanal por fabril por razones de Estado y Seguridad Nacional, ese proyecto debe evaluarse en términos de conveniencia, de tal forma que se asegure que habrá de resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. En otras palabras, se pretende dar la mejor solución al "problema económico" que se ha planteado, y así conseguir que se disponga de los antecedentes y la información necesarios que permitan asignar en forma racional los recursos escasos a la alternativa de solución más eficiente y viable frente a una necesidad humana percibida.

²BACA Urbina, Gabriel, *Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, México 2001, pp 2.

La optimación de la solución, sin embargo, se inicia incluso antes de preparar y evaluar un proyecto. En efecto, al identificar un problema que se va a solucionar con el proyecto o una oportunidad de negocios que se va a hacer viable con él, deberán, prioritariamente, buscarse todas las opciones que conduzcan al objetivo. Cada opción será un proyecto.

En una primera etapa de preparación del proyecto, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una segunda, se evaluará midiendo la rentabilidad de la inversión. Ambas etapas constituyen lo que se conoce como la preinversión.

Múltiples factores influyen en el éxito o fracaso de un proyecto. En general, se puede señalar que si el bien o servicio producido es rechazado por la comunidad, significa que la asignación de recursos presentó defectos de diagnóstico o de análisis que lo hicieron inadecuado para las expectativas de satisfacción de las necesidades del conglomerado humano.

Las causas del fracaso o del éxito pueden ser múltiples y de diversa naturaleza. Un cambio tecnológico importante puede transformar un proyecto rentable en un fallido. Mientras más acentuado sea el cambio que se produzca, en mayor forma va a afectar al proyecto.

Los cambios en el contexto político también pueden generar profundas transformaciones cualitativas y cuantitativas en los proyectos en marcha. De menor importancia, pueden ser los cambios de gobierno o las variaciones de política económica en un país determinado. Asimismo, cualquier cambio en la concepción del poder político en otras naciones puede afectar en forma directa a algunos proyectos o tener repercusión indirecta en otros.

También son importantes los cambios en las relaciones comerciales internacionales, en que ciertas restricciones no previstas que pudiera implementar un país para la importación de productos como los que elabora la empresa creada con el estudio de un proyecto, podrían hacer que ésta se transforme en un gran fracaso.

La inestabilidad de la naturaleza, el entorno institucional, la normativa legal y muchos otros factores hacen que la predicción perfecta sea un imposible.

Lo anterior no debe servir de excusa para no evaluar proyectos. Por el contrario, con la preparación y evaluación será posible reducir la incertidumbre inicial respecto de la conveniencia de llevar a cabo una inversión (ver figura 2). La decisión que se tome con más información siempre será mejor, salvo el azar, que aquellas que se asuman con poca información.

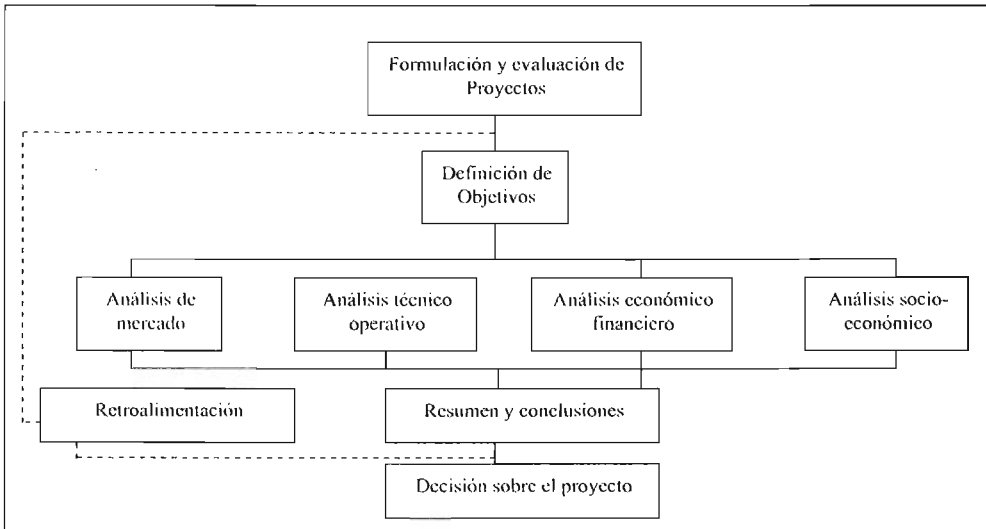


Fig. 2 Estructura general de la evaluación de proyectos.

Los aspectos indicados señalan que no es posible calificar de malo un proyecto por el solo hecho de no haber tenido éxito práctico. Tampoco puede ser catalogado de bueno un proyecto que, teniendo éxito, ha estado sostenido mediante expedientes casuísticos. Los subsidios, en cualquiera de sus múltiples formas, pueden hacer viables proyectos que no debieran serlo al eliminarse los factores de subsidiariedad que los apoyaban³.

I.3 CONCEPTOS DE PLANEACIÓN⁴.

Para contar con un panorama amplio de la planeación conviene llevar esta idea a su nivel más elemental, para de ahí partir y mostrar las principales líneas sobre las que se va extendiendo esta disciplina.

Tomando como referencia el método fenomenológico que Hessen (1925) aplica en la teoría del conocimiento, la planeación puede ser entendida como:

Aquella actividad en la que un sujeto busca cómo actuar sobre un objeto para cambiarlo de acuerdo con ciertos propósitos.

³ SAPAG Chain, Nassir, *Preparación y Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, Chile, 2000, pp3

⁴ FUENTES Zenon Arturo, *Enfoque de Planeación*, ISBN, México 2002, pp 31.

Conforme a este planteamiento, el proceso de planeación está condicionado por la naturaleza del sujeto (S), las características del objeto (O) y la relación sujeto-objeto (S→O).

El primero de estos factores llama a considerar quién o quiénes intervienen en la planeación y cómo se comportan, tanto en su calidad de agentes de cambio como de elementos que pueden inhibirlo.

El segundo factor obliga a precisar sobre qué se quiere actuar, qué condición guarda, qué se prevé, qué posibilidades reales de cambio existen, cuales son sus consecuencias, etc., esto es, a conocer al objeto y su dinámica.

Finalmente, el tercer factor tiene que ver con la manera en que el sujeto concibe al objeto y al cambio, lo que en un alto grado depende de la manera de pensar del sujeto. (Ver figura 3).

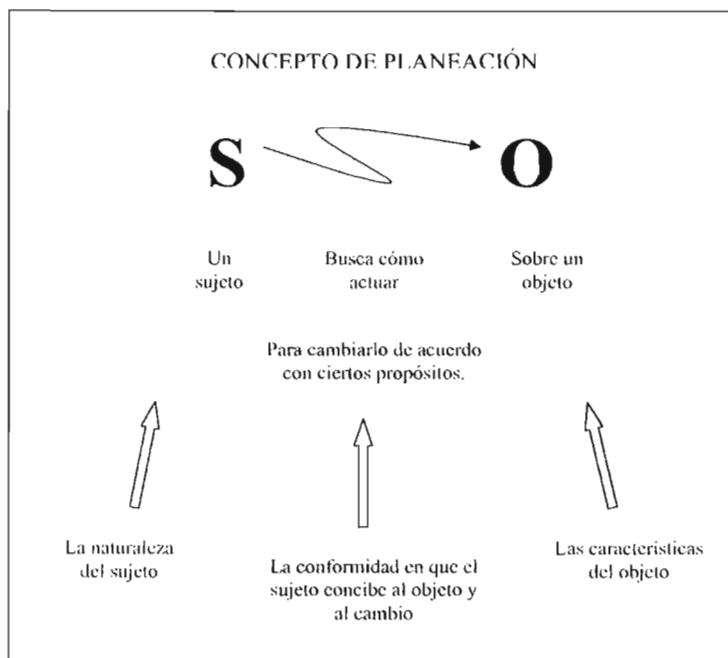


Fig.3. Factores condicionantes de la planeación.

Factores que al variar demandan un cambio cualitativo en el modo de planear.

Por ejemplo, en cuanto al sujeto, no es igual planear cuando se trata con un individuo capaz de decidir y actuar por su cuenta, que cuando se trata con un grupo de personas cuyos intereses están en conflicto.

I.4 ESTUDIOS DE POSTGRADO.

a) Objetivo General de los Estudios de Postgrado.

Formar recursos humanos de alto nivel y con capacidad creativa que enfrenten de manera óptima la problemática nacional a través del desarrollo científico.

b) Características del Postgrado.

1. Es el nivel máximo de estudios formales al que se puede aspirar en nuestro país. Su objetivo central es la formación de recursos humanos altamente calificados.
2. Busca desarrollar programas tendientes a lograr un elevado nivel académico en la formación de profesionales especializados. y
3. Tiene objetivos propios y se distinguen por su madurez académica y por una metodología de trabajo que se centra en la profundización del conocimiento, la investigación, la innovación y la creatividad.

c) Aspectos Conceptuales.

De los lineamientos sobre la educación superior en México se desprende que el postgrado comprende tres estructuras académicas bien definidas: la especialización, la maestría y el doctorado; cada una de ellas con propósitos y características propias y dirigidas a individuos con intereses distintos, según se define en seguida:

La Especialización.

i. Definición.

Es el programa de estudios de post grado que prepara y profundiza en los conocimientos de un campo específico.

ii. La especialización se considera como el postgrado profesional y se caracteriza por ser una restricción del área del conocimiento en beneficio de la profundización, de la actualización, del dominio y de la excelencia profesional.

iii. Los objetivos de estos estudios se refieren a áreas determinadas del conocimiento científico, humanístico y tecnológico, relativo a las profesiones. La formación que se busca es la de profundizar en aspectos particulares y concretos.

iv. Objetivos generales de la especialización.

Formar recursos humanos para el estudio y tratamiento de los problemas específicos de un subcampo, rama o vertiente de las licenciaturas, y puede referirse tanto a conocimiento y habilidades de una disciplina básica, como a las actividades de una profesión terminada. La especialización se adquiere mediante:

- (A) Un conocimiento detallado y profundo de un área específica, dentro del contexto de la actividad profesional.
- (B) Habilidades propias de dicha área.
- (C) Una actitud inquisitiva, crítica e innovadora.

v. Duración.

La duración de los programas de especialización varía dependiendo del tipo de programa, estableciéndose como mínimo y bajo la conducción de un académico de 180 horas. El número de créditos requeridos como mínimo será de 45. el hecho de considerar los créditos mencionados estriba en la combinación de estudios teóricos y principalmente prácticos.

I.5 SISTEMAS DE CALIDAD.

Los planteamientos de los sistemas de calidad gozan actualmente de una imagen de prestigio dentro del mundo empresarial y cuentan con el apoyo de diversos gobiernos en el mundo. Prueba de ello es que en torno a los planteamientos de calidad se están creando asociaciones, fundaciones, clubes y premios tanto a escala nacional como internacional.

Aunque la preocupación por la calidad, la excelencia o el trabajo bien hecho, dentro del mundo educativo, no es nueva, la aplicación de los sistemas de calidad a este sector es todavía escasa.

Sin embargo existen varias razones que favorecen en la actualidad el interés por la aplicación de sistemas de calidad a la educación:

- a. Recortes presupuestarios que requieren optimizar los recursos existentes.
- b. Apertura de los centros educativos ante un creciente interés de la sociedad en saber qué hace y cómo lo hace.
- c. Creciente movilidad nacional e internacional de los estudiantes, lo cual obliga a que se garantice que la enseñanza a impartir en la institución sea de calidad, satisfaciendo las necesidades de los estudiantes y del mercado laboral.

- d. Reto de las nuevas tecnologías de comunicación, multimedia y en red.

La aplicación de un sistema de calidad en educación, además de conseguir que el centro se adapte a la nueva situación de la sociedad, produce una serie de beneficios tanto cuantitativos como cualitativos, entre ellos podemos mencionar:

- a. Permite que toda iniciativa del centro sea estudiada y se establezca el mecanismo adecuado para desarrollarse.
- b. Establece cauces de comunicación con los padres.
- c. Permite retroalimentación.
- d. Ayuda a la resolución de problemas concretos de forma clara, sencilla y eficaz.

1.5.1. PROPUESTAS DE LA CALIDAD DE DEMING, JURAN, ISHIKAWA, CROSBY Y TAGUCHI.

- a) W. Edwards Deming (1900-1993).
Menciona que la Calidad tiene significado sólo en función del cliente, sus necesidades y del fin para el cual ha de usarse el producto o servicio.
- b) Joseph Moses Juran (1904-1999).
Para él la palabra "CALIDAD" tiene dos significados:
 - 1. Aquellas características del producto que representan las necesidades del cliente.
 - 2. La ausencia de deficiencias.Un término general que cubre los dos significados es: "Adecuación al uso".
- c) Kaoru Ishikawa (1913-).
Control de calidad en toda la empresa.
"Medios para producir buenos productos y a bajo costo, con el fin de mejorar la calidad de vida de la sociedad, dividiendo los beneficios entre consumidores, empleados y accionistas.
- d) Philip B. Crosby (1926-2001).
Para este maestro la calidad es en primer lugar "Cumplir con los requisitos".
La calidad no cuesta, no se regala, pero si es gratis.
- e) Genichi Taguchi (1924-).
La calidad de un producto es la mínima pérdida (económica) impartida a la sociedad desde el momento en que el producto es embarcado.

Los autores antes mencionados dan pie a realizar un trabajo teniendo en cuenta en todo momento a la calidad.

CAPITULO II. ANÁLISIS DEL MERCADO

PROPÓSITOS:

1. Determinar los servicios necesarios para implementar en la Escuela Militar de Ingenieros la Especialidad en ingeniería textil y satisfacer las necesidades que demanda la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo y otras Dependencias de la Secretaría de la Defensa Nacional.
2. Conocer las necesidades en ingeniería textil requeridas por el personal de ingenieros industriales que laboran en la Secretaría de la Defensa Nacional.
3. Conocer las diferentes instituciones que se encuentran relacionadas con la ingeniería textil en todo su contexto.

DEFINICIÓN DE MERCADO⁴.

Se entiende por mercado al área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

SEGUIMIENTO.

Para realizar el análisis del mercado relacionado con la ingeniería textil fue importante determinar los agentes que intervienen en él. Dichos agentes se pueden observar en el siguiente diagrama (ver figura 4).

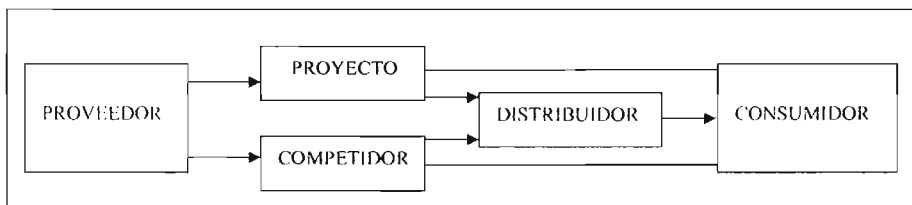


Fig. 4. Agentes en el Análisis del Mercado.

Como podemos observar en el diagrama, cada uno de los agentes juega un papel importante para la estructuración de este sistema ya que se encuentran relacionados.

II.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS COMPETITIVAS DEL MERCADO.

El análisis de la situación de la ingeniería textil, se obtendrá a través de obtener información acerca del medio ambiente donde está o se piensa instalar y así pronosticar la población usuaria.

La estructura de mercado que existe para este proyecto es de tipo monopolista, puesto que será la Escuela Militar de Ingenieros la única Institución que cubra los perfiles de egreso requeridos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

Para determinar los conocimientos que debe contar un ingeniero Industrial para que labore con la mejor eficiencia en la D.G.F.V.E. se deberá dar respuesta de tal forma a los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Que tipo de estudios en ingeniería textil se ofrecen actualmente?
2. ¿A quienes se ofrecen estos estudios?
3. ¿Como se otorgan estos estudios?
4. ¿Donde se otorgan estos estudios?
5. ¿Cuándo se otorgan estos estudios?
6. ¿En que condiciones se otorgan estos estudios?
7. ¿A que costos se otorgan estos estudios?

La respuesta a cada una de estas preguntas requiere información acerca de la demanda, la oferta y el precio de los servicios en educación en ingeniería textil y empresas relacionadas con esta área.

La información requerida por el análisis de estos tres aspectos servirá de apoyo al decidir si las condiciones son favorables para la realización del proyecto. En la recolección de la información se utilizarán dos fuentes: una primaria y otra secundaria.

La **Fuente Primaria** se refiere a la investigación realizada en campo, es decir, es la información recopilada a través del propio usuario (Estudiante o Ingeniero); el contacto con la situación se puede hacer mediante:

- a) *Observación directa del desempeño del Estudiante o Ingeniero.* Utilizando a los Ingenieros que estudiaron en un instituto ajeno a la Secretaría de la Defensa Nacional.
- b) *Entrevista.* Mediante una serie de preguntas al personal de estudiantes de la diferentes instituciones que ofrecen estudios de ingeniería Textil, para conocer los puntos favorables de la institución y los aspectos negativos.
- c) *Acercamiento y conversación directa con el usuario.* Realizar juntas de trabajo con personal considerado como candidatos a realizar estos estudios, es decir aquellos que laboran en el área, para conocer de sus necesidades y

deficiencias, con ellos se pueden utilizar los cuestionarios y entrevistas personales.

La **Fuente Secundaria** corresponde a aquellas publicaciones que existen sobre el tema como son libros, revistas especializadas, artículos en Internet entre otras.

Relación de posibles servicios de una unidad de postgrado.

1. Aula de clases.
2. Sala de Informática.
3. Laboratorios.
4. Sala audiovisual.
5. Áreas seleccionadas para visitas pedagógicas.
6. Profesores Especializados.

El área de cobertura de los servicios de una unidad de estudios de postgrado es la extensión que comprende el estudio de demanda y oferta de la misma unidad. El área puede ser local, regional o nacional. La local incluye áreas urbanas, rurales y marginadas y la regional puede ser un estado, e inclusive abarcar más de una entidad federativa. Su identificación se hace mediante la determinación de necesidades de la industria; y de acuerdo a su magnitud y prioridad de solución; es posible reconocer el área que debe contemplar el proyecto de inversión.

II.1.1 CLIENTES.

Propósito: Identificar los posible clientes y clasificarlos, conocer su distribución geográfica y sus necesidades del área textil.

Posibles Clientes:

El cliente principal para este proyecto es la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo y un cliente secundario pero no menos importante es la Dirección General de Materiales de Guerra, esto es como principio por que una vez implementada la especialidad, será factible abrirla para personal Civil, lo cual incrementará en gran medida los posibles clientes.

La Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo cuenta con un staff de 60 ingenieros, mismos que están distribuidos en las diferentes naves industriales. En esta institución existen rotaciones de ingenieros entre estas, así como rotación entre todas las instalaciones del Ejército y Fuerza Aérea; por lo tanto, los ingenieros que lleguen deberán venir capacitados para trabajar en un institución especializada en área textil.

Todos los Ingenieros industriales pertenecientes a la Secretaría de la defensa Nacional están subordinados a la Dirección General de Materiales de Guerra, misma que cuenta con un staff de 250 Ingenieros Industriales.

Clasificación:

La clasificación se puede realizar en dos grandes grupos: Aquellos que laboran en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo y los que no.

- a) Ingenieros que laboran en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.
Estos ingenieros cuentan con los conocimientos suficientes dentro del área textil, dado que laboran en ella variando la experiencia en cada uno de ellos la cual fluctúa entre 1 y 6 años.
- b) Ingenieros que no laboran en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.
Estos ingenieros no han estado inmiscuidos en área de ingeniería textil por lo que esta situación se deberá tomar en cuenta en la realización de los planes y programas de estudio.

Distribución geográfica:

La distribución geográfica es muy importante en este proyecto ya que actualmente la Secretaría de la Defensa Nacional cuenta con Ingenieros Industriales en casi toda la República Mexicana, por lo que para poder estudiar la especialidad será necesario que se encuentren en el área metropolitana, sin embargo si uno de los Ingenieros que se encuentran en provincia es aceptado deberá pasar comisionado en la Dirección General de Materiales de Guerra, para que pueda efectuar sus estudios.

Necesidades en el área textil

Las necesidades son variadas para los Ingenieros Industriales en virtud de que las ramas de la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo cuentan con varias ramas de la ingeniería textil como son:

- a) Confección.
- b) Acabados.
- c) Hilados.
- d) Teñidos.
- e) Fibrología.
- f) Colorimetría
- g) Curtiduría.

Por lo que fue necesario establecer un perfil de egreso que pudiera cubrir en su mayoría las necesidades del área, de tal forma que se realizó una junta de Trabajo entre personal directivo de la Escuela Militar de Ingenieros y Personal de la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo

para determinar los rasgos del perfil de egreso, tomando en cuenta la limitaciones de la Escuela y el perfil de ingreso, que es en gran medida el perfil de egreso del ingeniero Industrial.

El perfil de egreso que se obtuvo y con el que se sustenta el contenido del plan y programa de estudios de la especialidad en ingeniería textil, es el siguiente:

- a) Conocimientos en fibrología de fibras naturales y artificiales como algodón, lana, poliéster, nylon y otras mas. Le permitirá tener un estricto control de la calidad.
- b) Conocimientos en tejido de caladas de telas 100% algodón, mezclas de poliéster/algodón, nylon/algodón, aramidias, poliéster y 100% nylon, incluyendo los procesos de urdido y engomado, teoría de tejidos o ligamentos básicos, le permitirá mejorar las disposiciones técnicas a través de la productividad.
- c) Conocimientos en tejido de punto y sus variantes en telas 100% algodón y 100% nylon. Le permitirá efectuar actividades de dirección, organización en las naves dedicadas a la producción de tejido de punto.
- d) Conocimientos en teñido en proceso a la continua de tela 100% algodón, mezclas de poliéster/algodón, nylon/algodón, aramidias, Poliéster y 100% nylon. Le permitirá mejorar los teñidos en los diferentes procesos.
- e) Conocimientos en acabado general, estéticos y especiales de diferentes telas incluyendo sanforizado, repelentes de agua, inflamabilidad y acabados retardantes, le permitirá tener un espíritu de critica ante la realidad y un sentido de responsabilidad.

II.1.2 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA ACTUAL Y POTENCIAL.

Es importante dejar claro que la especialidad que se pretende implementar no tendrá de manera directa una competencia ya que sus clientes son cautivos, es decir que los Ingenieros Militares que requieran de una especialidad en ingeniería textil la tendrán que realizar obligatoriamente en la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea.

Para delimitar mas su campo de acción, se realizó un estudio en las diferentes Instituciones que ofrecen esta especialidad (área ver tabla 1).

Una de las Instituciones de mayor tradición en México y que ocupa actualmente la vanguardia en Ingeniería Textil es la Escuela Superior en Ingeniería Textil perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, la cual ofrece cuatro carreras de licenciatura:

- a) Ingeniero Textil en Confección.
- b) Ingeniero Textil en Hilados.
- c) Ingeniero Textil en Acabados.
- d) Ingeniero Textil en Tejidos.

y una maestría en ciencias con especialidad en Ingeniería Textil.

Al conocer las diferentes universidades donde se desarrollan estudios en el área textil se estuvo en posibilidades de determinar las materias que cubrirán los rasgos del perfil de egreso requerido por la Dirección General Fábricas Vestuario y Equipo.

Materias seleccionadas para cubrir el perfil de egreso requerido.

Con el análisis de las currículas de las diferentes Instituciones donde se desarrollan estudios en el área de ingeniería Textil, se determinó las materias que cubren el perfil de egreso solicitado se siguieron los pasos que a continuación se enlistan:

1. Obtener los mapas curriculares de los estudios del área de ingeniería textil de las diferentes instituciones.
Se consiguieron los mapas curriculares de las Instituciones que se expresan en la tabla 1.
2. Descartar las materias de tronco común de ingeniería y las no relacionadas con el área textil.
Se desecharon las materias que no son del área Textil como son las Matemáticas, Las Físicas, Las humanísticas, Los idiomas, las de administración y Las de Economía.
3. Analizar las materias del área textil y determinar el rasgo que cubre en cada institución.

Al depurar las currículas de las diferentes instituciones, sólo quedaron materias específicas del área textil, como:

Fibras Textiles, Fundamentos y Esquemas de Hilatura, Química Textil, Filamento Continuo, Tricotosas, Tintorería, Estampación, Ingeniería de la Confección, Procesos de Acabados Textiles, Circulares de Pequeño Diámetro, Tejeduría Plana, Circulares de Gran Diámetro, Diseño de Tejidos, Procesos de confección, Diseño de prendas, Pretratamientos de hilos, Colorimetría y espectroscopia y Colorantes.

Cada una de estas materias cubren algunos rasgos del perfil del egresado, por lo cual solo se tomaron las que requiere la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo y que se observa en el paso siguiente.

4. Seleccionar las materias que cubren los rasgos del perfil de egreso. Se desglosó y se establecieron las materias que cubren dicho perfil como se muestra a continuación:

RASGO	MATERIA
CONOCIMIENTO EN FIBROLOGÍA DE FIBRAS NATURALES Y ARTIFICIALES COMO ALGODÓN, LANA POLIÉSTER, NYLON Y OTRAS MÁS, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.	QUÍMICA TEXTIL, TEORÍA DE HILADOS Y FIBROLOGÍA.
DOMINIO EN EL TEJIDO DE CALADAS DE TELAS 100% ALGODÓN, MEZCLAS DE POLIÉSTER/ALGODÓN, NYLON/ALGODÓN, ARAMIDAS, POLIÉSTER Y 100/ NYLON, INCLUYENDO LOS PROCESOS DE URDIDO Y ENGOMADO, TEORÍA DE TEJIDOS O LIGAMENTOS BÁSICOS.	TEORÍA DE TEJIDOS, ANÁLISIS Y TECNOLOGÍA DE TEJIDOS MAQUINAS Y EQUIPOS DE TEJIDOS.
CONOCEDOR DEL TEJIDO DE PUNTO Y SUS VARIANTES EN TELAS 100/ ALGODÓN Y 100/NYLON.	TEORÍA DE TEJIDOS, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TEJIDOS, PROCESOS DE CONFECCIÓN Y MAQUINAS Y EQUIPOS DE CONFECCIÓN.
HABILIDAD EN EL TEÑIDO DE PROCESO A LA CONTINUA DE TELA 100% ALGODÓN, MEZCLAS DE POLIÉSTER/ALGODÓN, NYLON/ALGODÓN, ARAMIDAS, POLIÉSTER Y 100/NYLON.	PRETRATAMIENTOS DE HILOS Y GÉNEROS TEXTILES, COLORIMETRÍA Y ESPECTROSCOPIA.
HABILIDAD EN ACABADOS GENERALES O DE RUTINA, ESTÉTICOS Y ESPECIALES DE LAS ANTERIORES TELAS INCLUYENDO SANFORIZADO, REPELENTES DE AGUA, INFLAMABILIDAD Y ACABADOS RETARDANTES.	PRETRATAMIENTOS DE HILOS Y GÉNEROS TEXTILES, COLORIMETRÍA Y ESPECTROSCOPIA, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TEJIDOS Y MAQUINAS Y EQUIPOS DE HILADOS.
CONOCEDOR DE LOS MATERIALES TEXTILES, INCLUYENDO SUS MÉTODOS DE PRUEBA NORMALIZADA, ASÍ COMO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN EL CALZADO COMO PIEL FLOR ENTERE, CARNAZA, SUELAS NATURALES Y SINTÉTICAS.	QUÍMICA TEXTIL, TEORÍA DE HILADOS Y FIBROLOGÍA.

Tabla 1. Instituciones que abarcan estudios del área Textil.

UNIVERSIDAD	CARRERA O CURSO	PERFIL	Ubicación
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA TEXTIL)	INGENIERO TEXTIL EN CONFECCIÓN INGENIERO TEXTIL EN HILADOS	El ingeniero Textil en Confección durante su formación adquiere los conocimientos teórico-prácticos requeridos para planear, dirigir, organizar, controlar y administrar una empresa de confección. Es un Profesional cuyos conocimientos le permitirán efectuar actividades de dirección, organización y asesorías en industrias dedicadas a la producción de todo tipo de hilo con la habilidad de mejorar día con día las disposiciones técnicas y métodos de productividad a través de estrictos controles de calidad, empleando las materias primas adecuadas para la producción de hilos de fibras naturales, sintéticas y artificiales, así como reducir sus costos, racionalizar el trabajo para el mejor aprovechamiento de la maquinaria y mano de obra para lograr una competitividad nacional e internacional.	MÉXICO, D.F.
	INGENIERO TEXTIL EN ACABADOS	El ingeniero Textil en Acabados a través del proceso educativo, tendrá un espíritu de crítica ante la realidad y un sentido de responsabilidad social de transformación para ir acorde con los cambios científicos, tecnológicos, políticos, económicos y sociales del país.	
	INGENIERO TEXTIL EN TEJIDOS	Es un Profesional cuyos conocimientos le permitirán efectuar actividades de dirección, organización en industrias dedicadas a la producción de todo tipo de tejido con la habilidad de mejorar las disposiciones técnicas y a través de productividad, así como estrictos controles de calidad, empleando las materias primas adecuadas, análisis y reproducción de telas, reducir sus costos de producción, racionalización de trabajo para mejorar el aprovechamiento de la maquinaria y mano de obra, para lograr la competitividad nacional y extranjera.	
	MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA TEXTIL	Estará capacitado para participar en el desarrollo innovativo, analizar, adaptar e incorporar a la práctica los avances de la docencia a través de un conocimiento amplio del área textil.	

UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HUEJOTZINGO	CARRERA O CURSO PROCESOS DE PRODUCCIÓN TEXTIL	PERFIL El Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción Textil, tendrá una formación tecnológica adecuada que le permitirá: Analizar para definir y resolver problemas. Detectar cambios en gustos y preferencias del mercado. Determinar para emprender y lograr cambios. Apoyar a los diversos proyectos que emprenda la empresa con fines competitivos. Dirigir y coordinar las actividades funcionales de su área de competencia. Saber expresarse oralmente por el campo, para presentar ante quien proceda los asuntos de su profesión. Tener una visión amplia en su campo de acción. Coadyuvar ejecutivamente en la programación y control de un sistema completo de producción.	Ubicación PUEBLA, MÉXICO
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA	INGENIERÍA TEXTIL	Son profesionales con crecimiento teórico-metodológicos para: El mejoramiento e instalación de sistemas integrados de gente, maquinaria, información, materiales y energía, para posteriormente evaluar los resultados que se obtendrán con tales sistemas. La optimización de recursos para alcanzar mayores estándares de productividad. Administración de operaciones de la calidad para saber identificar las condiciones en las cuales es recomendable alguna innovación. Tener creatividad, siendo promotor de nuevas ideas, técnicas y procedimientos. Tener capacidad de trabajar con grupos interdisciplinarios. Poseer pensamiento crítico y sensible a la problemática social. Ejercer acciones de liderazgo que lo conviertan en agente de cambio y desarrollo.	PUEBLA, MÉXICO

UNIVERSIDAD	CARRERA O CURSO	PERFIL	Ubicación
INSTITUTO TEXTIL Y TECNOLÓGICO DEL ESTADO DE PUEBLA.	SUPERVISION DE PRODUCCION CREATIVIDAD Y CAMBIO TALLER DE LUBRICACION CONTROL DE CALIDAD SEGURIDAD E HIGIENE QUÍMICOS Y COLORANTES MANTENIMIENTO ELECTRICO MECÁNICO EN HILATURA COSTO DE PRODUCCION DESARROLLO INTEGRAL DE LA SUPERVISION TECNOLOGÍA BÁSICA DEL COLOR TECNOLOGÍA DEL ENGOMADO FUNDAMENTOS DE TEJIDO PLANO FUNDAMENTOS BÁSICOS DE TEXTILES TECNOLOGÍA DE TEÑIDO Y ACABADO HILATURA EN OPEN END Y AIR JET DISEÑOS BÁSICOS DEL TEJIDO PROCESOS DE MANUFACTURA EN HILO DE FIBRA CORTA FUNDAMENTOS DE TEJIDO CIRCULAR HILATURA DE FIBRAS TEXTILES CARGAS DE TRABAJO TECNOLOGÍA EN URDIDO Y ENGOMADO USTED EL CLIENTE Y YO TIEMPOS Y MOVIMIENTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL DIBUJO INDUSTRIAL SOLIDEZ EN LOS TEXTILES FIBROLOGÍA ACONDICIONAMIENTO	<p>Nivel A: Proporcionarles herramientas y habilidades para mantener actualizados los procesos internos de la empresa (Directivos, Gerentes de planta)</p> <p>Nivel B: Desarrollar en los participantes técnicas y habilidades para ejercer adecuadamente la supervisión. (Supervisores, Grales, Hilatura, Tejido y Acabado).</p> <p>Nivel C: Estimular a los participantes para un mejor desempeño laboral dentro de las áreas productivas de la empresa. (Operarios, Estiradores, Trocileros, Coneros, Battienteros, Carderos).</p> <p>Nivel D: Desarrollar en las líneas de seguridad en lo referente a todos los procesos para evitar los retrasos en los sistemas productivos. (Mantenimiento, Eléctricos, Electromecánicos, Mecánicos).</p>	PUEBLA, MEXICO

UNIVERSIDAD	CARRERA	PERFIL	Ubicación
UNIVERSIDAD DE LA S AMERICAS	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y TEXTIL	<p>Además de cumplir el perfil de egreso de los estudiantes de la Universidad de las Américas en Puebla, los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial deben ser personas capaces de:</p> <p>Diseñar, mejorar e instalar sistemas integrados de gente, maquinaria, información, materiales y energía, para posteriormente especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de tales sistemas.</p> <p>Mantenerse permanentemente actualizado en los campos del conocimiento afines a su formación profesional.</p> <p>Analizar críticamente las innovaciones en su campo.</p> <p>Sobresalir exitosamente, al continuar su formación profesional en programas de postgrado.</p> <p>Mantener una actitud emprendedora, explorando nuevas posibilidades de desarrollo e innovación.</p> <p>Proponer a la organización a la que pertenecen, alternativas de negocio atractivas, si así se requiriera.</p> <p>Saber vender sus ideas para vencer la resistencia al cambio que producen los paradigmas vigentes.</p> <p>Concentrarse en lo fundamental, desplegando su sentido común con criterio amplio, incluyente y tolerante.</p> <p>Mantener un alto sentido de responsabilidad por la función y las actividades que le sean asignadas.</p> <p>Ser persistente en el logro de sus objetivos.</p> <p>Responder con acciones concretas, a los desafíos sociales que presenta la comunidad a la que pertenece.</p>	PUEBLA, MEXICO

Con base en lo expuesto y tomando en cuenta los perfiles de egreso de cada una de las instituciones, las materias seleccionadas que cubren los perfiles de egreso son:

1. Fibrología.
2. Teoría de Hilados.
3. Análisis y tecnología de hilados I.
4. Análisis y tecnología de hilados II.
5. Teoría de Tejidos.
6. Maquinas y equipos de hilados.
7. Química Textil.
8. Maquinas y equipos de tejido.
9. Colorimetría y Espectroscopia.
10. Máquinas y equipos de confección.
11. Pretratamientos de hilos y géneros textiles.
12. Procesos de confección.

II.1.3 PROVEEDORES.

El factor del proveedor es un factor importante en este proyecto dado que sin los proveedores no se tendría la factibilidad de ofrecer el servicio.

Entre los servicios que requiere la Escuela Militar de Ingenieros para un buen desarrollo de la Especialidad en ingeniería Textil son:

a) Docentes Especialistas.

Es una de las principales necesidades para cubrir las diferentes ramas en las que se pretende abarcar con la Especialidad, siendo el principal proveedor la Escuela Superior de Ingeniería Textil asimismo se cuenta con personal en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.

b) Laboratorios.

Como en todas las buenas universidades es necesario llevar a la práctica los conocimientos tomados en los salones de clases. Este servicio lo prestará la Dirección General de Fábricas de Vestuario con sus laboratorios, teniendo la opción de utilizar los servicios de los laboratorios de la Escuela Superior de Ingeniería Textil.

c) Bibliografía.

La bibliografía es una parte importante dentro de la implementación de la especialidad en ingeniería textil, ya que es de vital importancia para el buen desarrollo de la especialidad, se hará una licitación a pública a librerías que manejen textos de ingeniería textil.

d) Directivos.

Para la implementación de la especialidad será necesario que cause alta un Mayor o Cap. 1/o. Ingeniero Militar Egresado del Plantel con estudios

de maestría (titulado) para desempeñar el cargo de coordinador de la especialidad en Ingeniería Textil.

El personal administrativo, de servicio generales, técnico y de apoyo, tiene un papel muy importante, de ahí que sea necesario evaluar cuidadosamente las condiciones, políticas y criterios de selección, evaluación y capacitación.

e) Difusión cultural.

La difusión debe ser parte integral del proceso de investigación ya que por medio de ésta se da a conocer a la comunidad los avances científicos y descubrimientos (planteles de nivel superior).

f) Apoyos académicos.

Los apoyos académicos son todos aquellos recursos que posibilitan al docente efectuar el proceso enseñanza aprendizaje, mismos que serán proporcionados por el Plantel.

g) Recursos físicos.

Son el conjunto de edificios, laboratorios y talleres necesarios para el desarrollo de los programas educativos. es importante que tales recursos estén disponibles para el correcto desarrollo académico.

II.1.4 SUSTITUTOS.

La presión de los servicios sustitutos que ejercen su poder al limitar el precio que se puede cobrar por sus similares, con capacidad para reducir la rentabilidad y el crecimiento del sector, es un aspecto significativo que debe ser evaluado cuidadosamente.

Con el servicio que se va a ofrecer con la especialidad en ingeniería textil, un sustituto es una institución educativa, pero no hay que pasar por alto que existen empresas textiles o relacionadas con el área que ofrecen capacitación en ciertas áreas de la ingeniería textil con un doble propósito como es el de ofrecer sus productos o maquinarias y tener al personal como un mercado cautivo.

Por lo tanto los sustitutos que se pueden manejar en este apartado además de las instituciones educativas vistas en la tabla 1 son las que ofrecen capacitación en el área.

II.2 VALORACIÓN DE LA DEMANDA.

Propósito: conocer y medir los requerimientos de especialistas en ingeniería textil por parte de la población de ingenieros de la Secretaría de la Defensa Nacional.

La existencia de una necesidad a satisfacer con la Especialidad refleja una oportunidad sobre la demanda potencial que debe cuantificarse a través de fuentes primarias y/o secundarias.

La demanda de especialistas en Ingeniería Textil, es la cantidad de especialistas que la Secretaría de la Defensa Nacional solicita para obtener o lograr un desarrollo en la producción en los procesos industriales textiles.

La población usuaria es el conjunto de Ingenieros que laboran en un primer término en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo y los Integrantes de la Dirección General de Materiales de Guerra, que soliciten estudiar la Especialidad en Ingeniería Textil.

La Demanda de especialistas en Ingeniería Textil está en función de los problemas y necesidades que se han presentado en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo, mismos que se engloban en dos grupos "Conocimiento del Área" y "Aspecto Legal"

Análisis de la demanda:

Este se realizará para determinar la situación de la Demanda actual y la futura.

II.2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA.

Tiene como propósito tener una estimación cuantitativa de la demanda actual de especialistas.

En entrevista efectuada en la Sección Administrativa de la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo, se obtuvo información de la cantidad de ingenieros que requerida realizar la especialidad en Ingeniería textil siendo un total de 60 Ingenieros Industriales, asimismo se entrevistó a la Dirección General de Materiales de Guerra de quien dependen los Ingenieros Industriales manifestando que su necesidad no es directa pero que tenía un total de 260 Ingenieros potenciales de efectuar la especialidad incluyendo los Ingenieros que laboran en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo.

Si se toma en cuenta que las especialidades que se imparten en la Escuela Militar de Ingenieros cuentan con una matricula de 10 alumnos por ciclo escolar en cada especialidad, se tendrá una demanda continua de 10 durante 6 años si solo se limita a especializar a los Ingenieros que laboran en el área Textil.

II.2.2 SITUACIÓN FUTURA DE LA DEMANDA.

La rotación de personal en las grandes empresas se realiza para evitar que el personal cree vicios, caiga en la rutina o ceguera del trabajo,

trayendo como consecuencia la decadencia de la calidad en el producto o servicio.

El Ejército Mexicano no es ajeno a este aspecto por lo cual se consideró una rotación de tres años la cual rige en la actualidad sin ser una regla general.

Por lo tanto si sólo se atiende al mercado de la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo al capacitar los primeros 30 en 3 años, la rotación afectaría al resto de los Ingenieros, y por lo tanto, se necesitaría capacitar a 30 nuevos elementos, cubriéndose en un periodo de 3 años; dicha rotación alcanzaría a los Primeros Ingenieros capacitados, por lo tanto, se tendrá una demanda continua permanente (ver figura 5), esta demanda seguirá siendo continua o hasta que la Escuela Militar de Ingenieros deje de Formar Ingenieros Industriales.

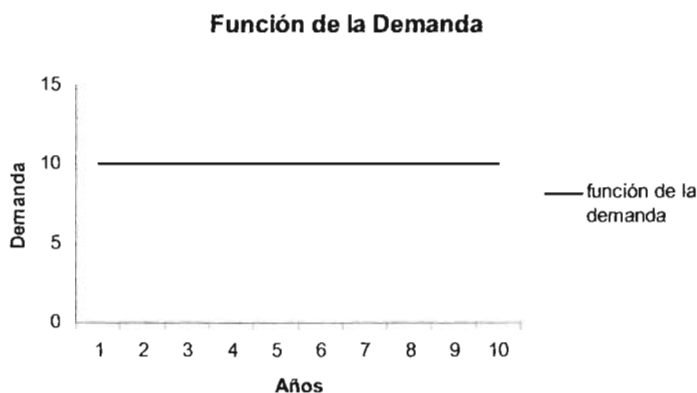


Fig. 5. Demanda Continua.

II.3 ANÁLISIS SITUACIONAL.

La asignación eficiente de los escasos y costosos recursos de capital, personal, y tiempo, ameritan la identificación de los factores claves del éxito, que permita una diferenciación notoria frente a la competencia; por lo tanto, se deben cuantificar los segmentos del mercado del servicio y los aspectos distintivos de éxito a través de una matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, debilidades y Amenazas).

Siendo que el mercado es de una estructura de competencia monopolista no será necesario poner en práctica esta técnica.

Es importante concluir que por el lado de la demanda el proyecto se muestra 100% factible, por lo que será necesario, ver el comportamiento de los demás estudios.

II.4 OFERTA DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL.

El término oferta se puede definir como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a vender a determinados precios.

Debido a que las especialidades que actualmente se ofrecen en la Escuela Militar de Ingenieros tienen una capacidad de 10 alumnos como máximo y como mínimo un total de 5, la oferta que se puede pronosticar hasta este momento será con relación a la capacidad que tiene el plantel para recibir a estos alumnos y es de 10 Alumnos mismo que cubrirán un 16 % del personal que actualmente labora en el área textil.

La oferta que se maneja en este punto va de acuerdo a la experiencia que se tiene con las especialidades que actualmente se ofrecen en la Escuela Militar de Ingenieros por lo tanto, es importante tomar en cuenta que será necesario contar con el resultado del estudio técnico para determinar con fundamentos la oferta de la Especialidad en Ingeniería Textil.

CAPITULO III. ANÁLISIS TÉCNICO

Este estudio comprende los diversos aspectos referentes al funcionamiento y operatividad de la Especialidad en Ingeniería Textil, lo cual lleva implícito el análisis del tamaño óptimo, localización, proceso productivo, programa de puesta en marcha, insumos requeridos, características de los equipos de proceso básico e instalaciones físicas que conviene detallar, cuantificar y determinar su costo.

III.1 TAMAÑO DE LA MATRÍCULA DE ALUMNOS.

Al tamaño de un proyecto se le conoce como su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

Propósito: determinar la capacidad de capacitar especialistas en el área de la ingeniería textil.

El tamaño del proyecto es la capacidad del Plantel, y los factores que lo determinan son:

1. Requerimientos para la implementación de la Especialidad. El análisis de la demanda de la especialidad conlleva a predecir el potencial de necesidad de la especialidad dentro de los supuestos y consideraciones, como son:

- Un área específica.
- Una población demandante.
- Condiciones de oferta para ofrecerla con oportunidad y calidad.
- Características tecnológicas adecuadas.

III.1.1. TAMAÑO DE LA EMPRESA.

En este caso el tamaño de la empresa va íntimamente ligado con la matrícula del alumnado.

Actualmente la matrícula de alumnos en la licenciatura en la Escuela Militar de Ingenieros varía de 4 a 24 alumnos en las diferentes carreras y de las especialidades de 1 a 10 alumnos.

Un punto a considerar para determinar el tamaño es el aprovechamiento académico con relación al número de alumnos.

La sección de Estadística del plantel mes a mes, entrega un reporte del aprovechamiento del personal de alumnos, mismo que registra promedios mayores al 9, al personal que los obtiene se le denomina de excelencia, asimismo reporta a los que se encuentran en un promedio de 8 a 8.9 considerándose de cuadro de honor y alumnos que reprobaron 1 o más

materias. Este reporte también presenta las estadísticas de aprovechamiento por grupos y años (ver Figura 6).

APROVECHAMIENTO ACADÉMICO

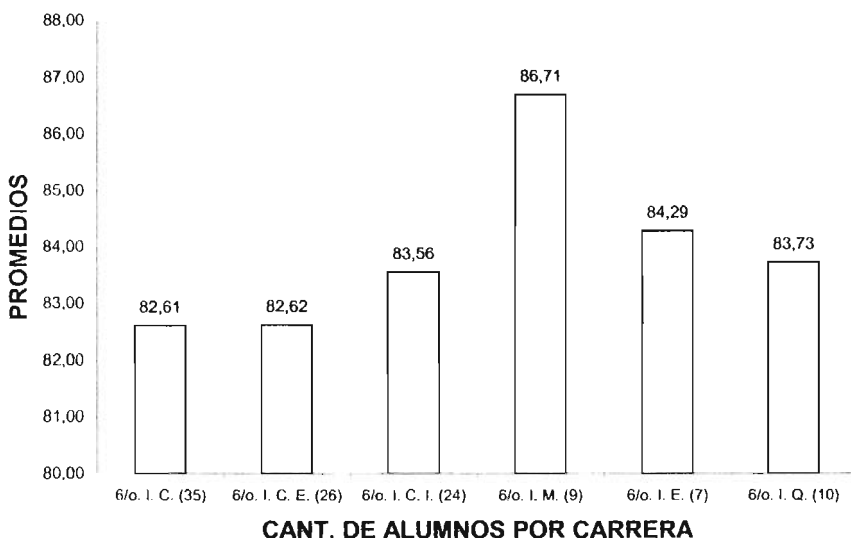


Fig. 6 Estadísticas de Aprovechamiento Académico (mayo 2004).

Como se puede observar en la figura los grupos con mejor aprovechamiento académico son los grupos pequeños.

III.1.2. INSTALACIONES FÍSICAS.

Otro punto a considerar son las instalaciones físicas de la Escuela Militar de Ingenieros, como son las aulas las cuales tienen una capacidad variada misma que fluctúa de 10 a 25 alumnos, asimismo los laboratorios tienen una capacidad menor en virtud de que los instrumentos con los que cuentan no pueden ser manobrados por un grupo grande de alumnos (15 a 25) por lo que no es recomendable tener un grupo mayor de 15 alumnos para su uso. Las aulas de audio-visión cuentan con un televisor, un video casetera y una grabadora, mismas que para un grupo mayor de 15 alumnos es insuficiente.

III.1.3. SITUACIÓN ACTUAL.

Otro punto a considerar es la demanda misma que se vio en el capítulo tres el cual establece una demanda de 60 ingenieros incrementándose cada tercer año.

Algunos argumentos a considerar en la implementación de la especialidad son:

- En el curso de Especialización se aprende a utilizar diferentes tipos de software por lo que se requiere para su práctica el uso constante de computadoras.
- El aula destinada para la Especialidad tiene una capacidad máxima de 12 alumnos.
- El contenido temático de una especialidad, impone la elaboración de extensas tareas extraclase, por lo que de contar con un grupo grande (más de 10), la calificación de esos trabajos por parte del profesor podría volverse subjetiva.
- Las dudas y los temas de investigación para los cuales los alumnos buscan solución, durante la clase, requieren de atención personalizada por parte del profesor; un número grande de alumnos por curso originaría que el desarrollo de la materia, se volviera muy lenta, con el riesgo de no cubrir los objetivos que se atrasen.

Dado lo anterior se realiza un análisis para establecer el tamaño de la matrícula que debe tener la Especialidad en Ingeniería Textil.

A. Factores en estudio para la determinación del tamaño.

- a. Matrículas actuales en los cursos de postgrado.
- b. Aprovechamiento académico.
- c. Instalaciones.
- d. Factores en su aplicación.

B. Posibles Matrículas de alumnos a considerar.

- a. 5 alumnos.
- b. 10 Alumnos.
- c. 15 Alumnos.

C. Factor en la escala de puntuación.

- a. 1 Deficiente.
- b. 2 Aceptable.
- c. 3 Bueno.
- d. 4 Excelente.

D. Sistema para escoger la matrícula de alumnos.

Factores estudio	en 5 Alumnos	10 Alumnos	15 Alumnos
Matriculas actuales en los cursos de postgrado	2	3	1
Aprovechamiento académico	3	3	2
Instalaciones	1	4	1
Factores en su aplicación	4	3	2
Total	10	13	6

De acuerdo a la tabla anterior la puntuación mayor obtenida es de 13 para la matrícula de 10 alumnos. Siendo esta cantidad la optima.

III.2 NÚCLEO DE OPERACIÓN EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.

La Especialidad en Ingeniería Textil tiene como principal objetivo formar Ingenieros en el Área Textil para satisfacer las necesidades del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.

Para cumplir con este objetivo se describe la operación de este servicio:

1. *Personal participante.*

Los Ingenieros Industriales que podrán participar en el concurso de selección para el ingreso a la Especialidad en Ingeniería Textil deberán llenar las siguientes características:

- a. Ser graduado de la Escuela Militar de Ingenieros.
- b. Tener una antigüedad como mínimo de 1 año.
- c. Estar en el activo.

- d. Solicitar participar en el concurso de selección.
2. Proceso de transformación.
 - a. El inicio de las clases para el personal seleccionado será el señalado en la convocatoria.
 - b. El horario de las clases serán de 1800 a 2100 hrs. de lunes a viernes y de 0800 a 1300 hrs. los días sábados.
 - c. El curso tendrá una duración de 1 año.
 - d. El personal deberá cubrir sus materias satisfactoriamente.
3. Producto terminado.
 - a. Al personal que concluya satisfactoriamente sus estudios se le hará entrega de:
 - Certificado de estudios.
 - Diploma de especialización.
 - Cédula profesional.
 - b. Los ingenieros especialistas en ingeniería textil causarán baja de la dependencia a la que pertenecen y alta en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo si no pertenecieran a la misma.
4. Trabajo profesional.
 - a. Los ingenieros al egresar de la especialidad, causan alta en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo, y serán distribuidos en las diferentes naves industriales.
 - b. Aplicarán los conocimientos adquiridos en la Especialidad.
 - c. Después de 6 meses de haber causado alta en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo se realizará una evaluación de su aprovechamiento.
 - d. Los resultados serán remitidos a la Dirección de la Escuela Militar de Ingenieros para su retroalimentación.

Dado lo anterior se describe en un diagrama de flujo el núcleo de producción de Ingenieros con Especialidad en Ingeniería Textil (ver fig. 7).

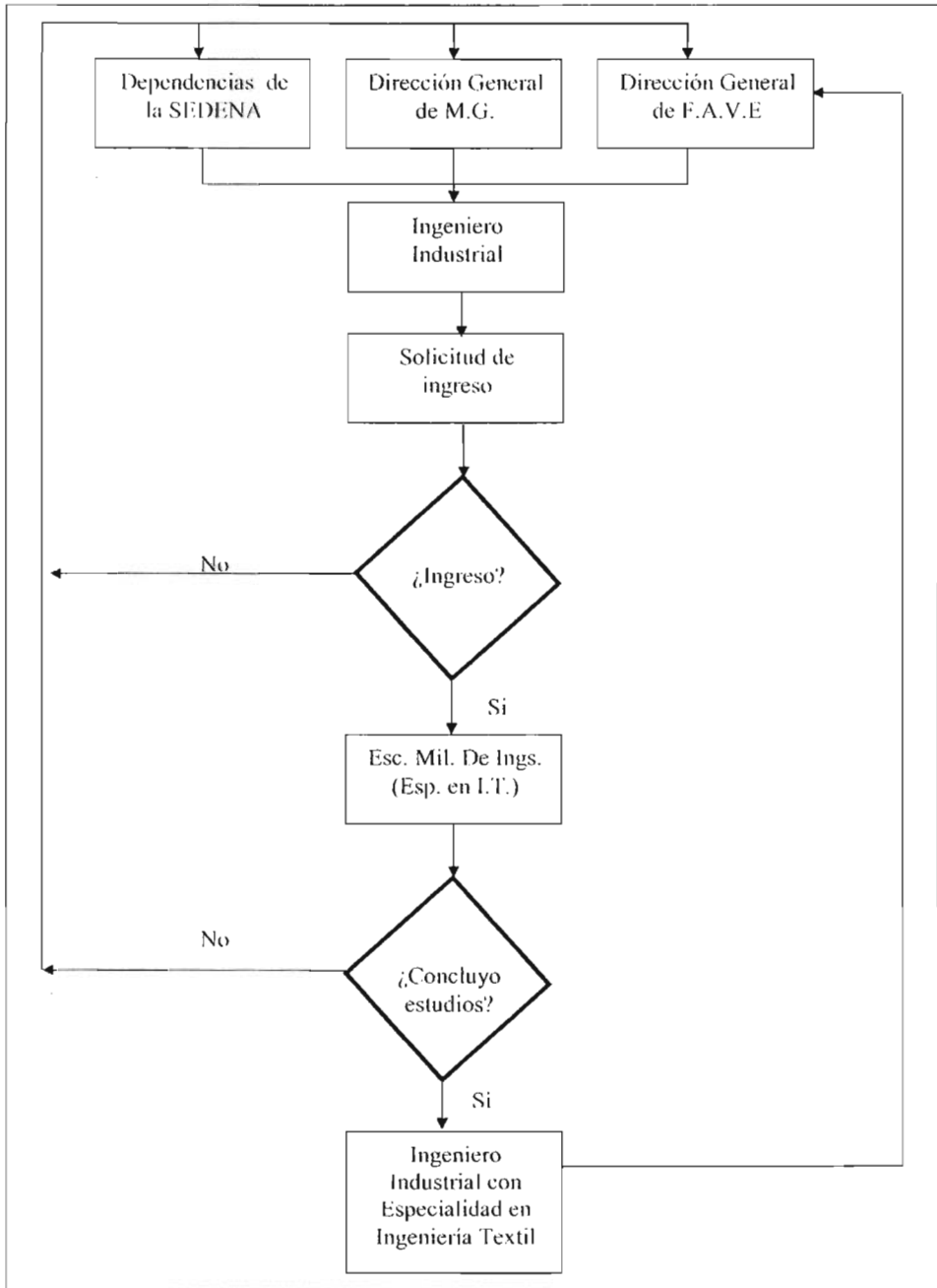


Fig. 7. Diagrama de flujo del núcleo de operación de la especialidad.

III.3 RECURSOS REQUERIDOS.

Un recurso es aquel medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende .

En este apartado se verán los recursos necesarios para implementar la Especialidad en la Escuela Militar de Ingenieros dividido en cuatro rubros:

- a. Instalaciones Físicas.
- b. Maquinaria y Equipo.
- c. Recursos Humanos.
- d. Material Consumible.

III.3.1 INSTALACIONES FÍSICAS.

Las instalaciones físicas requeridas para implementar la especialidad en la Escuela Militar de Ingenieros, son:

- a. Un aula con capacidad para 12 personas.
Se cuenta con dos aulas.
- b. Un cubicalo para Jefatura (Oficina con baño y Privado).
No se cuenta con el.
- c. Un cubicalo para personal docente de tiempo completo.
No se cuenta con el.
- d. Un cubicalo para personal académico de asignatura.
No se cuenta con el.
- e. Un cubicalo para la secretaria de la jefatura.
No se cuenta con el.
- f. Biblioteca.
Hace falta bibliografía.
- g. Sala de juntas.
Se cuenta con una sala.
- h. Laboratorio de Acabados.
Se cuenta con talleres en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.
- i. Laboratorio de Tejidos.
Se cuenta con talleres en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.
- j. Laboratorio de Confección.
Se cuenta con talleres en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.
- k. Laboratorio de Hilados.
Se cuenta con talleres en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.

Las instalaciones antes mencionadas se ubicarán en el edificio del Exmuseo del Ejército y Fuerza Aérea del Campo Militar 1-B, Popotla, a

excepción de los laboratorios los cuales se encuentran instalados en la Dirección General de Fábricas de Vestuario y Equipo.

III.3.2 MAQUINARIA Y EQUIPOS.

La maquinaria y equipo necesarios para la implementación de la Especialidad en Ingeniería Textil son:

- a. Equipo para la oficina de la jefatura.
 1. Un escritorio ejecutivo.
 2. Un escritorio secretarial.
 3. Un sillón ejecutivo.
 4. Una silla secretarial.
 5. Un librero de madera.
 6. Una computadora procesador INTEL CENTRINO a 2.3 GHZ MEMORIA RAM de 1024 MB DDR. De 40 GB unidad Combo de DVD y CD-RW monitor LCD de 15" MATRIZ ACTIVA WINDOWS XP HOME/MODEN 56K PUERTO USB TECLADO Y MOUSE INALÁMBRICO PUERTO DE RED 10/100 BASE T.
 7. Un acceso a Internet.
- b. Equipo de apoyo didáctico.
 1. Una pantalla de proyección.
 2. Un video proyector.
 3. Un proyector de acetatos.
 4. Adquisición de Software para el desarrollo de actividades académicas de investigación.
- c. Maquinaria para laboratorio.
 1. Balanza de Precisión.
 2. Flotímetro.
 3. Dinamómetro.
 4. Centro de lavado.
 5. Cuenta Hilos.
 6. Probador para determinar la Habilidad de las telas después de arrugar.
 7. Sistema de espectrofotometría de color.
 8. Launderómetro.

III.3.3 RECURSOS HUMANOS.

Al establecerse la especialidad se requerirá de la siguientes plazas para la Subsección de Estudios de Postgrado en Ingeniería Textil:

- a. Planta coordinadora.
 1. Un Jefe u Oficial egresado de la Escuela Militar de Ingenieros como jefe de la Coordinadora de la Especialidad en Ingeniería Textil.
 2. Un Elemento de Tropa escribiente.
- b. Plazas de Docentes.
 1. Contratar un Maestro en Ciencias civil de tiempo completo con Especialidad en Ingeniería Textil.
 2. Cause alta un Ingeniero Militar con maestría en Ingeniería Textil.
 3. Contratar 2 (dos) profesores civiles académicos de asignaturas con licenciatura en Ingeniería Textil.
- c. Planta administrativa.
 1. Un elemento de Tropa sistematizador de datos.

Los recursos humanos (únicamente personal militar) que se establecieron serán proporcionados Dirección General de Personal.

III.3.4 MATERIAL CONSUMIBLE.

Se requieren del siguiente consumible para el buen funcionamiento de la Subsección de estudios de postgrado en Ingeniería Textil:

- a. Consumibles en Oficina.
 1. Un acceso a Internet
 2. Papelería.
 3. Artículos de limpieza.
- b. Mantenimiento de Oficina.
 1. Pintura.
 2. Lámparas.
 3. Balastras.
- c. Mantenimiento de Apoyos Didácticos.
 1. Lámpara de videoprojector.
 2. Material de limpieza.

Este material será proporcionado conforme necesidades y previamente solicitadas.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Propósito: Determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la especialidad.

IV.1 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS.

Costo es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

IV.1.1 COSTOS DE INSTALACIONES FÍSICAS.

En este punto se determinó el costos de las obras físicas que se requieren realizar.

- a. Un aula con capacidad para 12 personas.

La Escuela Militar de Ingenieros ya cuenta con aulas para los estudios de postgrado por lo tanto este no entrará en estudio económico.

- b. Un cubículo para Jefatura (Oficina con baño y Privado).

La instalación física ya se tiene pero no se cuenta con la división por coordinadora; es decir que se requiere realizar una obra física y para el efecto hace falta lo siguiente:

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
Baño Oficina		
1	Lavabo de cerámica color blanco	\$ 700.00
1	Escusado de cerámica color blanco.	\$ 800.00
2	Grifos para agua acabado cromado.	\$ 40.00(X 2=80)
12 mts.	Tubería de cobre de ½".	\$ 10.00 (X 12=120)
8 mts.	Tubos de PVC de 6"	\$ 12.00 (X 8=96)
3	Tramos de tablarroca de ½"	\$ 200.00(X 3=600)
1	Puerta de aluminio.	\$ 250.00
Oficina		
3	Tramos de tablarroca de ½"	\$ 200.00(X 3=600)
1	Puerta de formaica con cristal	\$ 180.00
TOTAL		\$ 3426.00

- c. Un cubículo para personal docente de tiempo completo.

No se cuenta con él por lo que se debe considerar la siguiente inversión:

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
4	Tramos de tablarroca de ½"	\$ 200.00(X 4=800)
1	Puerta de fórmica con cristal	\$ 180.00
2	Tramos de formaica de 1.20 x 1.20mts.	\$ 60.00(X 2=120)
2	Cristales de 5mm. de 1.20 x 1.00mts.	\$ 115.00(X 2=230)
TOTAL		\$1150.00

- d. Un cubículo para personal académico de asignatura.

No se cuenta con él por lo que se deberá tomar en cuenta el siguiente gasto:

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
4	Tramos de tablarroca de ½"	\$ 200.00(X 4=800)
1	Puerta de fórmica con cristal	\$ 180.00
2	Tramos de formaica de 1.20 x 1.20mts.	\$ 60.00(X 2=120)
2	Cristales de 5mm. de 1.20 x 1.00mts.	\$ 115.00(X 2=230)
TOTAL		\$1150.00

- e. Un cubículo para la secretaria de la jefatura.

No se cuenta con el por lo que se deberá tomar en cuenta el siguiente gasto:

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
2	Tramos de tablarroca de ½"	\$ 200.00 (X 2=400)
1	Puerta de fórmica con cristal	\$ 180.00
1	Tramos de formaica de 1.20 x 1.20mts.	\$ 60.00
1	Cristales de 5mm. de 1.20 x 1.00mts.	\$ 115.00
TOTAL		\$ 755.00

- f. Sala de juntas.

La Escuela Militar de Ingenieros ya cuenta con salas de junta con diferentes capacidades (20, 50 y 400 personas). Al contar con ello ya no entrará en este estudio.

g. Laboratorio de Acabados.

Los talleres para realizar las prácticas de laboratorio se encuentran instalados en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo por lo tanto no es necesario la construcción de instalaciones físicas.

h. Laboratorio de Tejidos.

Los talleres para realizar las prácticas de laboratorio Tejidos se encuentran instalados en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo por lo tanto no es necesario la construcción de instalaciones físicas.

i. Laboratorio de Confección.

Los talleres para realizar las prácticas de laboratorio de Confección se encuentran instalados en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo por lo tanto no es necesario la construcción de instalaciones físicas.

j. Laboratorio de Hilados.

Los talleres para realizar las practicas de laboratorio de Hilados se encuentran instalados en la Dirección General de Fabricas de Vestuario y Equipo por lo tanto no es necesario la construcción de instalaciones físicas.

IV.1.2 COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

a. Equipo para la oficina de la jefatura.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
1	Escritorio Ejecutivo	\$ 2000.00
1	Escritorio Secretarial	\$ 600.00
1	Sillón Ejecutivo	\$ 1200.00
1	Silla Secretarial	\$ 600.00
1	Librero de Madera	\$ 1500.00
1	Una computadora procesador INTEL CENTRINO a 2.3 GHZ MEMORIA RAM de 1024 MB DDR. De 40 GB unidad Combo de DVD y CD-RW monitor LCD de 15" MATRIZ ACTIVA WINDOWS XP HOME/MODEN 56K PUERTO USB TECLADO Y MOUSE INALÁMBRICO PUERTO DE RED 10/100 BASE T	\$ 24000.00
TOTAL		\$ 29900.00

b. Equipo para cubículo de profesores.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
2	Mesa secretarial	\$ 1000.00
6	Silla Secretarial	\$ 600.00
2	Archivero metálico	\$ 1500.00
1	Una computadora procesador INTEL PENTIUM VII a 2.3 GHZ MEMORIA RAM de 1024 MB DDR. De 40 GB unidad Combo de DVD y CD-RW monitor LCD de 15" MATRIZ ACTIVA WINDOWS XP HOME/MODEN 56K PUERTO USB TECLADO Y MOUSE INALÁMBRICO PUERTO DE RED 10/100 BASE T	\$ 12,000.00
TOTAL		\$ 15100.00

c. Equipo de apoyo didáctico.

Este equipo es necesario para el buen funcionamiento da la especialidad.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
1	Pantalla de proyección	\$ 300.00
1	Video proyector (marca Dell)	\$ 15000.00
1	Proyector de acetatos.	\$ 1200.00
1	Software (promedio)	\$ 5000.00
TOTAL		\$ 21500.00

d. Maquinaria para laboratorio.

La maquinaria necesaria para los laboratorios ya se tiene y solo se determinará los costos para contar con una aproximación al costo de inversión en caso de que se quisieran crear los talleres en la Escuela Militar de Ingenieros.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario
1	Balanza de Precisión	\$ 30000.00
1	Flotimetro	\$ 120000.00
2	Dinamómetro	\$ 500.00 (X 2=1000)
1	Centro de lavado	\$ 12000.00
3	Cuenta Hilos	\$ 400.00(X 3=1200)
1	Probador para determinar la Habilidad de las telas después de arrugar	\$ 40000.00
1	Sistema de espectrofotometría de color	\$ 40000.00
1	Launderometro	\$ 250000.00
TOTAL		\$ 515700.00

IV.1.3 COSTOS DE MANO DE OBRA.

Los costos económicos en la Mano de Obra para la Subsección de Estudios de Postgrado en Ingeniería Textil, son:

a. Planta coordinadora.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario (Mensualidad)
1	Plaza de jefe coordinador	\$ 2000.00
1	Elemento de tropa	\$ 4500.00
TOTAL		\$ 28500.00

b. Plazas de Docentes.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario (Mensualidad)
1	Profesor tiempo completo	\$ 10,000.00
1	Oficial con maestría	\$ 9500.00
2	Profesores Civiles	\$ 4500.00 (X 2=9000)
TOTAL		\$ 28500.00

c. Planta administrativa.

Se requiere reforzar con un elemento de Tropa sistematizador de datos.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario (Mensualidad)
1	Elemento de tropa	\$ 4500.00
TOTAL		\$ 4500.00

IV.1.4 COSTOS DE MATERIAL CONSUMIBLE.

Se requieren del siguiente gasto de consumible para el buen funcionamiento de la Subsección de estudios de postgrado en Ingeniería Textil:

a. Costos de consumibles en Oficina.

Cantidad	Descripción	Costo Unita (bimensual)
1	Acceso a Internet.	\$ 500.00
Varios	Papelería	\$ 2000.00
Varios	Articulos de limpieza	\$ 200.00
TOTAL		\$ 2700.00

b. Mantenimiento de Oficina.

Cantidad	Descripción	Costo Unita (bimensula)
1 Galón	Pintura	\$ 400.00
4	Lámparas	\$ 80.00(X4=320)
1	Balastras	\$ 70.00
TOTAL		\$ 790.00

c. Mantenimiento de Apoyos Didácticos.

Cantidad	Descripción	Costo Unita (semestral)
1	Lámpara de videoprojector	\$ 4000.00
Varios	Material de limpieza	\$ 100.00
TOTAL		\$ 4100.00

IV.2 COSTOS TOTALES.

En este apartado se realiza la suma total de los costos para la puesta en marcha de la Especialidad en Ingeniería Textil.

a. La suma total tomando en cuenta el costo de los equipo de laboratorio es:

Actividad	Costo
Cubículo para oficina.	\$ 3426.00
Cubículo para personal Docente de Tiempo completo.	\$ 1150.00
Cubículo para personal Docente de asignatura.	\$ 1150.00
Cubículo para secretaria de jefatura.	\$ 755.00
Equipo de apoyo didáctico	\$ 21500.00
Maquinaria para laboratorio	\$ 515700.00
Equipo para cubículo de profesores	\$ 15100.00
Personal planta coordinadora	\$ 28500.00
Personal plaza de profesores	\$ 28500.00
Personal plaza administrativas	\$ 4500.00
Consumibles oficina	\$ 2700.00
Mantenimiento oficina.	\$ 790.00
Mantenimiento apoyos didácticos.	\$ 4100.00
Total	\$ 649517.00

- b. La suma total no tomando en cuenta el costo de los equipo de laboratorio es:

Actividad	Costo
Cubículo para oficina.	\$ 3426.00
Cubículo para personal Docente de Tiempo completo.	\$ 1150.00
Cubículo para personal Docente de asignatura.	\$ 1150.00
Cubículo para secretaria de jefatura.	\$ 755.00
Equipo de apoyo didáctico	\$ 21500.00
Equipo para cubículo de profesores	\$ 15100.00
Personal planta coordinadora	\$ 28500.00
Personal plaza de profesores	\$ 28500.00
Personal plaza administrativas	\$ 4500.00
Consumibles oficina	\$ 2700.00
Mantenimiento oficina.	\$ 790.00
Mantenimiento apoyos didácticos.	\$ 4100.00
Total	\$ 133817.00

Es importante señalar que la evaluación de proyectos es una técnica de planeación, y la forma de tratar el aspecto económico no es tan rigurosa.

IV.3 AMORTIZACIÓN.

En este punto se calcula el tiempo en que se amortizará el costo económico al implementar la Especialidad.

IV.3.1 COMPARACIÓN DE COSTOS Y GASTOS.

- A. Gastos de Implementar la Especialidad en Ingeniería Textil, sin tomar en cuenta los gastos de equipo de laboratorios a un año.

Actividad	Costo
Cubículo para oficina.	\$ 3426.00
Cubículo para personal Docente de Tiempo completo.	\$ 1150.00
Cubículo para personal Docente de asignatura.	\$ 1150.00
Cubículo para secretaria de jefatura.	\$ 755.00
Equipo de apoyo didáctico	\$ 21500.00
Equipo para cubículo de profesores	\$ 15100.00
Personal planta coordinadora (12 meses)	\$ 342000.00
Personal plaza de profesores (12 meses)	\$ 342000.00
Personal plaza administrativas (12 meses)	\$ 54000.00
Consumibles oficina (12 meses)	\$ 16200.00
Mantenimiento oficina. (12 meses)	\$ 4740.00
Mantenimiento apoyos didácticos. (12 meses)	\$ 8200.00
Total	\$ 810221.00

El gasto total al implementar la especialidad en un año es de un total de \$810221.00 pesos.

- B. Gastos que se dan si el personal se capacita en una institución civil a un año.

Actividad	Costo (mensual)
Sueldo Oficial	\$ 10000.00
Costo Maestría	\$ 2500.00
Costo total	\$ 12500.00

Para capacitar un total de 10 oficiales se tiene el siguiente gasto a un año.

Actividad	Costo (mensual)
Sueldo Oficial (10 oficiales a 12 meses)	\$ 1200000.00
Costo Maestría (12 meses X 10 oficiles)	\$ 300000.00
Costo total	\$ 1500000.00

El gasto total al capacitar 10 oficiales en una institución civil es de \$1500000.00.

Por lo tanto la amortización del gasto al implementar la especialidad se da en menos de un año.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS LEGAL.

Propósito: determinar el sustento normativo jurídico para que el personal que realice la especialidad obtenga su validez oficial de acuerdo con Ley General de Educación.

V.1 ACUERDO 279 EMITIDO POR LA S.E.P. (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA) POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS TRÁMITES Y PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS CON EL RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DEL TIPO SUPERIOR.

Este acuerdo fue publicado el 10 de julio del 2000 en el **Diario Oficial de la Federación**, mismo en el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior y tiene por objeto establecer los requisitos y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior, en todos sus niveles y modalidades.

Para los efectos del acuerdo 279 se entenderá por:

- I. Ley, la Ley General de Educación;
- II. Bases, las Bases generales de autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de mayo de 1998;
- III. Reconocimiento, el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior;
- IV. Autoridad educativa, las unidades administrativas y órganos desconcentrados competentes de la Secretaría de Educación Pública;
- V. Particular, la persona física o moral de derecho privado, que solicite o cuente con acuerdo de reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior;
- VI. Institución, el plantel donde se imparte o impartirán estudios del tipo superior;
- VII. Plan de estudios, la referencia sintética, esquematizada y estructurada de las asignaturas u otro tipo de unidades de aprendizaje, incluyendo una propuesta de evaluación para mantener su pertinencia y vigencia, y
- VIII. Programa de estudios, la descripción sintetizada de los contenidos de las asignaturas o unidades de aprendizaje, ordenadas por secuencia o por áreas relacionadas con los recursos didácticos y bibliográficos indispensables, con los cuales se regulará el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este acuerdo es de observancia obligatoria para las unidades administrativas y órganos desconcentrados de la Secretaría de Educación Pública.

La secretaría de Educación Pública, en el ámbito de su competencia, formulará las recomendaciones pertinentes con el fin de que las autoridades educativas de los estados y las universidades e instituciones públicas de educación superior y

autónomas, establezcan las normas y criterios que señalan el acuerdo 279 en sus disposiciones normativas.

En términos de lo previsto en la Ley en para la Coordinación de la Educación Superior, los particulares podrán solicitar el reconocimiento de los siguientes estudios;

- I. Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado;
- II. Licenciatura;
- III. Postgrado;

- a) **Especialidad, que conduce a la obtención de un diploma.**
- b) Maestría, que conduce a la obtención del grado correspondiente.
- c) Doctorado, que conduce a la obtención del grado respectivo.

V.1.1 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA OBTENER EL RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS.

El acuerdo 279 establece:

1. En su artículo 5 :

El particular que solicite el reconocimiento, deberá presentar a la autoridad educativa la solicitud correspondiente.

El particular no estará obligado a proporcionar datos o documentos entregados previamente, siempre y cuando se haga referencia del escrito en el que se citaron o con el que se acompañaron y el nuevo trámite lo realice ante la propia autoridad educativa.

2. En su artículo 10:

A. Inciso I, subinciso "b" (para el caso de personal académico de asignatura).

Requisitos para impartir estudios de especialidad, que haya obtenido título de licenciatura experiencia mínima de tres años de ejercicio profesional o dedicado a la docencia.

B. Inciso II (para el caso de personal académico de tiempo completo).

- a. Acreditar experiencia o preparación para la docencia y la investigación o la aplicación innovativa del conocimiento en el campo en el que desempeñará sus funciones, o en la asignatura que impartirá, y
- b. Poseer preferentemente un nivel académico superior a aquel en el que desempeña sus funciones y en áreas de conocimiento afines, en los casos de los estudios de profesional asociado o técnico superior universitarios, licenciatura, **especialidad** y maestría.

El porcentaje mínimo de cursos que en cada programa debe estar a cargo de profesores de tiempo completo es el siguiente:

	TIPO DE PROGRAMA			
	PRÁCTICO	PRÁCTICO INDIVIDUALIZADO	CIENTÍFICO PRÁCTICO	CIENTÍFICO BÁSICO
PARA ESPECIALIDAD	0	7	12	30

La especialidad en Ingeniería Textil que se pretende abrir en la sección de Estudios de Postgrado de Escuela Militar de Ingenieros corresponde al científico práctico, en virtud de que el tipo de programa es aquel cuyos egresados se dedicarán generalmente a la práctica profesional y sus planes de estudio contiene un porcentaje mayoritario de cursos orientados a comunicar las experiencias prácticas.

3. En su artículo 12 (Planes y Programas de estudios):

Los Planes y Programas de estudios que proponga el particular deberán reunir los siguientes requisitos:

- I. Objetivos generales del plan de estudios, consistentes en una descripción sintética de los logros afines que se tratarán de alcanzar, considerando las necesidades detectadas.
- II. Perfil del egresado, que contenga los conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas a ser fracciones por el estudiante.
- III. En su caso, métodos y actividades para alcanzar los objetivos y el perfil mencionados en las dos fracciones que anteceden, y
- IV. Criterios y procedimientos de evaluación y acreditación de cada asignatura o unidad de aprendizaje.

La denominación del plan de estudios deberá ser congruente con los objetivos y perfil previstos en este artículo, así como con los programas de estudio propuestos.

4. En su artículo 13 (Planes y Programas de estudios):

Inciso III, subinciso "a" (presentación de Planes y Programas).

- A. Estar dirigidas a la formación de individuos capacitados para el estudio y tratamiento de problemas específicos de un área particular de una profesión, pudiendo referirse a conocimientos y

habilidades de una disciplina básica o actividades específicas de una profesión determinada.

- B. Tener como antecedente académico el título de licenciatura, o haber cubierto el total de créditos de la licenciatura, cuando se curse como opción de titulación de ésta.
- C. Estar integrados por un mínimo de 45 créditos.

5. En su artículo 14 (Planes y Programas de estudios):

- A. Para efectos del presente acuerdo, por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje se asignarán 0.0625 créditos.
- B. Esta asignación es independiente de la estructura de calendario utilizada y se aplica con base en la carga académica efectiva en horas de trabajo. Por actividad de aprendizaje se entenderá toda acción en la que el estudiante participe con el fin de adquirir un plan de estudios.

6. En su artículo 15, inciso IV (Planes y Programas de estudios):

Los Planes y Programas de estudios en la modalidad escolar deberán establecer como mínimo 180 hrs.

V.2 INDICADORES DEL CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA (CACEI).

Los requisitos que debe reunir un programa de enseñanza de la ingeniería para obtener la acreditación están establecidos por el CACEI y están divididos en dos categorías:

Mínimos: son aquellos cuya satisfacción es indispensable para que el programa pueda recibir la acreditación, y se encuentran señalados a través de un conjunto de indicadores y sus respectivos estándares y parámetros.

Complementarios: son aquellos que constituyen elementos importantes de la calidad de un programa, y que de manera conjunta con los requisitos mínimos integran el total de las condiciones para el otorgamiento de la acreditación de un programa. Los indicadores y sus respectivos parámetros y estándares se derivan del marco de referencia para la evaluación del comité de ingeniería y tecnología de los CIEES.

(Ver anexo A).

V.3 REGLAMENTO INTERIOR DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS.

El Reglamento Interior de la Escuela Militar de Ingenieros establece en su artículo 7/o. Inciso VI, la sección de Estudios de Postgrado, misma que está integrada con:

- A. Jefatura.
- B. Subsección de Estudios de Postgrado en Ingeniería de la Construcción.
- C. Subsección de Estudios de Postgrado en Ingeniería Mecánica, Química, Eléctrica e Industrial.
- D. Subsección de Estudios de Postgrado en Comunicaciones, Computación y Electrónica, y
- E. Subsección de laboratorios de cómputo Especializado.

La Especialidad en Ingeniería Textil se pretende establecer dentro de la Subsección de Estudios de Postgrado en Ingeniería Mecánica, Química, Eléctrica e Industrial.

CAPITULO VI. PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL.

Propósito: Presentar el Plan de Estudio de la Especialidad en Ingeniería Textil.

VI.1. OBJETIVO GENERAL.

Formar especialistas de alto nivel que sean capaces de hacer frente a la complejidad tecnológica en el área textil y de la confección, así como satisfacer las demandas de la D.G.F.V.E. en sus áreas funcionales y de producción.

VI.2. PERFIL DE EGRESO.

- A. Capaz de dirigir todas aquellas actividades relacionadas con la fibrología de fibras naturales y artificiales, de tejidos de caladas de telas y de acabados generales y especiales.
- B. Capacitado para emplear el proceso a la continua para el teñido de telas.
- C. Conocedor de los materiales Textiles, incluyendo sus métodos de prueba normalizada.

VI.3. ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y OBJETIVOS.

VI.3.1. ÁREA. HILADOS.

Al término del área, el alumno aplicará la teoría de hilados para el control de los procesos de hilados, así como el conocimiento de las bases de la mecánica y máquinas textiles.

Fibrología.

Al finalizar la materia, el alumno aplicará los conocimientos de las fibras que son de utilidad para la industria textil, mediante el estudio de las mismas a través de su estructura física y morfológica.

Teoría de hilados.

Al finalizar la materia, el alumno identificará mediante diversos sistemas los diferentes tipos de hilos, seleccionará los diferentes mecanismos para

controlar las materias primas, controlará y determinará si un hilo esta dentro de los estándares de calidad, así como lograr la uniformidad del producto.
Análisis y tecnología de hilados.

Al finalizar la materia, el alumno utilizará los sistemas idóneos para fabricar los hilos de algodón requeridos mediante la selección del proceso o flujo del material, aprovechando el equipo de máquinas tradicionales o modernas.

Máquinas y equipos de hilados.

Al finalizar la materia, el alumno aplicará los procedimientos requeridos en la preparación y procesado de la materia prima, según métodos y de acuerdo tanto a su calidad y equipo ya sea éste tradicional o moderno.

VI.3.2. ÁREA. TEJIDOS.

Al término del área, el alumno utilizará diversos equipos y maquinarias de manera eficiente en la fabricación de tejidos con la habilidad de mejorar las disposiciones técnicas y a través de productividad, así como, controles de calidad.

Teoría de Tejidos.

Al finalizar la materia, el alumno conocerá los diferentes tipos de telares, su operación, su disposición y representación de los ligamentos de tejidos simples, derivados y compuestos y distinguirá los tejidos básicos del tejido de punto por recogida y por urdimbre.

Análisis y tecnología de Tejidos.

Al finalizar la materia, el alumno será capaz de efectuar un análisis de tejidos utilizando adecuadamente los instrumentos con el fin de clasificar las telas de acuerdo a los ligamentos y compuestos, número de hilos, materias primas y sus respectivos pesos con precisión.

Máquinas y equipo de Tejidos.

Al finalizar la materia, el alumno aplicara sus conocimientos teóricos prácticos en la utilización de las máquinas más utilizadas para los tejidos y sus conocimientos técnicos en la creación de tejidos.

VI.3.3. ÁREA. ACABADOS.

Al finalizar el área, el alumno empleará sus conocimientos científicos y tecnológicos de los procesos físicos y químicos necesarios para realizar el acabado de hilos y géneros textiles.

Química Textil.

Al finalizar la materia, el alumno identificará las fibras textiles desde el punto de vista de su composición química y macromolecular, así como, las reacciones de las mismas a los agentes químicos que se emplearán en los procesos del acabado textil.

Colorimetría y Espectroscopia.

Al finalizar la materia, el alumno comprenderá el manejo de los diferentes tipos de aparatos de análisis instrumental así como los de colorimetría y espectroscopia para identificar y determinar la concentración de colores.

Pretratamientos de Hilos y Géneros Textiles.

Al finalizar la materia, el alumno conocerá los procesos preliminares del acabado de las fibras en los géneros textiles en sus formas físicas tomando como base los equipos de laboratorio.

VI.3.4. ÁREA. CONFECCIÓN.

Al finalizar el área, el alumno será capaz de planear, organizar, dirigir, controlar y administrar una empresa de confección.

Máquinas y equipos de Confección.

Al finalizar la materia, el alumno conocerá el funcionamiento y operación de diferentes máquinas y equipos de confección proponiendo las idóneas para ser empleados en un proyecto de empresa textil.

Procesos de Confección.

Al finalizar la materia, el alumno comprenderá los diferentes procesos de confección describiendo cada uno de ellos, y propondrá el proceso a desarrollarse en un proyecto de confección.

VI.4. ORGANIZACIÓN DE ESTUDIOS.

LISTA DE ASIGNATURAS, TIEMPO DE DURACIÓN Y CRÉDITOS.

TRIMESTRE	ÁREAS	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE INTERNA	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EXTERNA	TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS
PRIMERO	HILADOS	144	60	204	12.75
SEGUNDO	TEJIDOS	144	60	204	12.75
TERCERO	ACABADOS	144	72	216	13.5
CUARTO	CONFECCIÓN	160	80	240	15
	TOTAL	592	272	864	54

VI.5. RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS.

- A. Para obtener los resultados óptimos en este plan de estudios, la metodología que se emplee debe permitir la investigación y aplicación de los aprendizajes teóricos adquiridos en las aulas y que desarrollen las habilidades y destrezas que se requieren para llevar a cabo la implementación y administración de un sistema de calidad en empresas industriales, comerciales y de servicios.
- B. Para realizar sus estudios, el alumno deberá aplicar las herramientas computacionales existentes con la finalidad de optimizar su trabajo, estas herramientas pueden ser software o internet, siendo labor del profesor implementar las actividades necesarias para que el alumno las utilice.
- C. El alumno llevará a cabo investigaciones que motiven el mejoramiento y el uso adecuado de la tecnología, además de permitir la posibilidad de difundir sus conocimientos y realizar trabajos en equipo.
- D. La especialidad requiere de la realización y estudio de casos prácticos lo más apegados a la realidad, lo cual exigirá una gran participación en actividades prácticas en cada una de las materias de esta especialidad.
- E. El intercambio de experiencias y conocimientos con empresarios, investigadores y funcionarios es complemento de lo adquirido en el aula, por lo que se podrán realizar pláticas o conferencias dirigidas por el titular de la materia

- F. El contacto con casos físicos reales se dará con la asistencia a obras, empresas y sitios de interés determinados, a propuesta por el titular de la materia durante el desarrollo de los temas.

VI.6. EVALUACIÓN.

- A. Para la realización del proceso de evaluación del aprendizaje se aplicarán evaluaciones teóricas y prácticas al término de cada una de las materias integrantes del área. Las evaluaciones podrán ser escritas, orales y/o prácticas.
- B. El docente deberá de considerar todos los aspectos de participación, desarrollo y trabajos elaborados por los alumnos, dado que gran parte del trabajo que desarrollarán durante la especialidad será externo o de investigación bibliográfica, así como trabajos prácticos.

C. TIPOS DE EXÁMENES.

a. Parciales.

Se aplicarán a criterio del profesor titular de cada una de las asignaturas que integran cada trimestre, los cuales servirán de apoyo en el seguimiento del alumno y podrán ser dos por cada una de las asignaturas, y de alguno de los siguientes tipos:

1. Orales.
2. Escritos.
3. Prácticos.
4. Trabajos Escritos.
5. Presentación de trabajos de investigación.
6. Una combinación de los anteriores

b. Finales.

Se aplicarán al término de cada trimestre y podrán ser de los mismos tipos que los exámenes parciales, pero abarcando todo el contenido del programa.

E. ESCALA DE CALIFICACIÓN.

La escala será de 0 (cero) a 10 (diez) puntos.

F. LA CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA:

Será de 7 (siete).

- G. EL PROFESOR INCORPORARÁ A LA CALIFICACIÓN FINAL DE CADA MATERIA, UNA CALIFICACIÓN POR CONCEPTO DE TAREAS EXTRACLASE Y PARTICIPACIONES, LA CUAL REPRESENTARÁ UN 30 % DE LA CALIFICACIÓN FINAL.

VI.7. ACREDITACIÓN.

PARA ACREDITAR LOS ESTUDIOS REALIZADOS EL ALUMNO DEBERÁ:

- A. Cursar y aprobar satisfactoriamente la totalidad de cada una de las materias que integran las áreas previstas en el presente plan. el alumno que repruebe una materia será dado de baja en forma inmediata.
- B. Asistencia a un mínimo de 90 % de las clases programadas en cada una de las áreas.
- C. Elabora individualmente o en forma grupal un trabajo terminal, el cual deberá entregarse a más tardar el último día de clase.
- D. Acreditar por medio de constancia el dominio del idioma inglés en un 60 %.

VI.8. CERTIFICACIÓN DE ESTUDIOS.

Los estudios realizados en el plantel serán avalados por la secretaria de la defensa nacional a través de la Dirección General de Educación Militar y Rectoría de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea.

A. NIVEL DE ESTUDIOS.

Superior (especialidad en sistemas de calidad).

B. DOCUMENTOS QUE SE EXPEDIRÁN.

- a. Certificado de estudios.
- b. Diploma de especialidad.

VI.9. PERFIL DE INGRESO.

Individuos de nivel licenciatura o postgrado con iniciativa para mejorar los procedimientos de su ambiente laboral mediante la aplicación de normas, métodos y técnicas de administración y control y con deseos permanentes de superación profesional.

A. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.

a. ANTECEDENTES ESCOLARES (PARA PERSONAL MILITAR).

1. Haberse graduado de la Escuela Militar de Ingenieros.
2. Ser mexicano por nacimiento.
3. Tener cumplidos como mínimo dos años de haber egresado del plantel antes citado.
4. Los ingenieros militares que ocupen los primeros lugares generales de cada carrera cursada podrán ingresar directamente a la especialidad sin la presentación de exámenes.
5. Presentar y aprobar los exámenes médico, físico, psicológico y de cultura profesional.
6. Carta de autorización del comandante de la unidad o dependencia a la cual pertenezca.
7. Ostentar la jerarquía de Capitán Primero, Mayor o Teniente Coronel.

b. ANTECEDENTES ESCOLARES (PARA PERSONAL CIVIL).

1. Licenciatura en ingeniería.
2. Ser egresado de escuela o facultad reconocida oficialmente.
3. Ser mexicano por nacimiento.
4. Presentar y aprobar los exámenes médico, físico, psicológico y de cultura profesional.
5. Acreditar mínimo 2 años de experiencia profesional.
6. Carta de exposición de motivos.

B. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

a. Sexo.

Para personal de ambos sexos.

b. Estado de salud.

Bueno, determinado por el examen médico de ingreso.

- c. Edad.

Tener como máximo 45 años cumplidos al 1/o. De septiembre del año de ingreso.

C. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS.

- a. Adecuado ajuste a la realidad.
- b. Tener metas claras y definidas respecto a su vocación profesional y militar.
- c. Habilidades específicas.
 - 1. Habilidad numérica.
 - 2. Razonamiento abstracto (análisis y síntesis).
 - 3. Razonamiento mecánico (lógico).
 - 4. Capacidad de abstracción.
 - 5. Capacidad creativa.
 - 6. Espíritu de liderazgo.

VI.10. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.

- A. El presente plan de estudios entrará en vigor a partir del 1/o. de septiembre del 2005.
- B. Ninguna persona podrá modificar el presente plan de estudios a título personal, sin antes haber sometido la propuesta a la junta técnico consultiva del plantel.
- C. Todo cambio, deberá presentarse ante la dirección general de educación militar, previo estudio y aprobación de la junta técnico consultiva.

VII.11. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS.

El siguiente programa es un primer acercamiento del programa de estudios de la especialidad en ingeniería textil por lo tanto solo se mostrará el 1/er. Trimestre de un total de cuatro.

PRIMER TRIMESTRE.

ÁREA:	HILADOS, TEJIDOS Y ACABADOS.	NIVEL DE ESTUDIOS:	<u>SUPERIOR.</u>
AÑO ESCOLAR:	<u>ÚNICO.</u>	TRIMESTRE:	<u>PRIMERO.</u>
HORAS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INTERNAS	144 HORAS.		
HORAS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTERNAS	<u>60 HORAS.</u>		
HORAS TOTALES:	<u>204 HORAS.</u>	TOTAL DE CRÉDITOS:	<u>12.75</u>

OBJETIVO GENERAL DEL TRIMESTRE:

AL FINAL DEL ÁREA, EL ALUMNO EMPLEARÁ LAS HERRAMIENTAS ADQUIRIDAS PARA EL CONTROL DE DE HILOS Y TELARES, PREVIA INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS DE HILADOS, TEJIDOS Y ACABADOS.

PROPÓSITO.

QUE EL ALUMNO ADQUIERA LOS CONOCIMIENTOS RELATIVOS A LOS PROCESOS DE HILADOS, TEJIDOS Y ACABADOS, ADEMÁS DE QUE INICIE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS EN EL CONTROL DE PROCESOS.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS DE ESTUDIO.

QUÍMICA TEXTIL.

AL FINALIZAR LA MATERIA, EL ALUMNO CONOCERÁ Y CLASIFICARÁ LAS FIBRAS TEXTILES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MACROMOLECULAR ASÍ COMO, LAS REACCIONES DE LAS MISMAS A LOS AGENTES QUÍMICOS, QUE SE EMPLEARAN EN EL PROCESO DEL ACABADO TEXTIL.

a. QUÍMICA MACROMOLECULAR.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificara e interpretara, los aspectos de la química macromolecular, ya que trabajara con fibras (macromoleculares) y los polímeros que requieran en los procesos del acabado.

Contenido:

1. Generalidades.
2. Definición de polímeros.
3. Procesos de obtención y usos de los polímeros.

b. FIBRAS TEXTILES.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identifique e interprete, desde el punto de vista químico, las estructuras de cada una de las fibras naturales, artificiales y sintéticas así como sus características.

Contenido:

1. Clasificación de las fibras por sus estructuras y propiedades químicas.
2. Características generales de las fibras.
3. Regiones amorfas y cristalinas.

c. Fibras celulósicas.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: señalará y explicará el comportamiento químico de las fibras celulósicas y de las fibras artificiales derivadas de estas.

Contenido:

1. Celulosa.
2. Estructura química de la celulosa.
3. Rayón viscosa.
4. Rayón al cuproamónio.

d. FIBRAS PROTEÍNICAS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: señalará y explicará las propiedades químicas de las fibras de origen animal, como son las fibras proteicas.

Contenido:

1. Lana: generalidades.
2. Composición química.
3. Estructura molecular de las cadenas proteicas.

4. Enlace salino y de cristina, características y propiedades.
5. Acción del agua y del vapor de agua.

e. INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE ACABADO.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno será capaz de: adquirir una visión general de lo que es el proceso de acabado, desde el punto de vista químico.

Contenido:

1. Desengomado de poliéster algodón.
2. Identificación del encolaste.
3. Descrude de poliéster algodón.
4. Blanqueo de poliéster algodón.
5. Colorantes empleados.
6. Agentes auxiliares textiles.
7. Productos químicos en general.

TEORÍA DE HILADOS.

AL FINALIZAR LA MATERIA, EL ALUMNO CONOCERÁ Y APLICARÁ LAS BASES DE LA MECÁNICA Y LAS MAQUINAS TEXTILES. CONOCERÁ Y DIFERENCIARÁ LOS DIVERSOS SISTEMAS Y SUS RELACIONES PARA IDENTIFICAR LOS HILOS. CONOCERÁ Y SELECCIONARA DIFERENTES MECANISMOS PARA CONTROLAR LA MATERIA PRIMA HASTA OBTENER EL HILO Y LAS RELACIONES DE LOS MECANISMOS CON EL MATERIAL

a. INTRODUCCIÓN.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: estará capacitado para recordar la importancia de los objetivos del curso, su relación con el contenido de la asignatura, secuencia de presentación de y evaluación, recursos didácticos, la metodología empleada para la impartición del curso y la bibliografía de consulta necesaria.

Contenido:

1. Explicación de los objetivos, alcances e importancia.
2. Trabajo y procedimiento de evaluación.
3. Presentación de la bibliografía básica como de consulta y otras fuentes de información.

b. BREVE HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: será capaz de definir la evolución de la elaboración y fabricación de hilos y tejidos, y la trascendencia de la industria textil en el mundo.

Contenido:

1. Las telas como necesidad del hombre.
2. La elaboración rudimentaria de los hilos y la fabricación moderna.
3. Trascendencia de la industria textil en regiones del mundo y en México.

c. HILOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: estará capacitado para explicar e identificar como se da forma al hilo aprovechando las fibras que coadyuven a darle características convenientes acordes a las necesidades de aplicación.

Contenido:

1. Características distintivas de hilos.
2. Las fibras de la composición de los hilos.

d. SISTEMAS DE NUMERACIÓN PARA HILOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: será capaz de recordar y utilizar las relaciones de peso y longitud, y de longitud y peso convencionales; a los sistemas de numeración así como las equivalencias entre los sistemas y el cálculo del número del hilo según formulas de los sistemas.

Contenido:

1. Principios de numeración para hilos.
2. Relación entre peso y longitud.
3. Unidades básicas para cada sistema de numeración.
4. Sistemas de numeración de peso constante.
5. Sistemas de numeración de longitud constante.

e. TEORÍA DEL ESTIRAJE.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: definirá el estiraje textil y su aplicación mediante mecanismo para la transformación de los materiales hasta obtener el hilo. Identificará y utilizará el manejo de cálculo para controlar el estiraje, recursos para moderarlo, esquemas de transmisión de los mecanismos, los ajustes y relaciones generales para el control de calidad.

Contenido:

1. Definición de estiraje mecánico.
2. Mecanismo para dar estiraje.
3. Estiraje por cilindros y tambores condensadores.
4. Sistemas de estiraje controlado.

f. DOBLADO.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificará y empleará el doblado como recurso para corregir irregularidades de antecendencia y relaciones con el peso o número de materiales alimentados y producidos con el estiraje.

Contenido:

1. Definición del doblado y su uso.
2. Aplicación del doblado a materiales en proceso de hilos.
3. Relación entre peso alimentado y doblado.
4. Relación entre el peso de material alimentado y producido, con el doblado y estiraje.

g. TEORÍA DE LA TORSIÓN.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno será capaz de: utilizar el concepto de torsión textil dado técnicamente mediante mecanismos, al grupo de fibras en proceso de hilado. Recordar las fórmulas de cálculo e interpretar los esquemas de mecanismos que se relacionan con las características del producto, con el fin de controlar y aplicarlas específicamente.

Contenido:

1. Definición, objeto y aplicación.
2. Relación de la torsión de los hilos con el diámetro de su sección transversal.
3. Relación de la torsión con el número de hilos.
4. Relación de la torsión con las características del tejido.
5. Relación de la torsión con las características de fibras.

h. PROCESO PARA LOS HILOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: será capaz de recordar y clasificar los procesos que se siguen para tener hilos de diferentes características según la materia prima.

Contenido:

1. Procesos tradicionales de hilatura de algodón.
2. Proceso moderno de hilatura de algodón.
3. Procesos tradicionales de hilatura de lana.

TEORÍA DE TEJIDOS.

AL FINALIZAR EL CURSO EL ALUMNO CONOCERÁ LOS DIFERENTES TIPOS DE TELARES, SU OPERACIÓN, SU DISPOSICIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS LIGAMENTOS DE TEJIDOS SIMPLES, DERIVADOS, COMPUESTOS Y DIVERSOS COMO SON EL DISEÑO A LÍNEAS Y DISEÑO A MASAS.

a. INTRODUCCIÓN.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificara la importancia que tiene la asignatura, sus alcances y sus limitaciones, el contenido programático, las relaciones que tiene con otras asignaturas del propio plan de estudios, el procedimiento de evaluación del conocimiento, la metodología que se aplicara en la impartición del curso y la bibliografía tanto básica como complementaria a utilizar.

Contenido:

1. Explicación de los objetivos, alcance, importancia.
2. Explicación del contenido del programa, sistema de trabajo y procedimiento de evaluación.
3. Presentación de la bibliografía básica como de consulta y otras fuentes de información.

b. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEJIDO.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificara los mecanismos de cualquier telar, los órganos operadores de la formación de calada, de los telares artesanales, mecánicos y automáticos, así como conocerá el tipo de máquina para obtención de diferentes tejidos desde mantas, popelinas, gabardinas y tapetes.

Contenido:

1. Telar vertical.
2. Telar inclinado.
3. Telar horizontal.
4. Telar de lazos.
5. Telar mecánico.

c. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificara la terminología aplicada para el mejor aprovechamiento de los contenidos de esta asignatura y su aplicación.

1. Tejido.
2. Urdimbre y trama.
3. Ligamento.
4. Punto de ligamento.
5. Bastas urdimbre y trama.
6. Escalonado.

d. ÓRGANOS OPERADORES DEL TELAR.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificará los órganos operadores e indispensables de un telar, para obtener desde la forma más sencilla un tejido y mecanismos para lograrlo.

Contenido:

1. Julio o plegador.
2. Antepuente o guía.
3. Cruceiras.
4. Calada.
5. Excéntricos.

e. LIGAMENTOS FUNDAMENTALES.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificará las bases necesarias para comprender como punto de partida, la escritura en papel cuadrícula de los ligamentos fundamentales de tafetán, sarga y raso, formados por un escalonado, con un punto de ligamento en cada hilo y cada pasada, base para la obtención de una gran variedad de tejidos, sus diferentes repasos y la forma de pasar el dibujo a la maquinilla.

Contenido:

1. Tafetán y disposiciones más empleadas de acuerdo a la densidad de hilos y pasadas con dibujo, repaso y picado.
2. Sarga y disposiciones más empleadas con dibujo, repaso y picado. Raso y disposiciones más empleadas con dibujo, repaso y picado.
3. Ligamento ligero, neutro y pesado.

f. DIFERENTES REPASOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: identificará la disposición y orden de los hilos para ser pasados por el lizo y malla correspondiente para la reposición de cualquier tejido y los diferentes repasos obtenidos por la estructura de los ligamentos.

Contenido:

1. Repaso corrido.
2. Repaso a retorno.
3. Repaso quebrado.
4. Repaso a dos cuerpos.
5. Repaso mixto.

g. LIGAMENTOS COMPUESTOS.

Objetivo:

Al término de esta unidad el alumno: definir las características de los ligamentos compuestos que se obtienen por la aplicación de ligamentos simples, por medio de rotación, transposición de hilos o pasadas y traslado de sus puntos fundamentales para obtener una gran variedad de ligamentos aplicados a obtener efectos de los tejidos.

Contenido:

1. Radiados adamascados.
2. Radiados por rotación.
3. Derivados por transposición.
4. Ligamentos amalgamados.
5. Ligamentos discordantes.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

- A. EL DESARROLLO DE ESTA ÁREA SE LLEVARÁ A CABO A TRAVÉS DE LA IMPARTICIÓN DE CLASES POR MEDIO DE EXPOSICIONES MAGISTRALES, DISCUSIÓN GRUPAL, DEBATE Y PRÁCTICA INTENSIVA EN LA APLICACIÓN DE LA TEORÍA SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL Y DE LOS PROBLEMAS QUE SE LE PLANTEARÁN A LOS ALUMNOS.
- B. EL PROCESO DE APRENDIZAJE SE CENTRA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, QUE REQUIEREN DEL ALUMNO LA CAPACIDAD DE TRANSFERIR EXPERIENCIAS PASADAS A SITUACIONES NUEVAS, DETERMINAR RELACIONES, ANALIZAR LA NUEVA SITUACIÓN, SELECCIONAR ENTRE LOS PRINCIPIOS CONOCIDOS, LOS QUE SE ADECUAN PARA RESOLVER LA SITUACIÓN PROBLEMA Y APLICAR CONVENIENTEMENTE DICHSO PRINCIPIOS. EN ESTE PROCESO AL ALUMNO SE LE PROPICIARÁ A QUE RECOJA Y ORGANICE DATOS, ANALICE E INTERPRETE DOCUMENTOS, REALICE INFERENCIAS INDUCTIVAS Y DEDUCTIVAS, VARIANDO LOS PROCEDIMIENTOS, SEGÚN SEA EL TIPO DE MATERIA Y DE PROBLEMA.

C. EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL ÁREA, SE LLEVARÁ A CABO DE MANERA TEÓRICO-PRÁCTICA, DONDE EL ALUMNO APLICARÁ, ASESORADO POR UN DOCENTE, LA PARTE TEÓRICA ADQUIRIDA EN EL AULA EN SUS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.

D. EL DESARROLLO DE ESTE PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE IMPLICA QUE EL PROFESOR Y EL ALUMNO REALICEN LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

a. Actividades del docente.

1. Planteará casos reales del éxito y fracaso de diversas empresas debidos a sus procesos desarrollados.
2. Presentará casos reales de proyectos de implementación de sistemas relacionados con la ingeniería textil.
3. Inculcará los principios de liderazgo y de trabajo interdisciplinario con la finalidad de optimizar los recursos humanos, materiales y económicos.
4. Explicará la evolución del concepto de calidad por medio de discusiones dirigidas con la participación de los alumnos.
5. Participará en la elaboración del programa operativo de enseñanza del curso de Especialidad.
6. Favorecerá la participación del alumno en congresos, seminarios, mesas redondas, etc., en donde se resalten y apliquen los conocimientos comprendidos en este trimestre.
7. Demostrará, supervisará y orientará al alumno en la ejecución de las técnicas, procedimientos y empleo de las herramientas utilizadas en el área textil.
8. Asesorará a los alumnos en la relación con los métodos y procedimientos para desarrollar habilidades intelectuales y adquirir y valorar información útil para el desarrollo de la especialidad.
9. Promoverá en el alumno la discusión para el análisis crítico de los conocimientos referentes a los problemas de hilas y tejidos que por su relevancia, significación y utilidad son necesarios para comprender, manejar y dominar la ingeniería textil.
10. Promoverá el aprendizaje centrado en la solución de problemas, que requieren del alumno la capacidad de transferir experiencias a

situaciones nuevas, correlacionar, analizar, seleccionar y aplicar los conocimientos necesarios para resolver el problema.

11. Desarrollará la disciplina del trabajo constante y socializado; que responsabilice al alumno y propicie su iniciativa y creatividad, al situarlo como sujeto de su propio aprendizaje.
12. Verificará que el alumno bajo su asesoría lleve a cabo las actividades de aprendizaje y que adquiera las habilidades establecidas en la materia.
13. Establecerá y dará a conocer las normas de trabajo a las que deberá sujetarse el alumno durante el estudio de la materia.

b. Actividades del alumno.

1. Elaborarán extractos de las diversas teorías de hilados, tejidos y química los principales autores.
2. Realizarán presentaciones y exposiciones con la dirección del titular de la materia sobre el desarrollo de la ingeniería textil donde se dé manifiesto la teoría de hilados y tejidos.
3. Resolverá problemas específicos de ingeniería textil que apoyen los aspectos teóricos adquiridos en las aulas.
4. Elaborará prácticas de tejidos, hilados y química textil en el laboratorio de la D.G.FA.V.E. comprobando los conocimiento obtenido en las aulas.
5. Elaborará los gráficos de control de diferentes procesos productivos tanto continuos como por lotes.
6. Participará activamente en la presentación y discusión de los temas que hayan sido revisados mediante enseñanza teórica y práctica.
7. Realizará búsquedas y análisis bibliohemerográficos de los contenidos temáticos señalados en el programa de estudios.
8. Participará activamente en las actividades científicas propias y de las especialidades afines.

c. Recursos didácticos.

El docente se auxiliará en la presentación de los temas, con diapositivas, acetatos y resúmenes, así como cualquier otro medio que considere de interés (presentaciones, videos, etc.).

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

A. SE LLEVARÁ A CABO UNA EVALUACIÓN TEÓRICA AL FINAL DE CADA MATERIA, EMPLEANDO PRUEBAS OBJETIVAS ESCRITAS QUE SE CARACTERIZARÁN POR INDUCIR AL ALUMNO AL ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEÓRICA.

B. TODOS LOS TRABAJOS CITADOS DENTRO DE LAS ACTIVIDADES DEL ALUMNO Y OTROS A JUICIO DEL PROFESOR COMO TRABAJOS EN EQUIPO, PRESENTACIONES E INVESTIGACIONES, DEBERÁN SER EVALUADOS Y FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN TEÓRICA O PRÁCTICA SEGÚN LA NATURALEZA DEL TRABAJO.

C. SE APLICARÁ UN EXAMEN FINAL AL TÉRMINO DE CADA MATERIA DEL ÁREA ABARCANDO TODO EL CONTENIDO DEL PROGRAMA.

D. LA CALIFICACIÓN DE CADA MATERIA SE INTEGRARÁ CON EL 70 % DE LA CALIFICACIÓN OBTENIDA EN EL EXAMEN FINAL Y UN 30 % DE LA CALIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS OBLIGATORIOS Y EXTRACLASE REALIZADOS.

E. TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Se llevará a cabo mediante:

Pruebas de rendimiento (orales y escritas).

Escalas estimativas.

Control de lecturas y análisis del material bibliográfico.

Trabajos escritos.

BIBLIOGRAFÍA.

A. BÁSICA.

- R. PETERS. TESTILE CHEMISTRY. R.W.MONCRIEFF. MAN MADE FIBERS.
- R. Riquelme. BLANQUEO DE FIBRAS TEXTILES. FIESER AND FIESER. QUÍMICA ORGÁNICA.
- G.BELTRAMI. HILATURA DE ALGODÓN. BARCELONA. EDIT. 6.611. 1974.
- CARLO CARMINATI. HILATURA DE ALGODÓN. ESPAÑA EDIT. HOEPLI. 1956.
- VICENTE GALCERAN ESCOBET. TECNOLOGÍA DE TEJIDO, TOMO I y II. TARRASA, ESPAÑA.
- JERÓNIMO OLLER Y ESTEFA. APUNTES DE TEORÍA DE TEJIDOS. ESPAÑA.

B. COMPLEMENTARIA.

7. R.S. HORSFALLD. TRATADO DE TINTURA DE FIBRAS TEXTILES.
8. DR. PAÚL SENNER. LA TÉCNICA DE LOS PROCESOS DE ACABADOS.
9. ING. ERNESTO MEJIA LEÓN. TEORÍA DE CONSTRUCCIÓN DE TEJIDOS. MÉXICO, E.S.I.T.
10. F. CASTANY SALADRIGAS, DICCIONARIO DE TEJIDOS. BARCELONA ESPAÑA.
11. GUSTAVO, S.A.R. RODON Y AMIGO. TECNOLOGÍA DE LOS TEJIDOS, TOMOS I, II, III y IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

- A. EL ESTUDIO DEMOSTRÓ QUE SI ES VIABLE IMPLEMENTAR LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS.
- B. LA CAPACITACIÓN EN EL ÁREA TEXTIL EN EL MEDIO CIVIL NO RESULTA REMUNERABLE PARA LA SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL.
- C. LA PREPARACIÓN EN UNIVERSIDADES CIVILES NO RESULTA OPTIMA YA QUE SE PREPARA EN DIFERENTES ÁREAS QUE NO SON DE APLICACIÓN PARA LA INDUSTRIA MILITAR.
- D. LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA TEXTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS NOS CAPACITARÁ PERSONAL EN EL ÁREA DE ACUERDO AL PERFIL QUE REQUIERE LA INDUSTRIA MILITAR.
- E. LA ESPECIALIDAD DARÁ A LOS INGENIEROS EL SUSTENTO LEGAL REQUERIDO PARA LAS MÚLTIPLES ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL ÁREA TEXTIL.
- F. LA ESPECIALIDAD PUEDE LLEVARSE A LA REALIZACIÓN EN EL CICLO ESCOLAR 2005-2006 YA QUE SE CUENTA CON EL 80% APROXIMADAMENTE DE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIDOS POR LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PUBLICA.
- G. LA CERTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD SE PODRÁ OBTENER TAN PRONTO SE DE INICIO LA ESPECIALIDAD EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS.

RECOMENDACIONES.

- A. CREAR LABORATORIOS BÁSICOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS CONFORME SE DESARROLLE LA ESPECIALIDAD.
- B. SE IMPLEMENTE LA ESPECIALIDAD EN PRÓXIMO CICLO ESCOLAR 2005-2006.
- C. QUE LA COORDINADORA CUENTE CON PERSONAL QUE TENGA CONOCIMIENTOS EN INGENIERÍA TEXTIL DESDE EL INICIO.
- D. DAR UN SEGUIMIENTO AL PERSONAL DE EGRESADOS PARA EVALUAR LA ESPECIALIDAD Y REALIZAR MEJORAS EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS.

- E. SE REMITAN A LA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS LAS NECESIDADES QUE SE VALLAN PRESENTANDO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE FÁBRICAS DE VESTUARIO Y EQUIPO, PARA ESTAR EN CONDICIONES DE REALIZAR MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS Y MODIFICAR EL PERFIL DE EGRESO.
- F. SE CONTINUÉ CON EL ESTUDIO PARA IMPLEMENTAR EN UN FUTURO LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA TEXTIL.

BIBLIOGRAFÍA

- a. **LEY ORGÁNICA DEL EJERCITO Y FUERZA AÉREA**, Reglamento Interior de la Secretaría de la Defensa Nacional.
- b. **BACA Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos**, McGraw-Hill, México 2001.
- c. **SAPAG Chain, Nassir, Preparación y Evaluación de Proyectos**, McGraw-Hill, Chile, 2000.
- d. **SAPAG Puelma José M., Evaluación de Proyectos**, McGraw-Hill, Chile, 2000.
- e. **FUENTES Zenon Arturo, Enfoque de Planeación**, ISBN, México 2002.
- f. **COSS Bu Raul, Analisis y evaluación de proyectos de inversión**, Noriega Editores, México 1991.
- g. **HENRRY Mintzberg, Planeación Estratégica, Tomo I y Tomo II**, Prentice Hall, México 1991.
- h. **KEES Van Der Heijden, Escenarios**, Panorama, México 1998.
- i. **KAORU Ishikawa, Guide to Quality Control**, Asian Productivity organization, 1989.
- j. **GENICHI Tagnichi, Introduction to Quality Engineering**. Asian Productivity organization, 1989.
- k. **HAROL Bierman Jr., Temas de Contabilidad de Costos y Toma de Decisiones**, Fondo de Cultura Económica, México 1985.
- l. **OCHOA Rosso Felipe, Métodos de los Sistemas**, División de Estudios de Postgrado, UNAM 1997.
- m. **CHARLES M. Reigeluth, Diseño de la Instrumentación Teorías y Modelos**, Aula XXI Santillana, Madrid 2000.
- n. **NIEBEL, Ingeniería Industrial**, Alfaomega, México 2001.
- o. **ILPES. Guía para la presentación de proyectos**. Siglo XXI. México, 1973.
- p. **SEPÚLVEDA, SOWDER Y GOTYFRIED. Ingeniería Económica, Serie Selhaum**. McGraw-Hill. Madrid 1985.
- q. **MARQUINA LACRUZ, BLANCA. Una guía introductoria para la presentación de Proyectos**. Consejo de Fomento. 1991.

PAGINAS WEB

- a. [Http://www.ipn.gob.mx](http://www.ipn.gob.mx)
- b. [Http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea23s/ch32.htm](http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea23s/ch32.htm).
- c. [Http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias_e_ingenieria/ingenieria_textil](http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias_e_ingenieria/ingenieria_textil).
- d. [Http://www.udlap.mx](http://www.udlap.mx)
- e. [Http://www.detip.upc.es](http://www.detip.upc.es)
- f. [Http://www.uth.pue.gob.mx](http://www.uth.pue.gob.mx)
- g. [Http://www.buap.mx](http://www.buap.mx).
- h. [Http://www.cps.unizar.es/fotoalbum/composici3n_imagenes/composicines_2001_2002/estudios_viabilidad.htm](http://www.cps.unizar.es/fotoalbum/composici3n_imagenes/composicines_2001_2002/estudios_viabilidad.htm).
- i. [Http://www.casadelibro.com/fichas/fichabibli](http://www.casadelibro.com/fichas/fichabibli)
- j. [Http://www.cepis.ops-oms.org/busaar/elproyecto/viabilidad/cv_guia.pdf](http://www.cepis.ops-oms.org/busaar/elproyecto/viabilidad/cv_guia.pdf).
- k. [Http://www.empiremexico.com/estudiosdefactibilidad](http://www.empiremexico.com/estudiosdefactibilidad).
- l. [Http://www.gestiopolis.com/recursos3/does/mar](http://www.gestiopolis.com/recursos3/does/mar)

Anexo A

CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Requisitos mínimos

La acreditación de programas de enseñanza de la ingeniería es un proceso que fue puesto en marcha a partir de una instrucción que el Secretariado Conjunto de la CONAEVA giró a la Coordinación General de los CIEES, con objeto de que esta última instancia promoviera la creación de un organismo colegiado, con personalidad jurídica propia, (CACEI), encargado de llevar a cabo dicho proceso. Con el fin de lograr coherencia entre el proceso de evaluación diagnóstica y el de acreditación, así como para que las experiencias de la primera y la solidez de criterios del sector académico formasen parte de la segunda, se estableció en los estatutos del CACEI que los requisitos de validez y confiabilidad para la acreditación fuesen establecidos por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Para dar cumplimiento a los objetivos antes señalados, este documento reproduce lo realizado por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES, cuya versión ha tomado en cuenta las opiniones y puntos de vista de las comisiones Técnicas del CACEI, así como de personales de amplia experiencia académica y profesional de cada una de las áreas de la ingeniería a que hace mención el documento. Los requisitos mínimos que aquí se incluyen son los que se han considerado como primordiales para conseguir la acreditación, sin que su satisfacción sea el único requisito que debe cumplir un programa para recibirla. El CACEI ha establecido un conjunto de requisitos adicionales congruentes con el Marco de Referencia del Comité de Ingeniería y Tecnología consideradas como complementarios, cuyo cumplimiento también es tomado en cuenta para otorgar la acreditación.

PERSONAL ACADÉMICO

- A. Debe estarse aplicando un mecanismo reglamentado para el ingreso del personal académico, quien implique la evaluación de su capacidad (en cuanto a conocimientos y didáctica) para ejercer la docencia, evaluación que deberá ser hecha por pares académicos.
- B. Debe estarse aplicando un procedimiento reglamentado para evaluar la docencia del personal académico con fines de permanecer y promoción. Esta evaluación deber ser realizada por pares académicos y tomar en cuenta la opinión de los alumnos.
- C. Debe **contarse con un plan académico administrativo** que incluya objetivos concretos y plazo fijo para su consecución, aprobado por la máxima autoridad de la institución, para integrar el personal académico deseable que señala el Marco de Referencia del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES.

PLAN DE ESTUDIOS

- A. El plan de estudios debe haber sido revisado en su conjunto y actualizado en los contenidos de sus asignaturas, por lo menos una vez en los últimos cinco años.
- B. Deben haber seriaciones obligatorias de las asignaturas del plan de estudios, sea en lo particular, por periodo escolar o por grupos de asignaturas.

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- A. Debe demostrarse que **se ha incluido el uso de la computadora** por los alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje, por lo **menos cinco horas a la semana**, a lo largo de **todo el postgrado**.
- B. Debe demostrarse que se **cubre por lo menos el 90 % de los contenidos** de los programas de las asignaturas.
- C. El tamaño de los **grupos no** debe ser en ningún caso **mayor de 45 alumnos**.

INFRAESTRUCTURA

- A. **La biblioteca** al servicio de los maestros y alumnos deberá contener al menos **cinco títulos diferentes por y para cada asignatura** del plan de estudios y **al menos tres libros por alumno** matriculado en el programa.
- B. Deberá tenerse un **mínimo de una computadora o terminal por cada 20 alumnos** inscritos al programa, para su uso exclusivo o, en caso de centrales de cómputo, deben estar a disposición de los alumnos por lo **menos cinco horas a la semana por cada uno**.
- C. Deben tenerse por lo menos los **laboratorios considerados como indispensables** en el Marco de Referencia del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES.
- D. Para considerar que un laboratorio de enseñanza cumple con su función, **deberá estar a disposición de los alumnos** y contar con el equipamiento mínimo funcionando.
- E. Las aulas deberán tener un mínimo de 1.2. m² por alumno del grupo que las ocupe, además de las condiciones adecuadas para su uso.
- F. **Los profesores de tiempo completo** deberán **disponer de cubículos individuales o grupales** como lugar de trabajo.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Deben tenerse por lo **menos claramente definidas dos líneas de investigación o desarrollo tecnológico** (no servicios) sobre las áreas del conocimiento del programa en sus correspondientes Ciencias de la Ingeniería; estas líneas deberán estar **conducidas por académicos de tiempo completo** que imparten asignaturas del programa, y deberán tener resultados comprobables; en las actividades de investigación de esta líneas deben participar alumnos del programa.

VINCULACIÓN

El programa debe contar por lo **menos con una actividad formal de vinculación** con el sector social o el productivo.

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS.

EL CACEI considera pertinente tomar en cuenta los estándares y parámetros contenidos en el Marco de Referencia del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES para incorporarlos como requisitos complementarios en el proceso de acreditación; cabe señalar que algunos de ellos están contemplados, por su importancia, como requisitos mínimos, por lo que aparecen indistintamente en ambos tipos de requisitos.

Para facilitar su manejo, en esta edición se decidió diferenciar con una letra M a los mínimos y con una C a los complementarios, por lo que a la versión original del Marco de Referencia se le adicionó solamente la letra C a cada apartado.

Debe tenerse presente que **las Categorías de Análisis en los requisitos mínimos y complementarios son las mismas.**

C.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.

C.1.1 El Comité de Ingeniería y Tecnología es el responsable de evaluar los programas académicos de licenciatura, maestría, doctorado y especialización en las siguientes disciplinas:

- a. **Ingeniería Civil**
- b. **Ingeniería Mecánica**
- c. **Ingeniería Eléctrica y Electrónica**
- d. **Ingeniería en Computación**
- e. **Ingeniería Química**
- f. **Ingeniería Industrial**
- g. **Otras Ingenierías**

Los programas de dichas disciplinas pueden tener un área menor, lo cual no la exenta de cumplir con los criterios establecidos para el área mayor en la que clasifican.

C.2.17 Para cualquier nivel de desarrollo del programa **los profesores adscritos deberán producir material didáctico**, y en los casos de programas en desarrollo o maduros deberán haberse publicado o estar en proceso de publicación **libros de texto o de consulta elaborados por los profesores**.

C.2.18 Los profesores de tiempo completo deberán contar con la infraestructura mínima necesaria para ejercer su función. Su naturaleza y disponibilidad serán un factor a considerar en su evaluación.

C.3. ALUMNOS.

Los alumnos constituyen una de las partes centrales de un programa académico, por lo que es importante **conocer** sus características en cuanto a **antecedentes académicos** antes de ingresar, **desempeño** a lo largo de su paso por el programa, **peculiaridades antes de egresar** y **los niveles de calidad que desarrollan en el proceso de enseñanza aprendizaje**.

Es también relevante **considerar el ambiente académico** donde los alumnos se desenvuelven, y cómo **lo impactan los diferentes elementos** que intervienen en el proceso de formación del estudiante.

C.3.1 Se requiere que el alumno que ingresa a un programa de ingeniería cumpla con un mínimo de condiciones en cuanto a conocimientos, actitudes y habilidades, por lo cual:

- a. Es necesaria la **existencia de un perfil del aspirante** a ingresar al programa.
- b. Estará establecido que los aspirantes **presenten un examen de admisión** que, de acuerdo con el perfil, permita que sólo sean aceptados quienes cumplan con el mínimo de conocimientos y habilidades requeridos.
- c. De los puntos anteriores deberá **existir información escrita** En forma de guía o manual **para los aspirantes** a ingreso.

C.3.2 Los criterios de selección del alumnado que ingresa a un programa deberán estar explícitos y tomar en cuenta los requerimientos señalados en el inciso anterior. Es recomendable tomar en cuenta los resultados del examen nacional previo a la licenciatura.

C.3.3 Deberán **existir reglamentos de alumnos** que consideren entre otros:

C.3.3.3 **El número máximo de años, semestres o períodos escolares** en que el estudiante puede **terminar de cubrir los créditos del programa**, diferenciando si es alumno de tiempo completo o de tiempo parcial.

C.3.3.4 **Los motivos para la baja** automática de los alumnos.

C.3.4 Con objeto de mejorar el desempeño de los alumnos, todo programa deberá considerar por lo menos **un sistema de estímulos y/o reconocimientos a la calidad académica** de los alumnos a lo largo de la carrera, que sea efectivo y conocido por la comunidad académica.

C.3.5 El programa tendrá en su operación diversos apoyos como: **tutoría, asesoría, orientación profesional, material bibliográfico especializado** y otros similares.

C.3.8 Se recomienda que el programa considere por lo menos un mecanismo que permita tener **relación con el medio familiar del alumno**, en el cual se proporcione información del desempeño del estudiante en el programa, o bien se establezca un vínculo de comunicación.

C.4. PLAN DE ESTUDIOS.

La importancia del plan de estudios reside en la capacidad para dar forma a la experiencia académica que busca la transmisión y construcción del conocimiento, a la vez que lo secuenciar y dosifica en extensión y profundidad.

El plan de estudios establece además los niveles de comportamiento esperados, las estrategias, valores habilidades que el alumno debe desarrollar, las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, las formas de evaluación y los recursos y materiales de apoyo. Es la base sobre la cual descansa el programa.

C.4.1 El plan de estudios de un programa deberá estar estructurado de tal manera que el estudiante adquiera los conocimientos, actitudes y habilidades relativos a la práctica profesional de la Ingeniería. La ingeniería se considera como una profesión que a través del conocimiento y aplicación de las matemáticas y las ciencias naturales, integradas con el estudio, la experiencia y la práctica, desarrolla un conjunto de métodos que utilizan y transforman los materiales y fuerzas de la naturaleza con economía y respecto al medio ambiente, en beneficio del ser humano.

C.4.2 El plan de estudios deberá considerar:

- a. **La capacidad para definir, plantear y atender problemas de Ingeniería.**
- b. El fomento de **la responsabilidad** de la Ingeniería en el **mantenimiento de la calidad de sus productos y de sus efectos ecológicos.**
- c. La asunción de los **valores éticos** del ejercicio de la profesión.
- d. El desarrollo de la capacidad para mantener la **competencia en el ejercicio profesional.**
- e. La **generación de los hábitos de estudio, la disciplina, el trabajo** en grupos disciplinarios e interdisciplinarios y la cultura informática.
- f. El desarrollo de las habilidades para el **diseño, la innovación, la adaptación y asimilación tecnológicas.**

g. El desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes para ejercer un **liderazgo en la sociedad**, impulsando la capacidad y competitividad tecnológicas de país.

C.4.3 El plan de estudios incluirá en forma clara la descripción del perfil egresado en el que aparezcan de manera general los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deberá tener un alumno al egresar del programa.

C.4.4 El plan de estudios deberá estar diseñado de tal forma que los conocimientos estén estructurados en forma coherente y con una secuencia adecuada; además, deberá incluir aspectos teóricos y experimentales en la suficiente proporción en que sean requeridos por la naturaleza del programa.

C.4.5 El plan de estudios enunciará los objetivos del programa, los cuales deberán estar identificados con los propósitos de éste.

C.4.6 Los diferentes aspectos **del plan de estudios** como son: perfil del egresado, propósitos, objetivos y otros deberán ser **del conocimiento del alumno** en el momento de su ingreso y durante el desarrollo del programa.

C.4.7 Los contenidos de la **asignatura deberán revisarse permanentemente** y el **plan de estudios** cuando menos una vez **cada cinco años**.

C.4.8 En las **revisiones de los planes de estudio** deberán intervenir lo **cuerpos colegiado** y se tomarán en cuenta los requerimientos del ejercicio profesional para la disciplina; será necesario que quede constancia de las modificaciones propuestas, y de su aplicación.

C.4.9 Deberán **existir mecanismos para verificar el cumplimiento del plan de estudios**.

C.4.16 El plan de estudios del programa deberá tomar en cuenta los prerrequisitos de cada curso mediante esquemas de seriación sencillos, pero suficientes para garantizar la continuidad en el aprendizaje.

C.4.17 El plan de estudios deberá incluir un pronunciamiento explícito sobre un grado de dominio lingüístico que permita al alumno comunicarse (profesionalmente) en un idioma extranjero.

C.4.18 Los contenidos específicos de los cursos de un programa deberán estar desarrollados y explicitados, así como sujetos a un proceso de difusión a la comunidad académica y des ser posible al exterior de la institución.

C.4.19 Un conjunto de experiencias apropiadas en laboratorios y talleres que sirvan para combinar elementos de teoría con la práctica, y que de acuerdo con la disciplina de que se trate tendrá un valor mínimo de horas, debe ser componente integral de cualquier programa de Ingeniería.

C.4.20 El plan de estudios tendrá un grado de flexibilidad adecuado para adaptarse a los cambios tecnológicos, por lo cual deberá tener un conjunto de materias optativas o de temas especiales cuyos contenidos puedan variar. El porcentaje de dichas materias variará entre un 5 % como mínimo y un 15 % como máximo del total de los cursos del programa.

C.4.21 El plan de estudios considerará un mínimo de actividades de vinculación con el sector productivo, debidamente programadas para que no interfieran con otras actividades académicas. La vinculación podría ser a través de visitas técnicas, estancias y prácticas en industrias, así como programas de desarrollo tecnológico, entre otros.

C.4.22 Al programa deberán apoyar instancias que, de acuerdo con su tamaño, sean las responsables de promover, establecer, negociar y hacer el seguimiento de los programas de vinculación con los sectores social y productivo.

C.4.23 El programa tendrá reglamentadas las opciones de titulación, tanto en requisitos como en procedimiento.

C.4.24 En los casos en que el proceso de titulación considere necesaria la presentación de algún tipo de trabajo final, deberán existir criterios mínimos para garantizar su calidad y originalidad.

C.4.25 Es recomendable que el programa estimule la presentación de trabajos de investigación o proyectos tecnológicos para la titulación.

C.4.26 Si se considera importante, y es el caso, el plan de estudios deberá adecuarse para que pueda ser cursado por alumnos de tiempo completo y de tiempo parcial.

C.5. PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

Se entiende como enseñanza - aprendizaje al conjunto de experiencias suscitadas por los actos de comunicación que se llevan a cabo bajo contextos culturales entre profesores y alumnos, en ambas direcciones, (a través de un medio y utilizando contenidos específicos) los que resultan en cambios cualitativos de los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la asunción de actitudes y valores y en general, el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad. Básicamente, se puede decir que este proceso consta de cuatro elementos fundamentales: el profesor, los alumnos, el medio de comunicación (modalidades del proceso de enseñanza aprendizaje), ya que los otros tres se encuentran considerados en apartados diferentes.

C.5.1 Deberán tenerse **programas específicos de investigación en ingeniería y/o desarrollo tecnológico** en los que participen profesores y alumnos de licenciatura y de vinculación con los programas de investigación del postgrado cuando los haya, e

incluir en algún o algunos cursos la participación de los alumnos en dichos proyectos.

C.5.2 En los programas de las materias técnicas y prácticas deberán estar incluidas actividades orientadas al **fomento de la creatividad**, o bien deberán existir programas en esta línea.

C.5.3 A lo largo de la carrera las asignaturas deberán considerar el **empleo de la herramienta computacional** como una parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, con un uso de por lo menos cuatro horas semanales por estudiante.

C.5.4 Todo programa deberá establecer que en varios cursos se incluyan, en parte o en la totalidad de su desarrollo, **métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales** de exposición oral del profesor, tales como: el uso de audiovisuales, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación de alumnos, así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

C.5.5 **La calidad en el desempeño del estudiante** durante su permanencia en el programa deberá **evaluarse mediante diversos tipos de exámenes**, tareas, problemas para resolver, prácticas de laboratorio, trabajos e informes y deberá considerar sus habilidades en comunicación oral y escrita y en el uso de la herramienta de cómputo, tomando en cuenta el tiempo en que el alumno cursa la carrera, los promedios de calificaciones, el número y las materias con mayor índice de reprobación.

Es recomendable que se estimule al alumno dándole a conocer el estado que guarda el conocimiento que recibe.

C.5.6 En los **programas medianos o grandes** es necesario que se tengan establecidos **exámenes departamentales** cuando haya varios grupos del mismo curso.

C.5.7 Los **exámenes deberán cubrir por lo menos el 90 % de los temas** de los programas de los cursos.

C.5.8 Se considera muy importante que el tamaño máximo de los grupos de los dos primeros años del programa no exceda los 45 alumnos por profesor.

C.5.9 Para los grupos de los siguientes años del programa los cupos **no deberán ser nunca inferiores a 10 alumnos por curso**.

C.5.10 **No es recomendable exceder de 20 horas a la semana** el tiempo dedicado a las **clases teóricas**, con objeto de hacer más eficiente la enseñanza - aprendizaje y fomentar el estudio individual.

C.6. INFRAESTRUCTURA.

La infraestructura constituye un elemento importante y necesario para que las actividades académicas se lleven a cabo de manera eficiente y brinden la oportunidad de lograr mayores desarrollos de un programa.

C.6.3 El equipamiento de los laboratorios debe realizarse de manera que su diseño y operación permitan la participación del profesorado que imparta los cursos respectivos, fomenten el desarrollo de las habilidades y la creatividad de los alumnos.

C.6.4 Los laboratorios deberán tener características de suficiencia, actualidad y buen mantenimiento.

C.6.5 La biblioteca de carácter general y las específicas que den servicio a los programas (por evaluar) deberán cumplir las normas de la Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior y de Investigación (ABIESI) en sus puntos fundamentales

C.6.6 En cuanto a los libros en existencia, es importante considerar que la base de una buena biblioteca no es el número absoluto de volúmenes, sino la adecuada selección de los mismos. Debe haber:

- **Un mínimo de cinco títulos diferentes** bien seleccionados (calidad y actualidad) **por cada materia impartida** en el programa, incluyendo los señalados en los planes de estudio.
- **Un mínimo de diez suscripciones a publicaciones** periódicas básicas del área de especialidad y de Ciencias Básicas
- Una colección de **obras de consulta útiles**, formada por un **mínimo de 500 títulos** diferentes, que incluyan manuales técnicos, enciclopedias generales y especiales, diccionarios, estadísticas, etc.
- Un número de ejemplares de un mismo título de los textos básicos, adecuado a la población estudiantil del programa.

El acervo bibliográfico deberá estar sujeto a renovación permanente y las suscripciones a las revistas deberán ser mantenidas.

C.6.7 Se deberá contar con **instalaciones apropiadas para biblioteca**, ubicadas lo más cerca posible de aquellas donde se realizan las actividades académicas y con espacios suficientes para acomodar simultáneamente, como mínimo al 10 % del alumnado, así como locales adecuados para la prestación de otros servicios como: cubículos para grupos de estudio, lugar para exposiciones. Etc.

C.6.8 Se deberán llevar **registros actualizados de los servicios bibliotecarios** prestados, entre ellos, el número de usuarios atendidos y de ser posible el tiempo de servicio que emplean.

C.6.9 Se recomienda **el sistema de estantería abierta**.

C.6.10 En el proceso de selección del material bibliográfico deberá participar el personal académico.

C.6.11 Los programas deberán tener a su disposición, dentro de la institución, el equipo de cómputo que permita realizar en este medio aplicaciones de Ingeniería en diseño, simulación, manejo de modelos y en prácticas y experimentación en laboratorios.

C.6.12 Se considera que debe haber como mínimos **una terminal por cada dos profesores de tiempo completo** del programa, y el número máximo de **estudiantes por terminal o computadora personal deberá ser de diez**.

C.6.13 Deberán tenerse **facilidades de acceso al uso del equipo y manuales, horarios amplios y flexibles** para atender la demanda, así como personal capacitado de soporte. El equipo deberá contar con buen mantenimiento y planes de adecuación a cambios tecnológicos de la especialidad.

C.6.14 Es necesario que se lleven **registros del uso del equipo de cómputo** para determinar índices de utilización.

C.6.15 Dependiendo del tamaño del programa y de las actividades de investigación o desarrollo de proyectos específicos, es conveniente que se **disponga de redes de computadoras con software adecuado** para las aplicaciones más comunes en dicho programa.

C.6.16 Las aulas deberán disponer del número de metros cuadrados suficientes para cada alumno en función de la capacidad que se les asigna (**mínimo de 1.2 m² por alumno**), además de tener las condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, temperatura, aislamiento del ruido, mobiliario en instalaciones para medios audiovisuales.

C.6.17 El **número de aulas será el suficiente** para atender la impartición de cursos que se programen en cada periodo escolar; se deberán tener índices de uso horario con objeto de buscar la optimización de los espacios físicos.

C.6.18 **Para los profesores de tiempo completo** y medio tiempo deberá haber **disponibilidad de cubículos individuales o grupales** que permitan al o disponer de un lugar de trabajo. Para los profesores por hora es recomendable que exista un lugar apropiado donde se puedan desarrollar actividades de asesoría y/o preparación de material.

C.6.19 Deberán **existir espacios físicos destinados a las prácticas de los alumnos**, donde se tenga una adecuada distribución y los servicios indispensables para los equipos; se deberá contar con áreas para montaje e instalación de los proyectos que se tengan establecidos.

C.6.20 Deberá existir un mínimo de **instalaciones para el fomento de la vida académica, prácticas deportivas y actividades culturales**, de acuerdo con el carácter general o particular que tenga la institución en sus programas.

C.7. INVESTIGACIÓN.

La ciencia y la tecnología son elementos fundamentales para el desarrollo del país, la investigación científica y la tecnológica constituyen factores imprescindibles del progreso nacional; por tanto, la investigación debe ser una de las funciones sustantivas de todo programa académico de Ingeniería.

Por **investigación en ingeniería** se entienden las actividades que buscan la **satisfacción de necesidades o carencias a través de un dispositivo físico, una estructura o un proceso**, mediante la creación de nuevos conocimientos o la organización de los ya existentes.

C.7.1 Dado que la docencia y la investigación son funciones académicas con objetivos diferentes, es recomendable que el personal académico que se dedique fundamentalmente a la investigación, imparta docencia, y que quienes se dediquen fundamentalmente a la docencia, realicen tareas de investigación y/o desarrollo tecnológico.

C.7.2 Un **programa de investigación debe contar** con:

C.7.2.1 Un grupo de personal académico de carrera, integrado para desarrollar actividades de investigación, constituido por un **mínimo de dos personas con grado de doctor y tres con maestría en el área** de la especialidad del programa.

C.7.2.2 Una **infraestructura suficiente y pertinente** en cuanto a espacios y equipos para el desarrollo de la investigación.

C.7.2.3 Una **política institucional** que **fije** claramente las **líneas de investigación y su normatividad**.

C.7.2.4 **Líneas de investigación definidas**, las cuales agrupen proyectos, con un responsable asignado.

C.7.2.5 **Líderes vinculados a las líneas de investigación** que posean los grados académicos pertinentes.

C.7.2.6 **Normatividad expresa y aprobada** para su desarrollo.

C.7.2.7 **Personal de apoyo suficiente**, en función del tamaño e importancia de cada proyecto.

C.7.2.8 **Fondos suficientes** dedicados exclusivamente a cada proyecto.

C.8. EXTENSIÓN, DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO Y VINCULACIÓN.

Se entiende por difusión, las actividades que comunican en general a la sociedad los valores de la cultura tecnológica y en particular los que se relacionan con las actividades del programa. La extensión de un programa debe darse a través de la actualización profesional, los servicios directos relacionados con el área del programa y el servicio social.

La vinculación está representada por la **colaboración de la institución con los sectores social y productivo** que le permiten al programa **atender a las necesidades y demandas de estos sectores** y aprovechar las oportunidades que le brindan para su desarrollo.

C.8.1. La **difusión** deberá darse a través de acciones como **artículos, reportes de investigación, publicaciones periódicas, libros de texto, conferencias, exposiciones**, etc.

C.8.2 Una parte importante de la difusión de la cultura tecnológica debe estar dirigida a la niñez y a la juventud.

C.8.3 El programa deberá considerar la **existencia de actividades para la actualización profesional** tales como cursos de educación continúa, diplomados, conferencias, congresos, seminarios, etc.

C.8.4 Es deseable que el servicio social esté orientado a actividades propias del programa.

C.8.5 En forma explícita, un programa deberá considerar los mecanismos, individuos y organismos de vinculación con los sectores social y productivo, así como el seguimiento y la valoración de los resultados correspondientes.

C.8.6 Es necesario que un programa **incluya la participación externa**, sobre todo del sector productivo, **en sus instancias de planeación, desarrollo y revisión de planes y programas de estudio** y en tales de vinculación.

C.9. ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA.

Son aspectos que determinan las condiciones de operación de un programa académico el monto del financiamiento con que se cuenta para el pago del personal académico y administrativo, y para las inversiones y gastos de operación, así como el equilibrio de cada una de las partidas y las fuentes de donde provienen. Se considera indispensable **tener establecidos mecanismos de planeación financiera y administrativa**.

C.9.1 Deberá existir un programa destinado a obtener financiamientos independientes de los directamente asignados por la institución, que de ninguna

manera liberan a ésta del compromisos de asignar los fondos adecuados y suficientes para el desarrollo del programa docente.

C.9.2 El programa deberá tener **definidos claramente sus costos de operación**, a través de los gastos en sueldos y salarios del personal adscrito a él, así como sus gastos de operación y el programa para inversiones, en compra de nuevos equipos y sustitución de éstos.

C.9.3 Cuando en la institución exista una política definida para la asignación del presupuesto, el programa deberá hacer un análisis de ella y ver si es congruente con sus necesidades. En caso que no lo sea, deberá elaborar un modelo adecuado a sus necesidades que considere entre otras cosas: salarios, mejorar al personal académico, gastos de operación, inversiones, compra de nuevos equipos y sustitución de los existentes, así como ampliaciones a la planta física.

C.9.4 El programa tendrá de manera explícita un plan presupuestal acorde con sus necesidades de operación y planes de desarrollo.

C.9.5 Deberán existir criterios claramente establecidos para la determinación de gastos de mantenimiento y operación de laboratorios y talleres.

C.9.6 Es necesario que se **asignen recursos presupuestales para la investigación y/o desarrollo tecnológico** que permitan al personal docente de carrera cumplir con estas funciones sustantivas.

C.9.7 La institución debe valorar la función académico administrativa y tendrá la obligación de tener al **personal más capacitado en la administración de las actividades académicas**.

C.9.8 Las actividades académicas no deben estar supeditadas a lo administrativo.

C.9.9 La planeación del programa debe ser realizada por el personal académico.

C.9.10 Debe existir una normatividad clara y precisa para las actividades administrativas y su relación con las académicas.

C.10 RESULTADOS E IMPACTO.

Una de las formas de estimar la calidad de un proceso es a través de sus resultados y el cambio, aceptación y mejoras que éstos logran, así como de la pertinencia del proceso con las necesidades del medio donde llega el producto.

C.10.1 Entre los aspectos que deben considerarse para medir los resultados del programa están: el **número de egresados y de titulados y su relación con el número de los que ingresaron, su inserción en el medio profesional y las actividades que realizan en relación con su profesión**.

Será necesario que existan **programas de seguimiento de egresados que sean indicativos de la labor** que los egresados efectúan y del grado de impacto de su desempeño en los ámbitos profesional y social, así como de la **satisfacción de sus principales empleadores, expresada en pronunciamientos específicos.**

C.10.2 Deberán existir estadísticas de egresados y titulados. Si el porcentaje promedio de titulados con respecto a los egresados es bajo, deberá haber programas específicos destinados a incrementar la titulación.

C.10.3 La eficiencia del proceso deberá analizarse a través del flujo de alumnos en los diferentes semestres o cualquier otro tipo de periodo escolar que considere el programa, tomando en cuenta los índices de deserción. También se deberá examinar la eficiencia terminal, tomando en cuenta el porcentaje de alumnos que egresa con respecto al que ingresa.

C.10.4 Se considera que el índice de deserción deberá manifestar una tendencia al decremento, y que deberán existir para dicho programa estadísticas confiables.

Otros Requisitos Complementarios no contemplados en el Marco de Referencia:

C.10.5 Un indicador que deberá considerarse para evaluar los resultados de un programa, es el número de sus egresados que hayan presentado el Examen General para el Egreso de la Licenciatura (EGEL) que aplique el CENEVAL en el área de la ingeniería correspondiente al programa así como su desempeño manifestado.