

2935
C.2.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica



**"APLICACION METODOLOGICA PARA DESARROLLAR
CARRERAS DE TECNOLOGIA"**

INFORME TECNICO

Previo a la Obtención del Título de

INGENIERO MECANICO

Presentado por:

Mario F. Luces Noboa



Guayaquil

-

Ecuador

Año

1990



D-10788

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A la ESPOL, al Ing. Ignacio Wierner
y a mis amigos profesores de la
ESPOL, quienes siempre me recordaron
que había una meta postergada.

DEDICATORIA

A MIS PADRES,

A MI ESPOSA,

A MIS HIJOS,

La razón de

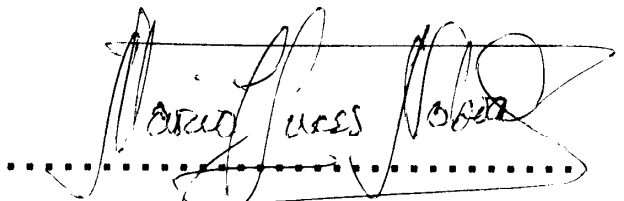
mi vida.

DECLARACION EXPRESA

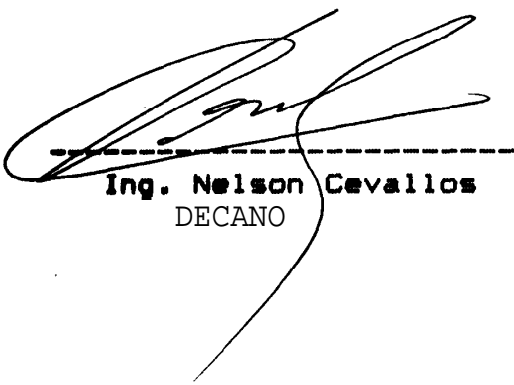
Declaro que:

"Este Informe Técnico corresponde a la **resolución** de un problema **práctico**, relacionado con el perfil profesional **de la Ingeniería Mecánica"**.

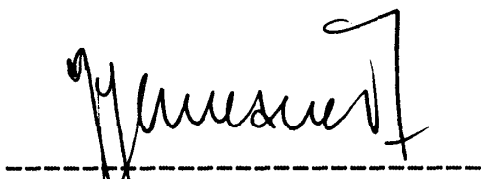
(Reglamento de **graduación** mediante la **elaboración** de **Informes Técnicos**).



MARIO F. LUCES NOBOA



Ing. Nelson Cevallos
DECANO



Ing. Ignacio Wiesner F.
DIRECTOR INFORME



Ing. Mario Patiño A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

El incremento económico y el aumento de la extracción y exportación petrolera de los años setenta, determino un crecimiento de las necesidades de las industrias del país, que en esa época contaban con ingenieros y "maestros" con mucha experiencia practica. La industria requería, y aún es así, de un tipo de profesional que haga el nexo entre estos dos polos de recursos humanos, que tenían bastante disparidad de conocimientos y habilidades; dicho profesional es el tecnólogo.

La ESPOL, por intermedio del Departamento de Ingeniería Mecánica, hoy facultad, me seleccionó junto con otro egresado de esa especialización, quienes tenemos formación secundaria en Bachillerato Técnico en Mecanica, para que, con el uso de criterios técnicos, de ingeniería y de conocimiento del medio, ayudemos a la conformación de una escuela que forme Tecnólogos Mecánicos, para que estos colaboren con el ingeniero en el desarrollo y dinamización de la industria local, actuando además como nexo en-

tre los dos polos de recursos humanos antes mencionados.

Mi trabajo consistió en participar en la elaboración de los programas para la creación de la Escuela de Tecnología Mecánica de la ESPOL y en dar pautas iniciales para su equipamiento, esta parte la realicé durante el desarrollo de un entrenamiento en Educación Industrial que para el efecto, recibí en la Universidad del Sur de Colorado (USC), Estados Unidos. A mi regreso, una vez creada la escuela por parte de los Consejos Académico y Administrativo de la institución, fuí el primer Coordinador oficial de la naciente escuela y durante los dos años que me correspondió dirigirla, al final de cada término académico se realizaron evaluaciones de los programas conjuntamente con el personal docente. Se logró mantener contacto permanente con elementos de mucha experiencia en la industria. Conjuntamente con mi colega Cristóbal Villacis, propusimos la creación de un Comité Consultivo, hoy llamado Comisión Consultiva, formada con elementos de la industria, para recibir retroalimentación en relación con el desempeño de nuestros tecnólogos y con las necesidades de la industria, esto, como parte de nuestras experiencias obtenidas en el entrenamiento recibido en la USC. La Escuela de Tecnología Mecánica fué la primera en la ESPOL y en el país, en vincularse orgánicamente con la industria por medio de una Comisión Consultiva.

Durante mi período de coordinación de la ETM, se plantearon los términos de referencia y el perfil del asesor **que** vendría a colaborar en la revisión de los programas de la escuela.

Participé en todas las etapas de la revisión de los programas, proceso durante el cual, aplicamos la metodología aquí expuesta.

En este trabajo, inicialmente se pretende recopilar las experiencias previas de la metodología finalmente aplicada para el desarrollo de Carreras de Tecnología.

Posteriormente se desarrolla una proyección general del método, para luego explicar en una forma particular su aplicación en la ESPOL, **por** medio del desarrollo logístico de los pasos seguidos en la revisión de los programas de Tecnología Mecánica.

Finalmente se hace una evaluación de la metodología, contrastándola con mi concepción actual del currículum, a partir de la cual planteo conclusiones y recomendaciones tendientes a lograr el mejoramiento y ampliación del método.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.	6
INDICE GENERAL.	9
INDICE DE ABREVIATURAS.	11
INDICE DE FIGURAS.	12
1. ANTECEDENTES.	13
2. CONTENIDO DE LA METODOLOGIA.	19
2.1 Generalidades.	19
2.2 Análisis del trabajo del tecnólogo.	20
2.3 Determinación de los objetivos (perfil de conocimientos y habilidades).	34
2.4 Diseño de los programas de materias (diseño instruccional).	37
3. APLICACION EN LA ESPOL.	41
3.1 Evaluación del trabajo del tecnólogo mecá- nico en el medio.	42
3.2 Talleres de trabajo alternativos de la comisión consultiva y de los profesores de tecnología mecánica.	46
3.3 Diseño de los programas detallados.	49
3.4 Requerimientos de la ETM para poner en práctica su currículun revisado.	50
4. EVALUACION.	52
4.1 Análisis en función de la actual concep-	

ción curricular.	52
4.2 Los objetivos del aprendizaje y su relación con la encuesta y con los miembros de la Comisión Consultiva.	56
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	58
APENDICES.	62
Apéndice A. Flujograma del procedimiento seguido para la revisión de los programas de la ETM.	63
Apéndice B. Cuestionario y resultados de la encuesta.	65
Apéndice C. Procedimiento para el diseño de encuestas.	67
Apéndice D. Carta del perfil de habilidades del tecnólogo mecánico .	69
Apéndice E. Carta de competencias incluidas se cuencialmente dentro del Programa de Tecnología Mecánica.	73
Apéndice F. Recomendaciones de la Comisión Consultiva de la ETM.	78
Apéndice G. Comparación entre el pensum existente y el propuesto.	80
Apéndice H. Objetivos del proceso de revisión curricular en la ESPOL.	83
BIBLIOGRAFIA.	84

INDICE DE ABREVIATURAS

Asociación de Colegios Comunitarios Canadienses
(Association of Canadian Community Colleges).

Banco Interamericano de Desarrollo.

Centro Experimental de Tecnología Educativa.

Colegio de Ingenieros Mecánicos del Guayas.

Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Escuela de Tecnología Mecánica.

Facultad de Ingeniería Mecánica.

Habilidades y Conocimientos Habilitantes.

Instituto Tecnológico del Norte de Alberta
(Northern Alberta Institute of Technology).

Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional
Universidad del Sur de Colorado (University of
Southern Colorado).

INDICE DE FIGURAS

1. Paso Uno. Análisis del trabajo del profesional.
2. Montaje típico de un taller de diseño curricular.
3. Muestra de las áreas Generales de competencia.
4. Muestra de Habilidades y Conocimientos Habilitantes.
5. Revisión de la carta del perfil de HCH.
6. Paso Dos. Determinación de los objetivos generales y elaboración de los programas resumidos.
7. Paso Trés. Diseño Instruccional.
8. Proceso de Revisión Curricular.

C A P I T U L O 1

ANTECEDENTES

Durante la década de los **años** sesentas se experimentó en el país el inicio de un proceso de industrialización, el cual mostró un crecimiento mayor durante la década de los años setentas debido al aumento de la extracción y exportación petrolera. Como consecuencia de esto, se generó en la industria una grán demanda de tecnólogos y técnicos que necesariamente debía de ser atendida por el sistema educativo. Las Universidades, Escuelas Politécnicas y el Ministerio de Educación, desde esa época realizan esfuerzos por solucionar este problema de la industria que es también un problema de productividad del país. La ESPOL y sus directivos, conscientes de esta realidad, emprendieron estudios para dar solución a este problema.

El Dr. **Karel Puffer (1973)**, en su primer informe de **asesoría** relacionado con el Instituto **Tecnológico** dice:

La necesidad de recurso humano altamente entrenado en un nivel medio es urgente...La satisfacción de las necesidades de la gente de la República del Ecuador y de su industria en desarrollo deben ser factores dominantes al establecer futuras **políticas** de desarrollo").

En otro estudio, Alejandro, Gutiérrez (1980), en su informe sobre requerimiento de ingenieros y tecnólogos en el litoral expresa:

...se nota una fuerte demanda **por tecnólogos**... Si suponemos que las universidades formarían un 40% de éstos, se llegaría a una necesidad de 6.000 **tecnólogos** para el período de 1980-1990⁽²⁾.

de esto podemos concluir que en el litoral, para esta década requería formar 600 tecnólogos por **año**.

Con el objeto de ayudar en la solución del problema, el Departamento de Ingeniería Mecánica de la ESPOL, hoy Facultad, se puso en contacto con organismos extranjeros, para tratar de crear una escuela que forme **tecnólogos** mecánicos. Merecen resaltarse las siguientes propuestas que resultaron de esos contactos:

a. La de la Oficina de Cooperación **Británica**, por medio de los señores W. Convery y **Alan Slater**, un programa para tecnología que presenta una buena combinación de prácticas con **conocimientos** de ciencias de la ingeniería, sin embargo, había orientación mayor hacia **electromecá-**

1 Ver Ref. Bibliografía 7.

2 Ver Ref. Bibliografía 7.

nica y no consideraba criterios de formación **humanis-tica**⁽³⁾.

b. Universidad del Sur de Colorado (USC), EE.UU., por intermedio de los consultores **Jerry Sweet** y **Norman Hayworth**, la propuesta constaba de cuatro semestres, hacia una combinación de **adquisición** de conocimientos básicos de ingeniería con el desarrollo de habilidades para el **desempeño** en el **trabajo**⁽⁴⁾. La propuesta contemplaba también que dos personas fueran enviadas por ESPOL en calidad de profesores visitantes para recibir entrenamiento en educación industrial. El Departamento de **Ingeniería Mecánica** aceptó la propuesta de la USC de enviar dos personas que debían tener formación de técnicos, formación de ingenieros y que tuvieran experiencia en la industria, la **selección recayó** en Cristóbal Villacís y en Mario Luces. Las actividades desarrolladas en la USC pueden ser agrupadas en cuatro partes principales("):

1. **Análisis** Curricular de los programas de Tecnología en: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Manufactura e Ingeniería **Metalurgica** de la Escuela de Ciencias Aplicadas y Tecnología en Ingeniería de la USC. Además, asistimos a la Escuela de Educación Industrial para el estudio de la filosofía y metodología aplicadas en tecnología.

3 Ver Ref. Bibliografía 1.

4 Ver Ref. Bibliografía 10.

5 Ver Ref. Bibliografía 8.

2. Preparación de los programas para la Escuela de Tecnología Mecánica de la ESPOL.

3. Preparación para el dictado de clases y selección de material **bibliográfico**, ayudas audiovisuales y preparación de la lista de equipos que podrían ser de utilidad para la ETM.

4. Participación en el dictado de clases en calidad de profesores visitantes, asistencia y observación de clases y visitas industriales de observación.

El pensum de materias de la ETM, fué enviado en Octubre de 1981 al Ing. Fernando Villalobos, Coordinador encargado de la ETM, quién con su experiencia, la ayuda de esta información y la de los profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM), elaboró un programa para la creación de la Escuela de Tecnología **Mecánica**⁽⁶⁾, que fué aprobada por los Consejos Académico y Administrativo de la ESPOL el 12 de febrero de 1982.

En Octubre de 1982 fui designado Coordinador de la ETM en la que desde sus inicios se ha mantenido una revisión permanente de sus programas de estudio, en un afán de mantenerlos acorde con las necesidades de la industria, este esfuerzo fué respaldado por la FIM, con la que se formaron comisiones conjuntas para la revisión curricular de la ETM, dentro de esas acciones se realizaron **entre-**

⁶ Ver Ref. Bibliografía 12.

vistas con los egresados y empresarios, investigación estadística en el Colegio de Ingenieros Mecánicos del Guayas (CIMEG) y observaciones en las industrias del área de Guayaquil.

Como Coordinador de la ETM y dentro del Programa de Asesorías previsto en el Proyecto de Educación Técnica Superior **BID/ESPOL** II con la Asociación de Colegios Conunitarios Canadienses (Association of Canadian Community Colleges, ACCC), me correspondió informar a los **señores** Art Nixon del Instituto Tecnológico del Norte de Alberta (Northern Alberta Institute of Technology, NAIT) y David Gray de la ACCC, acerca de los objetivos de la asesoría para la revisión curricular de la ETM y del perfil requerido para el asesor, lo que fué considerado dentro de los "términos de referencia" que se requerían para definir el asesoramiento. Como producto de esto, el señor Mave S. Dhariwal, del NAIT, **fué** seleccionado para **asesorar a** la ETM en la revisión de sus programas de estudio.

La experiencia asimilada por los profesores de la ETM, **principalmente** la de sus fundadores, y los profundos conocimientos y buena predisposición del Sr. Dhariwal se contrastaron para adaptar el **método** propuesto por el **asesor a** la realidad local y **a** las necesidades de la escuela en el proceso de revisión de sus programas. Esta

metodología se la expone en forma general en el capítulo 0 dos, fué usada para revisar los demás programas de tecnología existentes en la ESPOL y sus principios básicos son válidos para revisar cualquier programa de tecnología en operación o por crearse.

Durante el desempeño de mi gestión como Coordinador de la ETM, egresaron veinticuatro tecnólogos mecánicos.

También preste mi colaboración a la Escuela de Tecnología Agrícola, especialización en Mecanización Agrícola, en la elaboración de los programas detallados de algunos de sus cursos.

Actualmente, formo parte del personal docente de apoyo al Centro Experimental de Tecnología Educativa (CETED) y me encuentro trabajando en el Proyecto de revisión curricular en la ESPOL.

Todo este trabajo no es mas que una mínima parte de lo que se requiere hacer para el desarrollo de carreras de tecnología que contribuyan a dar soluciones a los problemas industriales en el área técnica, se requiere desarrollar mucha actividad si se quiere reducir en parte la brecha tecnológica y desarrollar tecnologías alternativas. Han transcurrido alrededor de diez años desde que me involucré en esta labor.

C A P I T U L O 2

CONTENIDO DE LA METODOLOGIA.

2.1 GENERALIDADES.

El trabajo que presentare aquí es un método de aproximación basado en competencias, es decir, en lo que el tecnólogo debe aprender a hacer en forma competente. El método se afirma en la condición de que el estudiante conozca y alcance objetivos específicos bien planificados a medida que avanza en su aprendizaje. Para determinar los resultados del aprendizaje, se realiza un análisis de aproximación a partir de objetivos estandarizados respecto a las tareas que el tecnólogo tendrá que realizar en el medio, con relación a su área de trabajo. Estas tareas o resultados representaran los objetivos del aprendizaje, *que han sido identificados por individuos que tienen grán experiencia de trabajo en el área que se encuentra en estudio.*

Este método fué desarrollado en 1965 en la Provincia de

British Columbia, Canadá⁽¹⁾, y desde su creación fué asumido como un Programa Paralelo de Planificación, se le han hecho modificaciones y las instituciones lo han adaptado a las necesidades de sus respectivas regiones. El proceso se realiza en tres grandes pasos, de los cuales, los dos primeros proporcionan las guías del currículum en el que trabajan mancomunadamente desarrolladores de programas de aprendizaje, con los profesores y con expertos practicantes del área ocupacional investigada; el tercer paso proporciona el programa instruccional desarrollado fundamentalmente por los profesores del programa o especialización.

2.2 ANALISIS DEL TRABAJO DEL TECNOLOGO.

En el paso uno, se realiza un Análisis del Trabajo del Tecnólogo para determinar el rango de conocimientos y habilidades requeridos para realizar el trabajo. Dentro del programa se realizan entrevistas, encuestas y observaciones industriales para conocer las necesidades y capacidades tecnológicas y de equipos que poseen las empresas que requieren tecnólogos. Luego se realizan talleres de trabajo para estudiar los resultados del

1. Una dependencia de Proyectos Experimentales, dependiente del Departamento de Recursos Humanos de British Columbia investigó extensivamente programar y técnicas usadas en Norte América y especialmente el del Clinton Job Corps Centre en Clinton Iowa. aparado por el Dr. Oliver Rice del General Learning Corporation de New York. Ver Ref. 3.

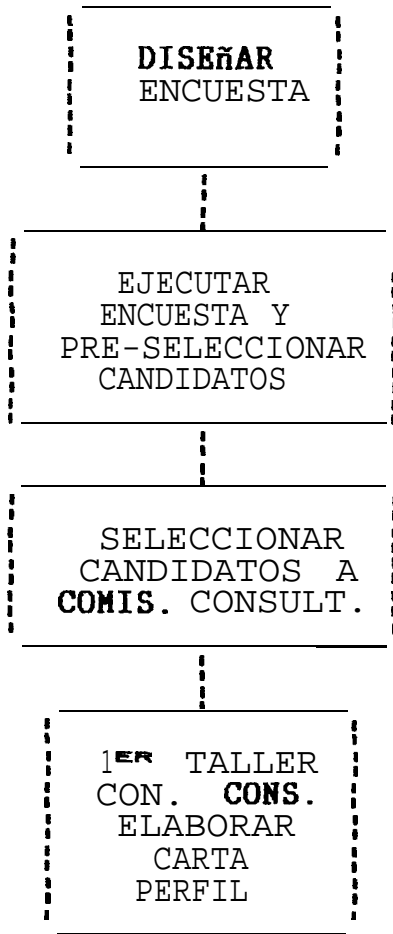


Fig. 1 Paso Uno. Análisis del trabajo del profesional.

análisis anterior y para diseñar o revisar los programas de la carrera con la colaboración de una Comisión Consultiva, cuyo producto es una carta del perfil de conocimientos y habilidades requeridos por el tecnólogo; la figura 1 muestra las actividades realizadas en el paso uno.

A continuación se explican los elementos importantes de esta parte " " .

El Taller de **diseño** o revisión de los programas, desarrollado con los miembros de la Comisión Consultiva.

El taller está dentro del primer paso en el proceso para desarrollar un programa de entrenamiento basado en competencias. Ya que los programas de entrenamiento son dirigidos a producir graduados para emplearse en los campos de las carreras técnicas y vocacionales, es importante para los educadores trabajar con los empleadores para determinar las habilidades particulares requeridas. El taller proporciona un foro de consulta y de negociación de las metas del entrenamiento.

Los procedimientos de este foro son facilitados por la coordinación imparcial de una persona con habilidades en el análisis de las tareas y en procesos grupales. Los participantes incluyen representantes en un rango de **típico** empleador en la rama ocupacional en revisión.

El resultado final es una carta del *perfil de habilidades* que es usada como la base para el desarrollo de los programas y para planear la instrucción.

El taller incluye los siguientes pasos:

1. Orientación.
2. Establecimiento del título y enfoque de la ocupación.
3. Identificación de las áreas generales de competencia.
4. Identificación de las habilidades y conocimientos habilitantes.

Propósito del taller para diseño o revisión de los programas.

Todo el mundo sabe lo que hacen los ingenieros **mecánicos**, los tecnólogos de alimentos y los acuicultores, así **que ¿Para** que inventar una carrera que ya fué creada y cuyos programas típicos se conocen?

Esta es la clase de pregunta que más **comunmente** se hacen las personas invitadas a un taller de revisión curricular. Para esta pregunta hay algunas respuestas.

En primer lugar, constantemente se crean nuevos empleos a medida que ocurren avances tecnológicos en todos los sectores de la sociedad. Un taller de diseño curricular podría usarse para establecer los requerimientos de habilidades para satisfacer las necesidades de estos nuevos empleos.

Además, los cambios **tecnológicos** y a veces también la legislación tienen su efecto sobre los programas de entrenamiento establecidos, los que de tiempo en tiempo, deben ser reevaluados y revisados para satisfacer las cambiantes necesidades. Una forma eficiente y **sistemática** de revisar las necesidades es la de preguntar: **¿Que habilidades** se requieren para esta ocupación ahora y cuales se requerirán el en futuro?. Al describir todas las habilidades requeridas, las pasadas de moda podrían ser modificadas o reemplazadas, y otras nuevas podrían

ser agregadas. Tanto los requerimientos conocidos como los proyectados, son revisados extensivamente en el taller. Esta propuesta trae a menudo percepciones frescas a las concepciones ya establecidas de lo que se necesita. El resultado es el **diseño** de una nueva y mejor carrera en lugar de la **reinvención** de la vieja.

En otra situación, un **area** ocupacional podría incluir un número de categorías de empleo que comparten un número determinado de habilidades básicas comunes. Podría realizarse un taller para reunir a este aparentemente diferente grupo de empleadores y determinar si existe suficiente traslape de habilidades y conocimientos como para justificar el desarrollo de un programa básico de entrenamiento con una variedad de opciones de diversificación para trabajos relacionados.

Por ejemplo, la ocupación de mecánico es muy amplia e involucra diferentes especialidades **tales** como mecánica de trabajo pesado, automotores y reparación de pequeñas máquinas. Las actividades particulares para cada una son distintas, sin embargo, muchas de las actividades básicas **tales** como prácticas de taller, prácticas de seguridad, uso de equipos y herramientas y practicas sistemáticas de mantenimiento son comunes para las tres. Con un taller dedicado a identificar las habilidades comunes y a distinguir las variadas opciones existentes se podría producir un programa de entrenamiento más eficiente que

ahorrara tiempo y recursos **valiosos**.

En conclusión, antes de preparar un taller de diseño curricular, se debe tener **claro si es** que se quiere **diseñar** un programa de entrenamiento nuevo, modernizar un programa existente o desarrollar un programa básico que trabajara para un número determinado de especializaciones.

La Comisión Consultiva y los fines que persigue.

La Comisión Consultiva es un organismo de apoyo curricular y esta conformada por personas representantes de empleadores que son expertas y trabajan en **el área analizada**, que se reúnen en talleres de trabajo de los **cuales** obtienen como resultado una carta del *perfil de habilidades y conocimientos* requeridos para **el** adecuado desempeño en **el área**. *Sus conclusiones y recomendaciones tienen un carácter informativo (no resolutivo) para la institución.*

El trabajo de **la comisión** es **el** primer paso para **desarrollar** un programa de entrenamiento basado en **competencias**. Su finalidad es la de proporcionar un foro para **consultoría** y negociación de **las metas del** entrenamiento. **También** sirve de nexo entre el campo de trabajo y los **empleadores** con **la institución** y **los profesores**, entre **los cuales** podrían, además, obtenerse programas de **cooperación** para beneficio mutuo.

Los participantes y los papeles que desempeñan en el taller.

El taller de trabajo de una **comisión** consultiva incluye uno o dos coordinadores y un mínimo de ocho pero no más de quince representantes de empleadores. Podrían agregarse profesores/instructores con alta experiencia dual en docencia y en la práctica profesional si es que el objetivo es revisar un programa existente. Los representantes de los empleadores son seleccionados en base a sus conocimientos y habilidades, a los años de trabajar en el área bajo revisión, a su deseo de trabajar en la comisión, a sus antecedentes de cooperación con otras **instituciones** de educación, etc.

Cuando no se puede reunir a representantes de empleadores, podría conformarse **la comisión**, inicialmente, con profesores/instructores de las características anteriores, pero **la** carta del perfil de conocimientos y habilidades deberá ser luego validada por los practicantes de **la** profesión.

El coordinador del taller actúa como director y como moderador a la vez. Como director, el coordinador administra el tiempo y la agenda; como moderador **el o el la** anima a cada uno de los participantes a contribuir, a la vez que asegura que los elementos de la evolucionante carta son compuestos de manera que terminen como un

documento completo.

Los coordinadores, como moderadores tienen estilos y personalidades individuales, que los emplean para facilitar el proceso grupal. Los estilos y las técnicas variaran de persona a persona, pero los procedimientos y resultados generales están siempre fundamentados en una propuesta sistemática.

Los participantes han sido seleccionados para el taller debido a su experiencia y conocimiento. A ellos se les solicita dedicar hasta tres días de esfuerzo concentrado para examinar, debatir y arribar a un nivel aceptable de consenso con respecto a todas las habilidades requeridas para desempeñar la ocupación.

La participación activa de los miembros es esencial para el éxito del taller y para la validez del perfil de habilidades y conocimientos. Podría invitarse a profesores del programa bajo estudio para que sirvan de informadores; desde esta perspectiva, los instructores pueden escuchar directamente las habilidades y conocimientos que se requieren de sus graduados. Además los profesores tienen la oportunidad para contribuir con el taller y para hacer contactos que pueden usarse para consultas futuras, para desarrollo profesional, para obtener prácticas vacacionales y para colocar a sus graduados. Los instructores con su experiencia dual en la práctica

instruccional y en la ocupación específica, podrían asistir al coordinador en obtener e interpretar la información de los participantes y para proporcionar la terminología apropiada para las habilidades de la carta.

El sitio de realización del taller.

La localización usual para un taller de revisión curricular es un salón de clase o sala de conferencias. Es necesario que el salón escogido tenga por lo menos una pared larga no seccionada, donde puedan adherirse tarjetas para enlistar las áreas de competencia y las habili-

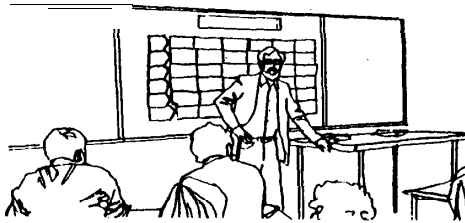


Fig. 2 Montaje típico de un taller⁽³⁾.

dades y conocimientos **habilitantes**. En la figura 1 se muestra un montaje típico del salón para un taller de diseño curricular.

Contenido de la agenda.

La agenda debe ser enviada con anticipación a los participantes e incluirá toda la información necesaria y

³ Tomado de Ref. Bibliografía 4.

actividades previstas. El orden particular de eventos podía variar de acuerdo con la naturaleza y propósito del taller, los métodos preferidos por el coordinador, y el estilo de trabajo del grupo. Sin embargo, en forma general, podrían esperarse las siguientes actividades:

- Orientación. Estacionamiento, localización del salón, transporte, comidas y alojamiento, etc.
- Establecer el título y enfoque de la **ocupación**. El título debe ser generalmente aceptable para la ocupación como un todo, debe ser **fácilmente** reconocible por estudiantes potenciales, en fin, no debe ser solo un ejercicio de **semántica**.
- Identificar las **areas** generales de competencia. Sirven como amplias directrices bajo las cuales pueden organizarse las competencias. Por ejemplo, Ingeniería **Mecánica** podría tener **areas** tales como Metalurgia, Diseño y Producción, Termofluidos, etc. Las **areas** generales son escritas en tarjetas adheribles a la pared colocada frente al grupo y colocadas en el lado izquierdo unas

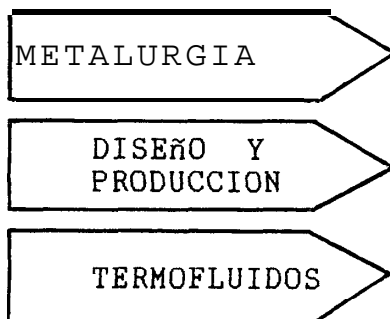


Fig. 3 Muestra de las **areas** generales de competencia.

debajo de otras, como se muestra en la figura 2.

-Identificar las habilidades y conocimientos habilitantes (HCH). Las áreas de competencia describen las grandes categorías de responsabilidad, cada categoría involucra un número de habilidades específicas que contribuyen a la realización del trabajo y que deben ser determinadas en forma precisa para cada una de las áreas. Las habilidades y conocimientos deberán ser escritas en tarjetas adheribles a la pared y colocadas a la derecha del área respectiva. La figura 3 muestra esta actividad para algunas habilidades en el área de metalurgia.



Fig. 4 Muestra de habilidades y conocimientos habilitantes.

Las HCH deben establecer en forma clara y concisa los conocimientos y habilidades que serán aplicados y realizados en el trabajo, una selección apropiada de los verbos para espezarlas es muy importante. Por ejemplo, existe una significativa diferencia entre *conocer* la importancia de una buena impresión inicial y *producir* una buena impresión inicial, que es el comportamiento esperado respecto al trabajo.

Sabemos que el conocimiento requerido para crear una

buena impresión es importante, pero es virtualmente imposible ver al conocimiento. Lo que sí es posible ver, es la aplicación del conocimiento al observar la realización de una tarea específica por parte del estudiante. En el diseño de un programa de materia como parte de la revisión curricular, se asume que con el objeto de que un estudiante demuestre una habilidad particular, este debe entender o conocer el proceso involucrado.

Las HCH describen actividades que van desde simples acciones físicas, hasta procesos sofisticados tales como la solución de problemas. A veces resulta difícil describir los procesos más sofisticados en términos simples. Por ejemplo, llegar a tiempo es una medida clara de si el estudiante ha desarrollado o no el sentido de responsabilidad. Observar los reglamentos de seguridad proporciona una manera de medir la actitud del estudiante hacia la seguridad y su sentido de profesionalismo.

Las HCH deben reflejar lo que se hace en el empleo bajo condiciones típicas de trabajo; en ellos deben también estar reflejados tanto los requerimientos futuros como los actuales. Es necesario de alguna manera hacer una proyección al futuro de las actividades debido al tiempo que transcurre desde el taller de revisión curricular hasta la graduación de los estudiantes. Debe tenerse especial cuidado en asegurar de que en la carta del perfil de actividades se refleje exactamente el

nivel requerido por la función a desempeñar.

Finalmente, los conocimientos y habilidades deben ser **medibles** por tal motivo, la enunciación del conocimiento o la habilidad debe ser muy **explícita**.

Quien haga la labor de coordinador debe, constantemente recordar al grupo, el mantener su enfoque en **las habilidades** para el trabajo. La identificación de **las habilidades** y conocimientos **habilitantes** es un proceso que requiere **considerable** discusión que fácilmente puede **llevar fuera de foco** al grupo.

Revisión y redefinición de la carta.

La conformación de la carta de **las áreas generales de competencia** y de **las HCH** toma **al rededor de las dos terceras partes del tiempo total del taller**. Una vez terminada la conformación de la carta, se da **lugar al** proceso de **revisión y redefinición de la misma**.

Al llegar a esta parte, la pared estará **4** cubierta con tarjetas, como se muestra en la figura 5. Alineadas con cada **área general** habrá cierto número de HCH. La **secuencia de los conocimientos y habilidades** estará un poco desordenada, pero la carta, en su primer borrador, estará **esencialmente completa**.

Seguidamente, se emprende una **revisión sistemática** de la carta para identificar **lagunas**, **superposiciones**, **repeti-**

ciones y enunciados escritos en forma imprecisa. El

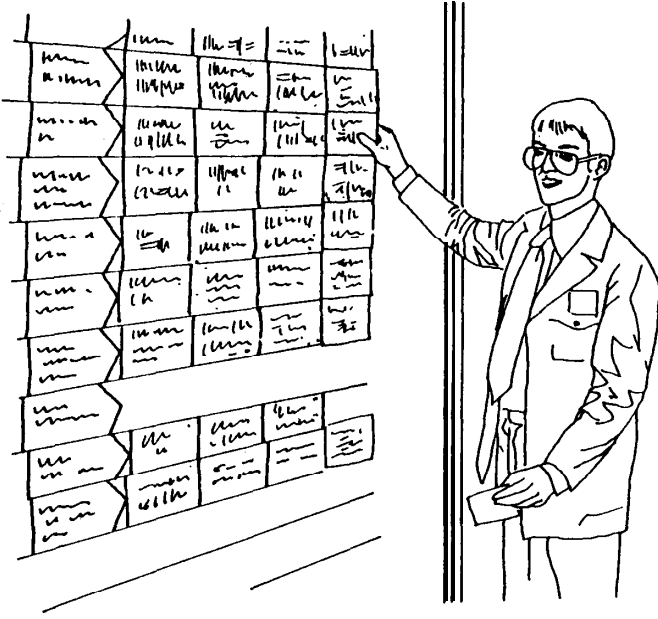


Fig. 5 Revisión de la carta⁽⁴⁾.

proceso de revisión, a menudo se facilita al redistribuir las tarjetas en una secuencia mas lógica y apropiada. Generalmente se arregan las habilidades y conocimientos de izquierda a derecha, de mas simples a mas complejas o, si es que es apropiado, en orden de aplicación en el trabajo .

Es importan te notar que el arreglo secuencial de 10s conocimientos habilitantes, se hace generalmente con el propósito de revisión y edición sitemática. Mas adelante, cuando los planes instruccionales y los recursos han sido desarrollados, puede cambiarse el orden de los conoci-

⁴ Tomada de Ref. Bibliografía 2.

mientas necesarios de manera que reflejen los principios de la instrucción.

Una vez que ha terminado el proceso de revisión y todas las modificaciones se han hecho a satisfacción del grupo, la tarea de análisis motivo del taller ha terminado. Un borrador de la carta se envía a cada participante, a sus empleadores y a los profesores que no estuvieron directamente representados en el taller, para sus comentarios. De las sesiones se elaborarán las actas respectivas que deberán quedar en la unidad académica y sus copias serán enviadas inmediatamente a las autoridades de la institución.

2.3 DETERMINACION DE LOS OBJETIVOS.

En el paso dos, se establecen *objetivos generales* que reflejen los conocimientos y habilidades requeridos o los resultados documentados de la carta del perfil de conocimientos y habilidades. El paso dos se encuentra esquematizado en la figura 5. Algunos conocimientos y habilidades no podrán ser aprendidos en una instrucción formal, estos por lo tanto, deberán aprenderse en el trabajo. Por lo que estableceremos como regla que solo se incluyen en el plan del curriculum, a aquellos resultados que pueden ser obtenidos durante el entrenamiento,

La carta del perfil de conocimientos y habilidades es solo una herramienta para determinar las necesidades del



Fig. 5 Paso dos. Determinación de **los** objetivos generales y **elaboración** de programas resumidos.

en entrenamiento. Dependiendo del tipo de entrenamiento *requerido y de varias compromisos tales como tiempo y costa*, únicamente ciertas **habilidades y conocimientos serán seleccionadas**. En el programa deberán tomarse decisiones con respecto a **cuales** son **los** conocimientos y habilidades que deben **incluirse** en el programa, basadas en **la** respuesta a **las** siguientes preguntas **claves**:

- A. ¿Está este conocimiento o **habilidad** en **el nivel básico de ingreso al trabajo** o se **la** aprende mejor después de un período de experiencia en **el mismo**?
- B. ¿Es este conocimiento o **habilidad** **absolutamente** crítico para un desempeño exitoso en **el** trabajo, o

solamente es "bueno que lo conozca"?

- c. ¿Que equipos!, materiales, medios y recursos humanos se requieren para proporcionar experiencias apropiadas de entrenamiento para la adquisición o práctica del conocimiento?. ¿Si estos recursos no están disponibles actualmente, es posible desarrollarlos?.

Una vez que los conocimientos y habilidades han sido seleccionados, para su inclusión en un programa, son sujetos a un análisis posterior para generar un conjunto de objetivos.

Los objetivos definen lo que los estudiantes estarán aptos para hacer como resultado del aprendizaje, porque identifican exactamente lo que se espera como producto del proceso instruccional. Los objetivos pueden ser usados para evaluar y determinar si el programa está satisfaciendo las necesidades de la comunidad.

Es necesario que todos los objetivos usados en el entrenamiento, incluyan la siguiente información:

1. Lo que debe hacer el estudiante (el conocimiento o habilidad a desarrollar).
2. Las condiciones específicas bajo las cuales se desarrollará.
3. Los criterios o niveles de desempeño que deben ser

alcanzados con el objeto de demostrar competencia.

En *conclusión*, La *carta del perfil de habilidades y conocimientos proporciona la información básica para describir la que se espera que el estudiante realice en el trabajo*. Las condiciones y criterios de realización deben ser decididos en base a lo que es realístico esperar que los estudiante hagan en situaciones de entrenamiento. Por lo tanto es importante recordar que **el entrenamiento proporciona:** Teoría, práctica, evaluación y manejo de los objetivos del entrenamiento; **y que el trabajo debe proporcionar:** Experiencia, entrenamiento adicional y completa competencia en el desempeño del mismo.

2.4 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE MATERIAS.

En el tercer paso, los profesores toman las guías del **currículum**, consistentes en las cartas y los objetivos generales **y** los adaptan secuencialmente al programa de entrenamiento existente o los usan para desarrollar cursos completamente nuevos. Este proceso, denominado **DISEÑO INSTRUCCIONAL**, ocurre a un nivel institucional, durante el cual, es responsabilidad de la institución el **asegurar** que se cumplan los objetivos del entrenamiento; el tercer paso se lo ilustra en la figura 6.

El Diseño Instruccional usado para traducir la carta del perfil de conocimientos y habilidades y los objetivos a

un Programa Instrucciona l o de Materias, involucra las siguientes etapas:

a. Escribir l o s objetivos instruccionales u objetivos específicos. En ciertas ocaciones los objetivos de la carta son demasiado amplios para ser aplicados al conjunto instrucciona l, en otras, estos pueden requerir recursos no disponibles por los profesores en la

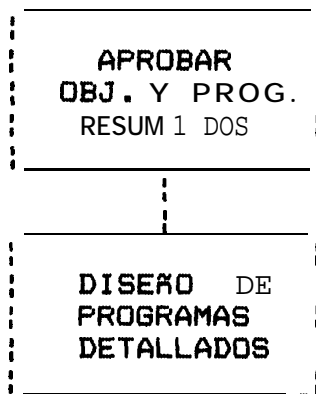


Fig. 6 Paso tres. Diseño Instrucciona l.

institución, por lo que se torna responsabilidad del profesar el redefinir los objetivos para que reflejen las necesidades de los estudiantes y la responsabilidad institucional que debe existir.

b. Diseño de los Planes Instruccionales o Planes de clase, que rompen los objetivos en tareas de aprendizaje y enlistan los tipos de técnicas instruccionales y recursos a ser usados. En este momento es muy útil describir brevemente los pasos elementales que deben

seguirse para desarrollar un plan **instruccional**⁽³⁾:

1. Analizar cada objetivo para determinar los pasos que debe seguir un estudiante para alcanzarlo. Estos pasos se denominan tareas de aprendizaje.
2. Determinar el tipo de resultado de aprendizaje **que** representa cada tarea. Podría ser información verbal, una habilidad intelectual (**aplicación** de reglas), una estrategia cognoscitiva (resolución creativa de un problema), actitudes o, habilidades motrices.

c. Selección o desarrollo de instrumentos de evaluación, para **encontrar** la medida en que los objetivos fueron alcanzados por los estudiantes. Cualquier sistema basado en competencias, en el balance final, es significativo si es que los estudiante han alcanzado los objetivos **a** un nivel de realización aceptable. Los instrumentos para medir el progreso de los estudiantes y su cumplimiento, son instrumentos esenciales en el diseño instruccional.

Los principios fundamentales de esta metodología permanecen inalterables ya sea **que** se la use para desarrollar un pequeño curso de entrenamiento, o para un programa completo de una amplia **area** ocupacional.

Este programa de diseño curricular es análogo **a** la

administración por objetivos ya que es un proceso sistemático que empieza con el establecimiento de metas específicas del área en cuestión, y luego trabaja "hacia atrás" para establecer el soporte teórico o práctico necesario y luego determinar los recursos necesarios para alcanzar las metas del entrenamiento. La preocupación fundamental de los que usan el método esta centrada en lo que los estudiantes pueden hacer competentemente como resultado del entrenamiento y no simplemente en lo que ellos deban saber por lo que se asegura un nivel de ejecución adecuado a las necesidades de su área de trabajo.

C A P I T U L O 3

APLICACION EN LA ESPOL

Con el objeto de revisar los programas de la Escuela de Tecnología Mecánica, fué necesario primeramente realizar un estudio de las necesidades de la industria local en lo relacionado con el trabajo que el tecnólogo mecánica debía realizar en ellas;, como también, debió investigarse la demanda por dicho profesional que en esa época tenía la industria. Si la demanda era significativa se procedería a confrontar los requerimientos de la industria con 105 programa5 existentes en esa época para intercalar 0 eliminar las partes de los programas que eran necesarios o que ya no se requerían. Esta fu& la parte medular de los objetivo-1 propuestos para la consul toría que debía ofrecer a la Escuela de Tecnología Mecánica, el especialista en desarrollo de programas, Mave S. Dhariwal del NAIT, quien venía a desarrollar su trabajo, en representación de la ACCC, con sede en Toronto, Ganad.4, institución que había firmado un convenio de cooperac ián

con la ESPOL, para desarrollar sus programas de tecnología, dentro del marco del convenio de educación técnica superior BID/ESPOL II. Otros objetivos de la consultoría fueron:

- Establecer conjuntamente con el Coordinador de la escuela, el Director de las Escuelas de Tecnología y un Comité Consultivo de la industria, los objetivos del programa de tecnólogos mecánicos, basados en las competencias del mencionado tecnólogo.

- Identificar las necesidades de bibliografía, de equipos y de actualización y capacitación docente para poner en marcha los nuevos programas revisados.

En el Apéndice A, se muestra un flujograma del procedimiento seguido para la revisión de los programas de la ETM basado en las competencias del tecnólogo, en el se han considerado las instancias necesarias y los procedimientos reglamentarios de la ESPOL, en lo concerniente a la aprobación de programas de estudio, también fué necesario aplicar los conocimientos de la ideosincracia del medio industrial y de ciertas costumbres y procedimientos seguidos por sus miembros.

3.1. EVALUACION DEL TRABAJO DEL TECNOLOGO.

Con el objeto de realizar el estudio de las necesidades industriales se consideró e l poner en práctica una

encuesta en cuyo cuestionario se pondrían en consulta los objetivos instruccionales mas relevantes. La consulta estuvo dirigida al gerente y a un supervisor de cada una de las **dieciseis** empresas previamente seleccionadas representativas en número de empleados y actividades que requieren el trabajo de tecnólogos mecánicos.

Los objetivos instruccionales relevantes fueron seleccionados a partir de programas existentes y que eran del conocimiento de los profesores de la ETM y del consultor, estos programas fueron: El de Tecnólogo **Mecánico** de la ESPOL y los de Maquinista, Constructor Mecánico y Tecnólogo en Mecánica Industrial del NAIT en Edmonton, Canadá. En relación a cada objetivo instruccional se plantearon dos preguntas y sus respectivas posibilidades de respuestas a saber:

<u>Pregunta # 1</u>	<u>Respuesta:</u>
¿Considera usted que esta habilidad es importante para el Tecnólogo?	(1) Esencial
	(B) Fundamentos Básicos
	(N) Bueno que conozca (no esencial)
	(0) No requerida

<u>Pregunta # 2</u>	<u>Respuesta:</u>
¿Es esta habilidad usada en su compañía?	(S) Si
	(N) No

Una muestra del cuestionario y de los resultados es

presentada en el Apéndice B. Del mismo modo, en el Apéndice C, se presenta un procedimiento para el diseño de la encuesta que fué elaborado por mi en función de la experiencia obtenida por la Unidad de Planificación de la ESPOL y de la **lectura de literatura relacionada con la elaboración de encuestas.**

Para **establecer las** necesidades de la industria en relación con el entrenamiento de los tecnólogos, **e l ingeniero Cristóbal Villacis**, Coordinador de la ETM de aquel la época y el consultor, efectuaron **las visitas industriales** (es necesario que **las visitas las realicen los** propios profesores de la unidad académica, quienes conocen **los** programas y sus necesidades y no estudiantes o encuestadores contratados) para **llevar a cabo la** investigación. En **general , la** investigación abarcaba **los siguientes aspectos:**

- Entrevista con **el** gerente y un supervisor en mecánica de **la** empresa.
- Contestar el cuestionario (se suministraron copias en **español y en inglés.**
- La impresión **visual** de **los** equipos de **la planta** por parte de **los** visitantes durante una inspección guiada por un representante de **la** empresa.
- Requerir un miembro **potencial** para la comisión **consultiva seleccionado** por **los visitantes** de entre **los** supervisores con experiencia **relacionada con el area.**

Para conocer adecuadamente el entrenamiento técnico ofrecido en Guayaquil y sus áreas de influencia, fueron visitados el Instituto Técnico Superior Simón Bolívar y el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP) y se examinaron sus programas. También fue visitada la Escuela de Tecnólogos Electromecánicos de la Politécnica Nacional en Quito.

Al mismo tiempo que se hacía el procesamiento de 105 datos de la encuesta, se procedía a seleccionar a los miembros de la Comisión Consultiva, la que quedó conformada inicialmente por diez miembros y que luego se nutrió de cinco miembros adicionales que mostraron su deseo y capacidad para participar.

Las necesidades industriales en el campo de entrenamiento del tecnólogo mecánico fueron identificadas basados en los resultados de la encuesta y de las observaciones realizadas durante las visitas. Como resultado se obtuvieron las siguientes áreas generales:

Mantenimiento.	Alta demanda.
Manufactura.	Se requiere para ayudar al mantenimiento.
Construcción de herramientas.	Baja demanda, considerada por la industria como una área de especialización.

Hasta esta parte se había realizado una evaluación del

trabajo del tecnólogo en lo que tiene **relación** con las necesidades de la industria. En la siguiente **sección** se ilustrará ese análisis por parte de la comisión consultiva, en donde este trabajo será categorizado en función de las competencias del tecnólogo. En el Apéndice C se muestran los cuestionarios y resultados de la encuesta.

3.2 TALLERES DE TRABAJO ALTERNATIVOS DE LA COMISION CONSULTIVA Y DE LOS PROFESORES DE TECNOLOGIA MECANICA (DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y DISEÑO DE PROGRAMAS DE ESTUDIO).

Una vez elegidos los miembros, se citó al **Primer Taller de trabajo de la Comisión Consultiva**, haciéndoles **conocer** previamente los resultados de la encuesta y la agenda de trabajo detallada. Es necesario hacer notar que la comisión consultiva no es un organismo resolutorio de la ESPOL, sino que realiza la labor de dar información de las necesidades del medio que tienen relación con el **area** que se encuentra en estudio, emitiendo finalmente, resultados y recomendaciones a las autoridades de la institución para que sean consideradas.

El propósito de la primera reunión de la comisión consultiva fué el de revisar la lista de competencias de la encuesta y otras que adicionaron los miembros de la comisión y que reflejaban las necesidades de la industria local. Luego, estas competencias serían usadas para

revisar los programas existentes de la ETM.

Las competencias fueron **clasificadas** dentro de cuatro categorías, similarmente a lo hecho en las encuestas; estas categorías son: (I) Escencial, (B) Se requieren principios básicos, (N) Bueno que conozca (no escencial), (0) No requerida.

Las competencias así categorizadas fueron **luego** agrupadas por áreas dentro del programa para **Tecnología** Mecánica y presentadas en forma de una carta *del* perfil de *habilidades*, la cual se muestra en el Apéndice D.

Durante el trabajo de la comisión consultiva, además de los miembros de la comisión, estuvieron presentes autoridades y profesores de ESFOL (cuatro) en **calidad** de observadores sin participar en las deliberaciones, un traductor de ESFOL y el asesor Mave S. **Dhariwal** y el Coordinador de la ETM que coordinaron el trabajo de la comisión. La sesión duró diez horas incluyendo el **almuerzo** y los descansos, **al final** se entregó a cada participante un "**CERTIFICADO DE PARTICIPACION**" en reconocimiento a la ayuda prestada en la revisión de los programas de la ETM.

El siguiente paso en la revisión de los programas consistió en **realizar un Primer Taller** de trabajo con los Profesores de la ETM con el **objeto** de **arreglar** secuencialmente la lista de competencias dentro de los progra-

mas existentes y de proponer nuevos cursos para las competencias que no pudieran ser incluidas dentro de los cursos existentes.

Posteriormente se **realizaron** reuniones entre el coordinador, el **consultor** y cada uno de los profesores con el objeto de verificar lo que se estaba enseñando y **compararlo** con el programa existente, en dichas reuniones se **analizó** si el curso era adecuado o no para enseñar nuevas competencias, para modificar el curso de la manera necesaria con el objeto de conformarlo con las nuevas competencias y finalmente para identificar ciertos requerimientos básicos de equipos;.

Como resultado se obtuvo la carta de competencias incluidas completamente dentro de un curso existente o dentro de un curso nuevo, esta carta se muestra en el Apéndice E.

Con posterioridad se realizó el **Segunda Taller de trabajo de la Comisión Consultiva**, durante el cual se revisó la información procedente del taller de profesores de la ETM, la comisión no encontró necesidad de hacer enmiendas y tampoco aumentó nuevas competencias al programa de Tecnólogos Mecánicos. La comisión, sin embargo, planteó importantes recomendaciones a la ESPOL, en relación con el tipo de entrenamiento que deben recibir los tecnólogos mecánicos de la institución; estas recomendaciones se

encuentran en el Apéndice F. Al comienzo de la sesión, la comisión había elegido a su presidente.

Finalmente, los profesores de la ETM tuvieron que **plantear** los objetivos de cada uno de 105 cursos del programa de **materias** y, a partir de **ellos** y de las competencias o habilidades y conocimientos habilitantes, plantearon los programas resumidos de cada uno de los cursos. Después se realizó el **segundo taller de trabajo de los profesores de la ETM**, que tenía por objeto revisar los programas resumidos conjuntamente para detectar algunas, **traslape** de materias y repeticiones innecesarias de contenidos. De este taller se obtuvo el nuevo pensum de materias para el programa de tecnología mecánica de la ESPOL, e **l cual**, conjuntamente con una comparación del balance de horas de teoría y de práctica dictadas, se presenta en el Apéndice G.

3.3 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DETALLADOS.

El siguiente paso consistió en la aprobación de 1 nuevo pensum por parte del Concejo Politécnico y, posterior a esta, los profesores de cada una de las materias procedieron a diseñar los programas detallados. En esta parte, cada unidad instruccional de un curso a 1 a que también se la conoce como capítulo, es fragmentada en partes que conjuntamente con **las** otras conducen a alcanzar las metas u objetivos generales de la unidad. Cada

una de las partes de la unidad se constituyen en objetivos específicos del aprendizaje y para alcanzarlos deben seleccionarse los tópicos necesarios y suficientes para que al final se obtengan los resultados esperados del aprendizaje. Para el diseño de los objetivos específicos de la unidad deben observarse los criterios expuestos en el Capítulo 2, Sección 2.3. Es muy importante que los objetivos específicos sean alcanzables y también mensurables para que sirvan como elementos de evaluación del aprendizaje.

3.4 REQUERIMIENTOS DE LA ETM PARA PONER EN PRACTICA SUS PROGRAMAS REVISADOS.

Para asegurar el éxito de la puesta en marcha de los programas revisados, se identificaron cuatro tipos de necesidades muy importantes que era necesaria satisfacer para evitar resultados negativos en el desarrollo de las actividades previstas para cada uno de los cursos. Las necesidades identificadas se detallan a continuación:

-Necesidades de equipos y herramientas. Una lista de equipos básicos se elaboró basada en los programas revisados; los equipos fueron identificados en forma general y considerando la proyección del posible incremento en el ingreso de estudiantes. Las especificaciones finales dependerían del análisis de los instructores y de los suministradores de equipos seleccionados. También se

seleccionaron repuestos a ser obtenidos directamente de los fabricantes y se adicionó un listado **básico** de herramientas **pequeñas** y accesorios, con los mismos criterios anteriores.

-Espacios Físicos. Espacios más amplios se habían ya dispuesto en las instalaciones del nuevo **campus** y la instalación de los equipos a obtenerse **debería** hacerse en esos espacios.

-**Actualización y** formación docente. Se identificaron los requerimientos en función de las necesidades de los nuevos programas. Las áreas a ser satisfechas fueron: Estimación de costos, Productividad Industrial, Planificación **y** Control, Hidráulica y Neumática, Supervisión, Relaciones industriales, Mantenimiento, Proyectos Industriales, Metodología de la Enseñanza y Tecnología Educativa en general.

-Requerimientos bibliogaficos y Ayudas para la enseñanza. La bibliografía básica se identificó para cada curso. Las ayudas para la enseñanza, **tales** como proyectores, máquinas reproductoras de material bibliográfico, etc., fué incluida dentro del listado de equipos y accesorios del que se habló previamente.

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN

4.1 ANALISIS EN FUNCION DE LA ACTUAL CONCEPCION CURRICULAR.

Las investigaciones realizadas por la unidad de planificación de la ESPOL en relación con la aceptación de los tecnólogos mecánicos en el medio indican que casi el cien por ciento de los graduados se encuentran empleados y están trabajando en su **area** o se encuentran realizando labores relacionadas con la misma. Además, en entrevistas sostenidas con empresarios empleadores de Tecnólogos Mecánicos de la ESPOL, indican que los graduados tienen un adecuado nivel de desempeño.

Sin embargo, en este momento es válido reflexionar en la forma en **que** se obtuvo la información del perfil de conocimientos y habilidades requeridos. Primeramente se investigaron las competencias de los tecnólogos en base a programas estandarizados existentes y luego, se obtuvo

una carta del conjunto de habilidades y conocimientos que habilitan a los tecnólogos para el desempeño de sus actividades, en función de la información de los representantes de los empleadores. Entonces cabe ahora plantearse la siguiente pregunta: ¿Para quien está trabajando la ESPOL?

Antes de responder a esta pregunta, es necesario hacer algunas reflexiones en torno al currículum. El currículum comprende un conjunto de objetivos institucionales tendientes a solucionar los problemas y necesidades del país o de la región de influencia de la institución y de todos sus integrantes.

La piedra angular de una institución educativa la constituye el currículum, quien debe tener como fuentes de realimentación a las necesidades sociales, los sujetos, las costumbres, nuestro desarrollo histórico, el desarrollo científico y tecnológico, el sistema productivo y la proyección al futuro. De esta manera se logrará que el currículum tenga una estructura común, donde se entrelazan y retroalimentan los objetivos curriculares, el plan de estudio, los programas descriptivos de las materias, el plan de perfeccionamiento docente, el equipamiento y los sistemas de evaluación. Todo esto orientado a satisfacer las necesidades sociales, las expectativas del futuro profesional, las demandas de los usuarios de los

profesionales y el desarrollo científico y tecnológico del país. El currículum concebido de esta manera nos conduce a una educación de buena calidad, mas eficiente y efectiva acorde con las necesidades del medio en que se desenvuelve una institución educativa.

El proceso educativo depende de la interacción de múltiples aspectos, entre los que anotamos: El sujeto del aprendizaje, los enseñantes, los recursos de apoyo a la acción de educar y el medio externo. La variación en alguno de estos elementos repercute directamente en el producto del proceso educativo. La experiencia de la ESPOL nos indica que a todos estos factores hay que reforzarlos cualitativa y cuantitativamente, si alguno de ellos se queda sin mejorar, se corre el riesgo de malformaciones en el proceso. En la figura 8 se presenta un esquema del proceso de revisión curricular basado en la concepción expuesta, la cual incluye a las fuentes que alimentan al currículum.

Ahora si es válido retornar la pregunta planteada al comienzo de este capítulo para expresar que, de acuerdo a la forma en que se planteó la investigación de los objetivos del entrenamiento en los programas de tecnología, la institución ha considerado, sin proponerselo, solo una parte del universo de las fuentes para plantear los objetivos del entrenamiento, lo cual no invalida el método, el que puede ser usado para expandir el proceso

FUENTES QUE ALIMENTAN
AL CURRÍCULUM

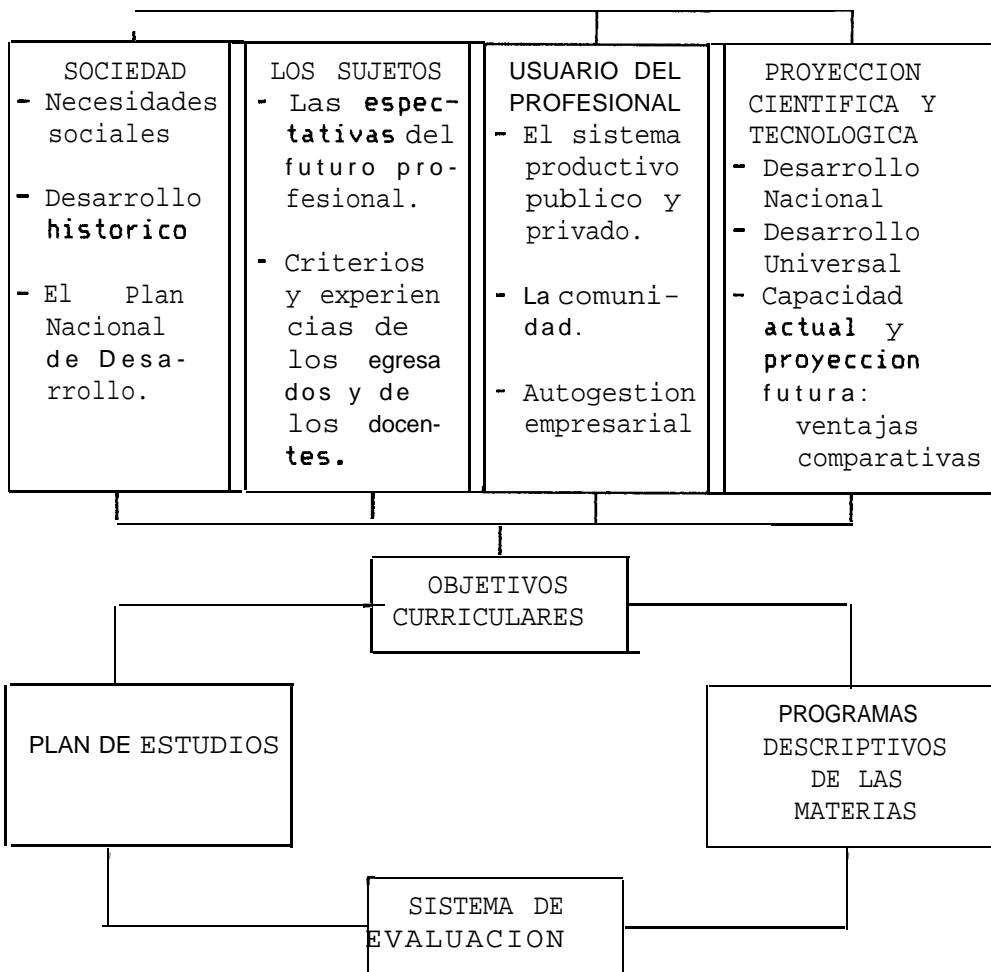


Figura # 8. Proceso de Revisión Curricular

de la **investigación**. La ESPOL, sin embargo, tiene contemplados dentro de sus objetivos institucionales, aspectos **que** ayudan a mejorar ciertas deficiencias, además la filosofía institucional y la responsabilidad con la que sus profesores asumen la labor de enseñar, son factores que facilitarán el proceso de mejorar la concepción de los nuevos **currícula**.

4.2 LOS OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LA ENCUESTA Y LOS MIEMBROS DE LA COMISION CONSULTIVA.

Las encuestas han sido a veces cuestionadas como instrumentos de investigación de datos, por la facilidad **que** prestan para proporcionar datos erróneos en el caso en que estas no han sido bien planteadas o, por el sesgo o tendencia **que** puedan tener quienes la preparan, sin embargo esta última afirmación, al mismo tiempo las validan, además, hay que reconocer que son un medio ágil cuando la muestra es muy grande. Es necesario, por lo tanto plantear ciertos puntos de alerta para su elaboración:

-Quienes preparen la encuesta deben plantear los objetivos de la encuesta y las preguntas en forma imparcial, es decir sin la tendencia a favorecer o a cargar el interés hacia el área en que se desempeñan.

-La muestra debe ser escogida en forma tal que involucre

a los elementos más representativos de las necesidades del área de especialización a investigar.

Este último aspecto debe considerarse **también** para seleccionar **a** los miembros de la comisión consultiva, ya **que** el exceso de miembros de una **area** específica podría hacer tender los resultados hacia esa área.

Con estas consideraciones y con las que aparecen en el Apéndice C, procedimiento para el diseño de la encuesta, al procesar las respuestas de los encuestados, se obtendrán resultados que serán de **grán** ayuda para el trabajo **a** relizar.

C A P I T U L O 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El haber tenido la oportunidad de experimentar el **desarrollo** los resultado de este método me induce a obtener las siguientes conclusiones:

1. El método, como un instrumento de trabajo, **al igual** que la Tecnología Educativa, es válido para ser usado por **cualquier** institución educativa de **cualquier nivel**, y de cualquier tendencia o con **cualquier** concepción de la educación. Hay que recordar que **la5** herramienta5 no actúan por si **solas**, sino que es la habilidad del operario quién la5 hace útiles, así mismo, **la5** armas, no son por si **solas** un instrumento macabro de destrucción sino que son **105** interese5 mesquinos de ciertos hombres **los** que **las** llevan a destruir.

2. El me-todo aquí planteado puede usarse para diseñar un pequeño curso de entrenamiento para los obreros de una pequeña fábrica o para diseñar un programa **cualquiera** de

entrenamiento, es decir, no importa el tamaño del objetivo.

3. Debido a que en la investigación se involucra a personas con reconocida experiencia en la práctica profesional, este método puede usarse para desarrollar carreras de corte vocacional, de tecnología o de ingeniería e inclusive, con ciertas variables que sean del caso, para desarrollar carreras de corte humanístico.

4. La metodología expuesta presenta las ventajas de la sistematización y proporciona guías para la planificación de la investigación y sus resultados permiten ganar eficiencia y efectividad al proceso educativo, ya que ayuda a utilizar racionalmente los recursos, sin orientar el presupuesto hacia la compra de elementos innecesarios y dirigiendo la actualización y perfeccionamiento docente hacia la consecución de los fines del aprendizaje y la **proyección** al futuro. Al ser la efectividad, función de la validez del entrenamiento y de la utilidad que este presta al medio en que se desarrolla el profesional, esta podría asegurarse, nutriendo al currículum con las fuentes presentadas en la figura 8.

5. El método presenta ciertas limitaciones como todo proceso que involucra la acción de seres humanos y es la de que su efectividad es **función** de la responsabilidad y de la entrega y entusiasmo que pongan todos y cada uno

de los actores del proceso, y principalmente, de los profesores, autoridades de la institución, de los estudiantes como elementos informativos y del personal administrativo en el desempeño de sus actividades.


En función de estas conclusiones me permito plantear las siguientes recomendaciones:

1. Para todo proceso de diseño o de revisión curricular debe observarse el planteamiento de las metas institucionales por medio de la percepción permanente de las necesidades del medio ambiente interno y externo a la institución educativa. Este último puede ser investigado en las fuentes de la figura 8.

2. En el caso de la ESPOL, se recomienda observar los lineamientos generales para la revisión curricular planteados dentro del marco del Taller de Aspectos Metodológicos para la Revisión Curricular dirigido por los asesores curriculares A. Meleg y J. Lobo Guerrero entre julio y agosto de 1989. Para las unidades académicas podrían asumirse como objetivos institucionales a más de los existentes en los estatutos y en la ley respectiva. Estos lineamientos generales fueron considerados en el Proyecto de Revisión Curricular y presentados en forma de Objetivos del Proceso de Revisión Curricular de la ESPOL, los que se incluyen en el Apéndice H.

3. Recomiendo que la ESPOL facilite el proceso de

inclusión de la investigación de los aspectos sociales; y de los sujetos del aprendizaje, contratando expertos en la aplicación de la metodología de la investigación de estas áreas, para que los asesores, en conjunto con los profesores de esas áreas proporcionen las guías de investigación. Estas guías o lineamientos metodológicos podrán ser usadas por cada una de las unidades académicas de la institución para incluirlas en la revisión curricular de su disciplina particular.

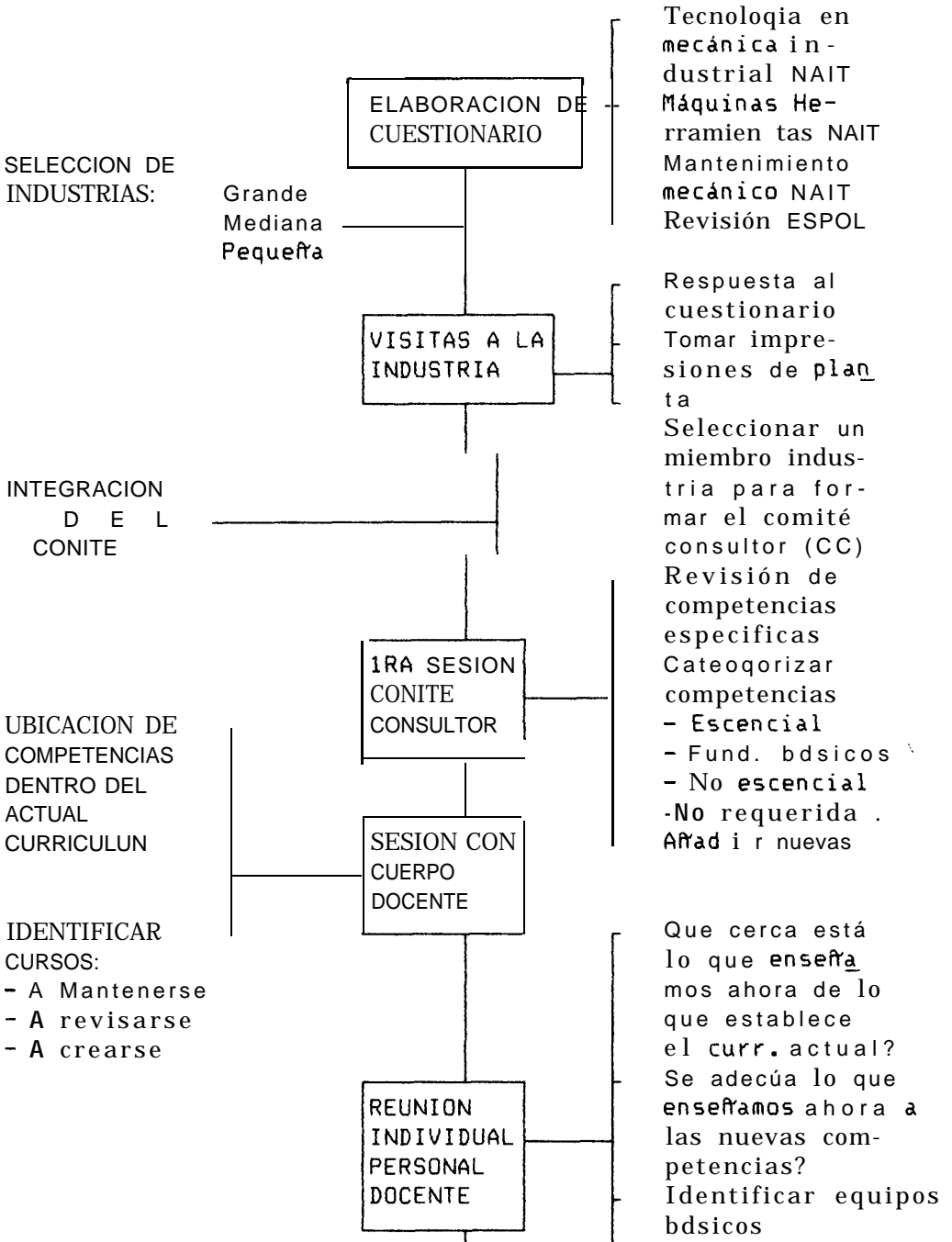


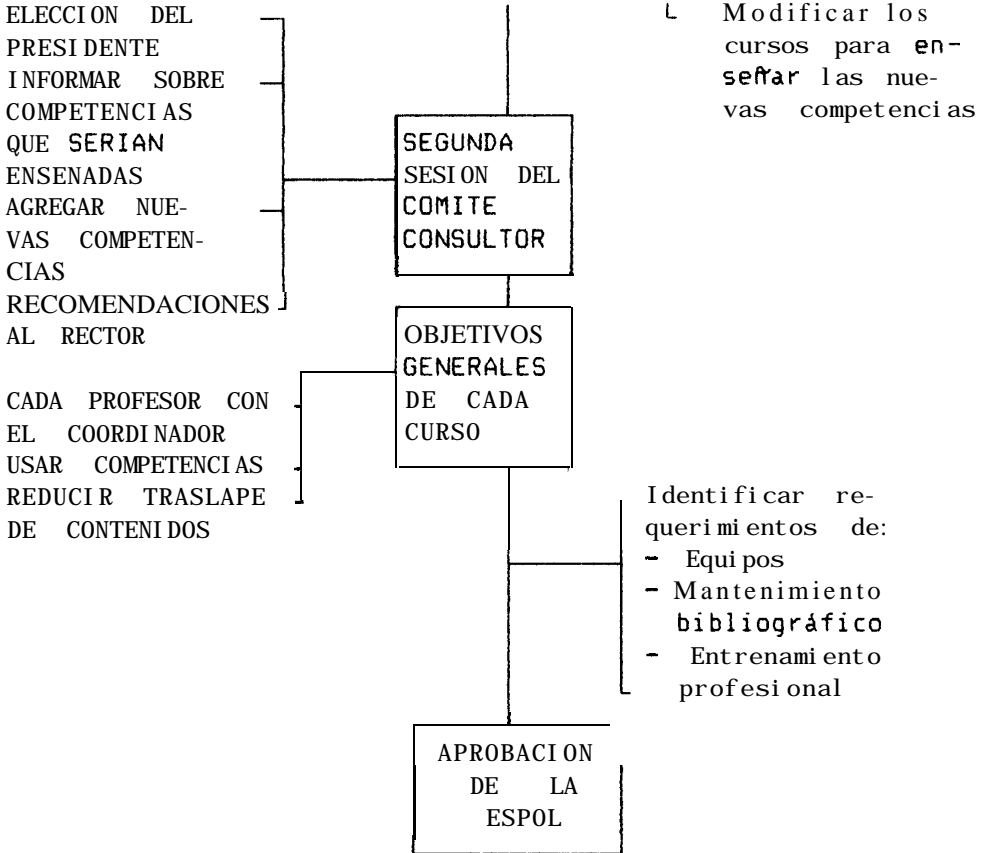
APENDICES

APENDICE A

PROGRAMA DE REVISION CURRICULAR
PARA E.T.M.

PROGRAMADO POR
ACCC / NAIT™





APENDICE B

TECNOLOGIA MECANICA ESPOL ENCUESTA 1985

Nombre; _____ Compañías; _____ Entrevistador: _____
 Posición: _____ Dirección: _____ Institución: _____
 Teléfono: _____ Número de empleados: _____
 Actividades: Años: _____ Tipo: Fecha _____ Pág. de _____

OBJETIVOS GENERALES DE INSTRUCCION	ES USADO EN SU Co.		CREE ESTA HABILIDAD IMPORTANTE ?	
	SI	NO	SI	NO
EL GRADUADO DEBERIA ESTAR APTO PARA:				
1 Mantenerse al día con los avances de la tecnología				
2 Comunicarse con otros departamentos y otras compañías				
3 Entrenar personal dentro de su compañía				
4 Dirigir y organizar (Supervisión de programas y mano de obra)				
5 Realizar estimación de costos				
6 Planear y cuantificar tiempos de mantenimiento				
7 Aplicar técnicas de análisis de trabajo				
8 Aplicar técnicas de distribución de plantas				
9 Entender y aplicar relaciones industriales				
10 Aplicar principios de potencia en fluidos				
11 Entender y aplicar principios básicos de lubricación				
12 Usar habilidades básicas de dibujo técnico				
13 Entender y aplicar procesos de fabricación				
14 Usar máquinas con control numérico				
15 Entender ensayos de materiales				
16 Leer y entender planos				
17 Usar máquinas de soldar				
18 Operar diferentes máquinas de producción				
19 Fabricar componentes de acero según el caso				
20 Cambiar rodamientos, empaques, etc.				
21 Ensamblar componentes				

TECNOLOGIA MECANICA ESPOL ENCUESTA 1985

Nombre: _____ **Compañía:** _____ **Entrevistador:** _____
Posición: _____ **Dirección:** _____ **Institución:** _____
Teléfono: _____ **Número de empleados:** _____
Actividades: **Años:** **Tipo:** _____ **Fecha:** _____ **Pdg.** . . de _____

OBJETIVOS GENERALES DE INSTRUCCION	ES USADO EN SU Co.		CREE ESTA HABILIDAD IMPORTANTE	
	SI	NO	SI	NO
EL GRADUADO DEBERIA ESTAR APTO PARA:				
22 Trabajar con sistemas de tuberías (aceite, gas, aire comprimido, agua y vapor)				
23 Mantener mecanismos (embragues, engranes, catalinas y cadenas)				
24 En tender controles eléctricos básicos				
25 Leer planos eléctricos				
26 Dar mantenimiento a bombas, ventiladores, compresores, calderos, etc.				
27 Dar mantenimiento a transportadores				
28 Producir utillajes y dispositivos de ensamble				
29 Producir y reparar herramientas y matrices				
30 Usar herramientas manuales varias				
31 Usar equipo oxi-acetilénico				
32 Entender y aplicar tratamientos térmicos				
33 Trabajar con equipos de fundición				
34 Número aproximado de graduados requeridos al año				
35 Número de graduados empleados a la fecha				

CLAVE :

- (1) Escencial
- (2) fundamentos básicos
- (3) Bueno que conozca (no escencial)
- (4) No requerido

APENDICE CMETODOLOGIA PARA EL DISEÑO Y ELABORACION DE LA ENCUESTA

Con el objeto de utilizar la encuesta como un instrumento ágil e idóneo en la obtención de la información deseada, deben considerarse algunos aspectos que tienden a influir decididamente en los resultados a obtenerse. Estos aspectos son los siguientes:

1. Selección de la calidad y el tamaño de la muestra.

En esta parte deben seleccionarse todos los sectores involucrados con el objeto de obtener todas las corrientes de pensamiento y de necesidades, de lo contrario se corre con el riesgo de obtener información con sesgos pre-establecidos o con la influencia de quienes la elaboran. Así mismo, debe definirse un tamaño factible de ser encuestado.

2. Seleccionar a los encuestados que más conozcan de los aspectos que se quieren analizar en la encuesta.

3. Dimensionar la encuesta en tal forma que sea factible contestar en un tiempo razonable a disposición de los encuestador; de ser la encuesta exclusivamente extensa, el encuestado podría emitir información no real y sólo hará solo para cumplir con el compromiso.

ASPECTOS METODOLOGICOS A CONSIDERARSE EN EL PLANTAMIENTO DE LA ENCUESTA

- A. Definir con precisión el asunto a investigar y los objetivos de la encuesta
- B. Elaboración de un listado de los aspectos que se van a preguntar
- C. Elaboración de las preguntas
- D. Considerar el número de preguntas que sea estrictamente necesario
- E. Elaborar las instrucciones de llenado de los formularios para los encuestados
- F. Probar el cuestionario para establecer su confiabilidad

ASPECTOS METODOLOGICOS A CONSIDERARSE PARA LA REDACCION DEL CUESTIONARIO

1. Utilizar un lenguaje claro, sencillo y directo adecuado al nivel del encuestado
2. Ir de lo simple a lo complejo
3. Evitar contradicciones
4. Utilizar una pregunta para cada asunto, no preguntar dos o más cosas en una misma pregunta
5. Utilizar preguntas tipo índice o test para facilitar el procesamiento de datos y la interpretación

APENDICE D

ESPOL
**LISTA FINAL DE COMPETENCIAS PARA
 ESCUELA DE TECNOLOGIA MECANICA"**

ATRIBUTOS DEL TECNOLOGO

- **Mostrar confianza en si mismo**
- **Conocer sus limitaciones**
- **Promover su profesión**
- **Adaptarse a condiciones y costumbres**
- **Operar dentro de restricciones legales**
- **Man tenerse al día con nuevas tecnologías**
- **Demostrar actitud responsable**
- **Utilizar otras áreas de conocimiento**
- **Conducirse con ética**
- **Contribuir positivamente a la imagen se su jefe**
- **Saber ingles**

PAPEL DEL TECNOLOGO

- **Usa políticas de la compañía**
- **Acepta criticas**
- **Se adapta al medio de trabajo**
- **Se ajusta a cambios de horario**
- **Mantiene su área de trabajo limpia**
- **Define prioridades**
- **Toma decisiones**
- **Reconoce políticas de oficina**
- **Nuestra confiabilidad y puntualidad**
- * **Entiende y aplica procedimientos de seguridad**
- **Mantiene su higiene personal**
- **Ejecuta primeros auxilios básicos**
- **Usa vestimenta apropiada**
- **Usa el equipo de seguridad**
- **Aporta con su inciativa y creatividad**
- **Maneja situaciones difíciles**
- **Reconoce y corrige factores negativos del trabajo**
- * **Entiende la leqislacion laboral**

CONUNICACION

- **Man tener buenas relaciones personales en el trabajo**
- **Escribir clara, concisamente y con buena ortografía**
- **Establecer vínculos con otros departamentos**
- **Redactar memorándumes internos**
- **Redactar informes técnicos**
- **Obtener retro-alimentación**
- **Explicar objetivos de tareas**
- **Explicar responsabilidades de tareas**
- **Ser un buen oyente**
- * **Entender inglés técnico**
- **Usar terminología correcta**
- **Mantener notas y datos ordenadamente**
- **Usar el lenguaje correcto**
- **Entender instrucciones verbales**
- **Usar correctamente el teléfono**
- **Tomar notas durante sesiones**
- **Presentar informes orales**
- **Dar instrucciones verbales claras y precisas**
- **Comunicar una actitud positiva**
- **Entender y explicar factores de seguridad**
- **Dar critica constructiva**

ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL

- Preparar demostraciones
- Documentar requerimientos de entrenamiento
- Estructurar información para dar entrenamiento
- Presentar demostraciones
- Proveer un modelo para otras personas que den entrenamiento.

SUPERVISION

- Ajustarse a presupuestos
- Interactuar con proveedores
- Coordinar al personal
- Fijar rutinas de mantenimiento
- Planificar para imprevistos
- Demostrar ser consistentes
- Tomar decisiones
- Manejar trdmites y papeleos
- Identificar problemas
- Hacer cumplir procedimientos de seguridad
- Anticiparse a los problemas
- Leer e interpretar contratos colectivos
- Conocer de legislación laboral
- Actuar dentro de limites de responsabilidades
- Revisar proyectos
- Establecer objetivos
- Brindar liderazgo
- Consultar con otros sobre problemas técnicos
- Estimar requerimientos de producción/mantenimiento
- Observar control de calidad
- Leer e interpretar políticas de personal
- Comunicarse efectivamente con sus subordinados
- Conocer sobre seguridad

ESTIMACION DE COSTOS

- Estimar costos de material
- Interpretar especificaciones
- Estimar necesidades de material
- Predecir necesidades de material y mano de obra
- Estimar costos de mano de obra productiva
- Analizar nuevos productos
- Estimar costo de mano de obra improductiva (tiempos muertos)

MANTENIMIENTO DE PLANTA

- Planificar el mantenimiento correctivo y preventivo
- Entender y aplicar mantenimiento de sistemas de tuberías
- Ejecutar detecciones y reparación de desperfectos
- Mantener y entender el equipo, material y usos de:
>bombas >acoples >embragues
>bandas >reductores>compresores
>ejes >cojinetes >bandas de
>motores>empaques transporte
- Entender sobre electricidad básica (CA/CC y controles)
- Identificar componentes hidráulicos, neumáticos y sus usos
- Entender procedimientos contra incendios en la industria
- Entender lo básico de sistemas de aceite, gas, aire comprimido, agua y vapor
- Entender principios de intercambiadores de calor
- Entender sobre transmisión de poder:
>ejes >poleas >engranajes
>bandas >chavetas >seguridad
- Entender herramientas explosivas (pistolas, sujetadores. alineamiento y seguridad)
- Entender sobre motores industriales (de 4 x 2 tiempos)

MANTENIMIENTO EN PLANTA (CONTINUACION)

- Entender principios de montajes:
 - >tecles >escaleras
 - >andamios >seguridad
- Entender secadores industriales a gas y eléctricos
- * Entender y aplicar procedimientos de instalación
- * Entender métodos para pedir repuestos: urgencia, esperanza de vida, etc.
- * Entender la selección de cojinetes, límites y tolerancias, selección de reemplazos
- Entender sobre tuberías (tipos, accesorios, soldadura blanda, uniones, tec.)
- Seleccionar repuestos y componentes de catálogos industriales.
- * Entender y aplicar herramientas neumáticas en mantenimiento
- * Predecir mínimos niveles de stocks de repuestos
- * Entender principios básicos de secadores y hornos industriales
- * Entender y aplicar habilidades básicas de dibujo para realizar bosquejos, esquemas etc.

PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL

- Desarrollar normas
- Aplicar distribuciones de plan tas
- * Entender sobre retrasos inesperados, tiempos bdsicos, esperas permisibles
- Entender y aplicar relaciones industriales
- Aplicar las técnicas del estudio de tiempo y movimientos

PROYECTO INDUSTRIAL

- Aplicar las matemáticas técnicas
- Entender y usar materiales
- Usar habilidades básicas de dibujo
- Utilizar procesos de manufactura
- Entender y aplicar técnicas de lubricación
- Entender y usar materiales plásticos básicos
- Utilizar la mecánica aplicada
- Entender instrumentación y controles bdsicos
- Usar estática y cinemática para elementos de mdquinas
- Analizar y aplicar principios de hidráulica y neumática
- Usar conceptos de estimación para definir costos

HRNUFACTURA

- Ejecutar control de calidad
- Planificar el mantenimiento
- Entender y usar la metrología
- Interpretar planos
- Entender procedimientos de fundición
- Entender y usar el torno
- Entender y usar los tratamientos térmicos
- Entender ensayos destructivos y no destructivos
- Entender y aplicar técnicas manufactura
- Entender técnicas de soldadurd
- Entender y usar las diferentes máquinas fresadoras
- Entender y usar las diferen-

- Entender y usar las diferentes máquinas soldadoras
- * Aplicar límites, ajustes y tolerancias
- * Utilizar con seguridad los tipos de ruedas rectificadoras y máquinas rectificadoras
- tes máquinas rectificadoras
- * Ejecutar operaciones de torno: torneado, roscado, torneado cónico, torneado interior, etc.
- * Utilizar catálogos para tareas específicas
- * Entender y usar limadoras, taladradoras, prensas, etc.

APENDICE ECARTA DE COMPETENCIAS ORDENADAS SECUENCIALMENTE DEL CURRÍCULUM
EXISTENTE"

PERSONAL DOCENTE DE LA ETM - SABADO 13 DE JULIO DE 1985

SEMESTRE 1

MATEMATICAS

FISICA

QUIMICA

TALLER 1

- Entender y usar la metrologia
- Usar limadoras, taladros y prensas

DIBUJO MECANICO 1

INGLES TECNICO 1

- Habilidades básicas de dibujo técnico
- Entender Inglés técnico

SEMESTRE II

MECANICA APLICADA 1

MATERIALES

- Entender y usar materiales
- Entender y usar plásticos

PROCESOS DE MANUFACTURA

TALLER II

- Entender y usar las técnicas de manufactura
- Entender y usar tornos
- Entender y usar metrologia
- Entender y usar diferentes fresadoras
- Aplicar límites, ajustes y tolerancias

DIBUJO TECNICO II

INGLES TECNICO II

- Interpretar planos

 SEMESTRE III

MECANICA APLICADA II

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

- Entender electricidad CC/AC básica, esquemáticos, etc

DIBUJO MECANICO III

ELEMENTOS DE MAQUINAS

- Entender principios de intercambiadores de calor
- Principios básicos de hornos y secadores
- Mantener y entender tipos de materiales y usos para: bombas, acoplamientos, embragues, cajas reductoras, bandas, motores, cadenas, rodamientos, compresores, empaques y ejes.

RESISTENCIA DE MATERIALES

- Entender los ensayos destructivos y no destructivos

TALLER III

- Observar control de calidad
- Realizar control de calidad
- Entender y usar diferentes rectificadoras, tipos de muelas, factores de seguridad



BIBLIOTECA

 SEMESTRE IV

CONTROLES INDUSTRIALES

- Entender los controles básicos (terminología y función)

HIDRAULICA Y NEUMATICA

- Identificar componentes hidráulicos y neumáticos, sus usos y símbolos
- Herramientas neumáticas y mantenimiento

SOLDADURA Y TRATAMIENTOS TERMICOS

- Entender y usar tratamientos térmicos
- Entender procesos de soldadura
- Selección de electrodos
- Seleccionar los procesos de soldadura apropiados

TALLER IV

- Planificar y programar la manufactura
- Usar procesos de manufactura

DISEÑO DE UTILLAJES

MANTENIMIENTO MECANICO

- Entender y aplicar mantenimiento de sistemas de tuberías
 - Entender y aplicar técnicas de lubricación
 - Entender sistemas de calefacción, acondicionamiento de aire y de ventilación
 - Entender tipos de accesorios soldadura blanda, etc.
 - Procedimientos de instalación (alineamiento, anclajes etc.)
 - Entender herramientas operadas con explosivos
 - Entender los principios de elevadores (aparejados)
-

SEMESTRE V

PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO

- Planificar para imprevistos
- Planificar y programar **mantenimiento** preventivo y **correctivo**
- Identificar problemas
- Predecir niveles minimos de stock de repuestos
- Fijar rutinas de mantenimiento
- Estimar costos de **mantenimiento**
- Establecer objetivos
- Métodos para solicitar **repuestos**, esperanza de vida, etc.

MAQUINARIA INDUSTRIAL

- Entender principios de secadores industriales
- Entender principios **básicos** de motores (2 y 4 tiempos)

FUNDICION

- Entender procesos de fundición

DISEÑO DE MATRICES

PRACTICA INDUSTRIAL

COMPETENCIAS QUE REQUIEREN DE POSIBLES NUEVOS CURSOS

COMUNICACION EFECTIVA

- Usar correctamente el teléfono
- Tomar nota de reuniones
- Redactar memorándums internos
- Reconocer y corregir factores negativos del trabajo
- Entender instrucciones verbales
- Redactar informes técnicos
- Establecer comunicación con otros departamentos de la empresa
- Redactar cartas comerciales
- Emplear terminología correcta
- Redactar legible y consisamente, sin faltas ortográficas, etc.

SEGURIDAD

- Hacer cumplir normas de seguridad
- Vestirse de acuerdo a normas
- Entender sobre protección y prevención contra incendios
- Dar primeros auxilios básicos
- Operar dentro de restricciones legales

LEGISLACION LABORAL

- Entender leyes laborales
- Interpretar contratos colectivos

PRODUCTIVIDAD

- Entender y aplicar estudio del trabajo (tiempo y movimientos)
- Aplicación de distribución de plan tas

ESTIMACION DE COSTOS

- Predecir necesidades de mano de obra
- Estimar costos de mano de obra no productiva
- Predecir necesidades de material
- Justificar costos (ahorros potenciales)
- Analizar productos nuevos

SUPERVISION

- Entender y aplicar relaciones industriales
- Tomar decisiones
- Coordinar al personal
- Anticiparse a problemas
- Obtener cooperación
- Comunicarse con proveedores
- Promover su profesión
- Aceptar criticas
- Mantener la higiene personal
- Mostrar puntualidad y confiabilidad
- Utilizar las politicas de la
- flar tener buenas relaciones entre los trabajadores
- Demostrar consistencia
- Reconocer las politicas de la empresa
- Comunicarse efectivamente con sus subordinados
- Actuar dentro de sus limites de responsabilidad
- Conducirse con ética
- Explicar responsabilidades de trabajo
- Comunicar una actitud positi-

empresa

- Utilizar **otras áreas de apoyo**
- **Mostrar confianza en si mismo**
- **Demostrar** actitud responsable

va

- Explicar **objetivos del trabajo**
- **Adaptarse a nuevos ambientes y costumbres de trabajo**
- Evaluar sus propias limitaciones

ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

- **Documentar los requerimientos de entrenamiento**
- **Preparar demostraciones**
- **Dar un modelo a ser seguido por los demás**
- **Estructurar la información a ser transmitida**
- **Hacer demostraciones**

COMUNES

- **Seleccionar componentes de catalogos industriales**
- **Consultar a otros sobre problemas técnicos**
- Utilizar el equipo apropiado **de seguridad**
- **Presentar informes verbales**
- Utilizar **lenguaje correcto**
- **Entender y explicar los requerimientos de seguridad**
- **Dar instrucciones verbales claras y concisas**
- Interpretar especificaciones
- Realizar **trámites y papeleos**
- **Ajustarse a presupuestos**
- **Dar critica constructiva**
- **Mantener el área del trabajo limpia y ordenada**
- Llevar **notas y datos ordenados**
- **Obtener retroalimentación de comunicación**
- **Ser un buen oyente**
- **Tener iniciativa y creatividad**
- **Mantenerse al día con la tecnología**

PROYECTO INDUSTRIAL

- Aplicar matemáticas **técnicas**
- Usar las habilidades básicas **de dibujo**
- Analizar y aplicar principios **de hidráulica y neumática**
- Usar **conceptos de estimación de costos**
- Usar los principios de la **mecánica aplicada**

APENDICE F

RECOMENDACIONES DE LA COHISION CONSULTIVA
(Reunión final realizada el 20 de julio de 1985)
PARA LA ESPOL"

ESCUELA DE TECNOLOGIA MECANICA

Miembros de la comisión:

- | | |
|---|---|
| - Sr. Manuel Luces (Presidente) | - Sr. Washington Medina |
| - Sr. Juan Josse | - Sr. Enrique Rodriguez |
| - Sr. Gustavo Rodríguez | - Sr. Edwin Tamayo |
| - Sr. Luis Villa | - Sr. Vicente Zavala |
| - Sr. Germdn Quevedo | - Sr. Nelson Vallejo |
| - Sr. Oscar Díaz | - Sr. Edmundo Durdn (traductor) |
| - Ing. Cristobal Villacis
(Coordinador de ETH) | - H.S. (Mave) Dhariwal
(Asesor de ACCC/NAIT) |

Original enviado a: Ing. Victor Bastidas J. (Rector)

Copias enviadas a: Todos los presentes en la reunión y:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| - Ing. Nelson Cevallos (Vice-rector) | - Dr. Walter Valdano |
| - Ing. Galo Betancourt | - Ing. Freddy Cevallos |

1. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO PERSONAL

La comisión reconoce los siguientes principios, los cuales corresponden a programas de entrenamiento profesional de Currículum basado en competencias.

- 1.1 El objetivo principal de la ETH en la ESPOL debe ser el de proveer entrenamiento profesional efectivo
- 1.2 El entrenamiento debe ser pertinente a la industria empleadora
- 1.3 El entrenamiento debe servir a la industria localizada en Guayaquil y sus alrededores
- 1.4 Es deseable que el graduado se sienta orgulloso de su adiestramiento y que al salir de la ESPOL posea una actitud mental positiva

2. ORIENTACION DEL CURRICULUH

Para poder optimizar el potencial profesional que resulte del entrenamiento técnico, se recomienda el curriculum.

- 2.1 Esté basado en la encuesta industrial llevada a cabo

• Tomado del informe del Sr. H.S. Dhariwal. Ver ref. # 2

conjuntamente con ACCC, NAIT y ESPOL durante el mes de julio de 1985

2.2 Refleje las competencias tabuladas en la lista adjunta

Se suquiere que la comisión de consulta se reuna dos veces anualmente. Las reuniones deberdn coincidir con la **finalización** de cada semestre. El coordinador de la **ETM deberá** programar las reuniones.

Es nuestra opinión que la Escuela de Tecnología mecánica (de la ESPOL) debe mantener un vínculo estrecho con la industria para poder:

- Recibir asistencia, tanto en la **actualización** periódica del **currículum** como en la obtención de equipo usado para prácticas de los estudiantes
- Colocar a los estudiantes de la ETM en dreas de trabajo relacionadas con su entrenamiento durante los **períodos** de vacaciones luego de su graduación
- Loqrar que el personal docente y los estudiantes participen en seminarios organizados por la industria
- Emplear personal de la Industria para que ofrezca seminarios en la ESPOL en **áreas** de trabajo especializadas

Debe proveerse al estudiante una "hoja de perfil de habilidades" y una lista de materias aprobadas a la fecha, al momento en que él o ella comience a trabajar durante las vacaciones o luego de su graduación.

Apreciamos la labor de la ESPOL al tomar la iniciativa de alentar la **participación** de la industria a través del funcionamiento de la Comisidn de Consulta y nosotros, como miembros de dicha **comisión** esperamos que este vinculo tenga éxito y sea duradero.

De usted muy atentamente,

Comisión de Consulta de la ETM

Manuel Luces Noboa,

Presiden te

APENDICE G**Comparación entre el p^énsun existente y el propuesto***

SUMARIO

	EXISTENTE	PROPUESTO
Semestre 1	39 hrs/sem	31 hrs/sem
Semestre 2	36 hrs/sem	31 hrs/sem
Semestre 3	38 hrs/sem	31 hrs/sem
Semestre 4	36 hrs/sem	31 hrs/sem
Semestre 5	18 hrs/sem	29 hrs/sem
Semestre 6	8 hrs/sem	no sexto sem.
TOTAL TEORICO	76 hrs (43%)	81 hrs (53%)
TOTAL PRACTICO	99 hrs (57%)	72 hrs (47%)
	-----	-----
TOTAL DE HORAS	175 hrs (100%)	153 hrs (100%)

* Tomado del informe del Sr. U.S. Dhariwal. Ver ref. # 2

ESCUELA DE **TECNOLOGIA MECANICA**
Enero 1984

PROGRAMA EXISTENTE

SEMESTRE FECHA:

1	Mayo 15 a Oct 15	MATEMATICAS 6T 0P	FISICA 2T 4P	QUIMICA 2T 1P	TALLER I 2T 10P	DIBUJO MECANICO I 2T 6P	INGLES TECNICO I 3T 1P	= 39 hora
2	Oct 30 a Feb 15	MECANICA APLICADA 3T 1P	MATERIALES 3T 1P	PROC. DE MANUFACTURA 2T 2P	TALLER II 2T 10P	DIBUJO MECANICO II 2T 6P	INGLES TECNICO II 3T 1P	= 36 horas
3	May 15 a Oct 15	MECANICA APLICADA II 2T 2P	RESISTENCIA DE MATER. 3T 1P	ELECTRICIDAD 4T 2P	TALLER III 2T 10P	DIBUJO MECANICO III 2T 6P	ELEMENTOS DE MAQUINAS 4T 0P	= 38 horas
4	Oct 30 a Feb 15	CONTROLES INDUSTRIAL. 2T 2P	NEUMATICA HIDRAULICA 1T 3P	SOLDADURA Y TRAT. TERM. 2T 4P	TALLER IV 2T 10P	DISENO DE HERRAMIENTA 1T 3P	MANTENIMIENTO MECANICO 2T 4P	= 36 horas
5	May 15 a Oct 30	PLANIF. DEL MANTENIM. 4T 0P	EQUIPOS INDUSTRIALES 2T 4P	FUNDICION 2T 2P	DISENO DE HERRAM. 1T 3P	PRACTICAS VACACIONALES 6 MESES		= 18 horas
6) Seminar ios 4) Deben ser tomados, aprox. 38 horas c/u.		COMUNIC. EFECTIVA 2T 0P	SEGURIDAD INDUSTRIAL 2T 0P	RELACIONES INTERPERSON. 2T 0P	TECNICA LEGAL 2T 0P	ESTIMACION DE COSTOS 1* 6P	ADMINIST. Y ORGANIZACION 1* 0P	= 8 horas

TOTAL H. TEORICAS 19T 13T 14T 11T 7T 12T -----> = 76 H.T. (43%)
 TOTAL H. PRACTICAS -----> 5P 13P 11P 43P 21P 6P = 99 H.P. (57%)

 175H. (100%)

ESCUELA DE TECNOLOGIA MECANICA

Agosto 1985

PROGRAMA PROPUESTO

SEMESTRE FECHA:

1	Mayo 15	MATEMATICAS APLICADAS	FISICA APLICADA	COMUNICACION EFECTIVA	PROCESOS DE MANUF.	DIBUJO MECANICO I	INGLES TECNICO I	= 31 horas
	Oct 15	6T 0P	4T 2P	3T 0P	2T I 10P	2T 4P	3T 0P	

2	Oct 30	MECANICA APLICADA	MATERIALES	ELECTRICIDAD I	PROCESOS DE MANUF.	DIBUJO MECANICO II	INGLES TECNICO II	= 31 horas
	Feb 15	3T 1P	3T 3P	2T 2P	2T II 10P	2T 4P	3T 0P	

Practicas Vacacionales

3	May 15	MECANICA APLICADA II	RESISTENCIA DE MATER.	ELECTRICIDAD II	PROCESOS DE MANUF.	DIBUJO MECANICO III	MANTENIMIENTO I	= 31 horas
	Oct 15	3T 1P	3T 2P	2T 2P	2T III 10P	2T 6P	4T 4P	

4	Oct 30	HIDRAULICA Y NEUMATICA	PRODUCT. INDUSTRIAL	RELACIONES INDUSTRIALES	PROCESOS DE MANUF.	ESTIMACION DE COSTOS	MANTENIMIENTO II	= 31 horas
	Feb 15	1T 4P	3T 1P	4T 0P	2T IV 4P	1T 3P	2T 5P	

5	May 15	PLANIF. Y CONTROL		SUPERVISION	PROCESOS DE MANUF.	PROYECTOS INDUSTRIALES	MANTENIMIENTO III	= 29 horas
	Oct 38	5T 0P		5T 0P	1T V 3P	2T 4P	2T 5P	

TOTAL H. TEORICAS	18	13	17	18	11	12		= 81 H.T. (53%)
TOTAL H. PRACTICAS	----->> 06		89	04	22	18	14	= 99 H.P. (47%)
								----- 153 H. (100%)

OPCIONES FUTURAS DE POST GRADO

ESPECIALIZACION

LAS AREAS DE ESPECIALIZACION SOLO PUEDEN SER IDENTIFICADAS
DESPUES DE REALIZAR UNA INVESTIGACION APROPIADA

APENDICE H

OBJETIVOS DEL PROCESO DE REVISION CURRICULAR EN LA ESPOL"

En función de lo anteriormente expuesto, los principales objetivos de la revisión curricular serían:

- a) Propender hacia una educación integral, preservando nuestros valores culturales y éticos y fomentando la creatividad, para que responda a las necesidades cambiantes de nuestro medio, estableciendo los vínculos necesarios entre la universidad, el Estado, el sistema productivo y los estudiantes.
- b) Utilizar la revisión curricular como instrumento idóneo para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y para alcanzar la racionalización de los recursos de la Institución, estableciendo el tiempo optimo de duración de las carreras y determinando el nivel y tipo de ingreso adecuados.
- c) Tender hacia una formación generalista del ingeniero, incrementando la formación humanística en los contenidos de formación técnica y dando facilidades para posteriormente obtener especializaciones.
- d) Establecer programas definidos de formación docente y de educación continua para nuevos profesores y para los ya existentes.

BIBLIOGRAFIA

1. CONVERY, W. y SLATER, A., Proposal for the Stablishment of the School of Technical Training at ESPOL. British Technical Cooperation Officers, Guayaquil, Ecuador, 1980.
2. DHARIWAL, M., Escuela de Tecnología Mecánica de la ESPOL. Revisión Curricular. Informe Final, Guayaquil, Ecuador, Agosto de 1985.
3. McGECHAEN, S., Dacum 1, Introduntion to Dacum, Ministry of Education, Post Secondary Department, Province of British Columbia, Canada, 1983.
4. McGECHAEN, S., Dacum 2. The Dacum Workshop, Ministry of Education, Post Secondary Department, Province of British Columbia, Canada, 1983. 1 p.
5. McGECHAEN, S., Dacum 3, From Skill Profile to Obiectives, Ministry of Education, Post Secondary Department, Province of British Columbia, Canada, 1983.

6. McGECHAEN, S. , Dacum 4, From Objectives to Instruc-
tion Ministry of Education , Post Secondary Depart-
ment, Province of British Columbia, Canada, 1983,
3p.
7. GUTIERREZ, A., Ecuador: Requerimiento de Ingenieros y
Tecnólogos en el Litoral, Programa Regional del
Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC), 1980,
45 p.
8. LUCES, M. y VILLACIS, C., Report of activities and
propasal for the curriculum of the Mechanical Techno-
logy of ESPOL in Guayaquil, Ecuador , ESPOL Facul ty
Members, Pueblo, CO, 1981.
9. PUFFER, K., Propuesta para el establecimiento de un
Instituto Tecnológico, Proyecto BID/ESPOL, Edmonton,
Canadá, 1973.
10. SWEET, J. y HAYWORTH, N., Mechanical technical engi-
neerina program presented to ESPOL, Guayaqui 1, Ecu-
dor, 1980.
10. VICE-RECTORADO/PLANIFICACION/CETED, Proyecto de Revi-
sión Curricular de la Escuela Superior Politécnica
del Litoral, Guayaquil , Ecuador, Nov. 1989, 3 p.
11. VILLALOBOS, O., Programa para la Creación de la
Escuela de Tecnología Mecanica, Departamento de Inge-
niería Mecánica, ESPOL, 1981.