

DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA TPM

ESTEBAN ESTRADA TORO

UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ÁREA DE MANTENIMIENTO  
MEDELLÍN  
2004

DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA TPM

ESTEBAN ESTRADA TORO

Propuesta de proyecto de grado para optar al  
título de ingeniero mecánico

Asesor:

Gustavo Villegas López  
Ingeniero Mecánico

Coasesor:

Beatriz Nicholls Estrada  
Pedagoga

UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ÁREA DE MANTENIMIENTO  
MEDELLÍN  
2004

Nota de aceptación:

---

---

---

---

Firma del Presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Medellín, 15 de octubre de 2004

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Gustavo Villegas López por su valiosa asesoría y colaboración para el desarrollo del proyecto.

Beatriz Nicholls Estrada por su participación y colaboración como coasesora del proyecto.

## CONTENIDO

	pág
0. INTRODUCCIÓN	12
0.1 IMPORTANCIA DEL PROYECTO	12
0.2 ALCANCE	14
0.3 LIMITACIONES	14
0.4 OBJETIVO GENERAL	14
0.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1. ANÁLISIS DEL CONTENIDO Y METODOLOGÍA DE LA ASIGNATURA VIGENTE AL SEMESTRE 2004-1	16
1.1 ESTRUCTURA DEL CURSO EN EL SEMESTRE 2004-1	16
1.2 CAMBIOS INTRODUCIDOS AL CURSO DURANTE EL SEMESTRE 2004-1	18
1.2.1 Estructura de los materiales	23
1.2.2 Planificación de actividades dentro y fuera del aula	23
2. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE SE QUIEREN INCORPORAR AL CURSO	26
2.1 INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO	26
2.2 INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA UNIVERSIDAD EAFIT	28
2.2.1 Eafit Interactiva	28

2.2.2	Eafit en vivo	29
2.3	LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA	31
2.4	LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN UNA ASIGNATURA DE INGENIERÍA	32
2.5	NUEVAS PROPUESTAS DE FORMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA	35
3.	REORIENTACIÓN DE LOS MÓDULOS Y LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA	37
3.1	EL ROMBO Y LAS CUATRO DIMENSIONES FILOSÓFICAS	37
3.2	LOS CUATRO PILARES DE LA EDUCACIÓN	40
3.3	RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES DEL ICEBERG Y LOS CUATRO SABERES	42
3.3.1	La Axiología	42
3.3.2	La Epistemología	42
3.3.3	La Ontología	43
3.3.4	La Praxeología	43
4.	PROPUESTA EN DETALLE DE LA ASIGNATURA INCLUYENDO TIC E IAP	45
4.1	CONTENIDO DEL CURSO TPM.	45
4.1.1	Fundamentos del TPM.	47
4.1.2	Proceso de implantación de TPM en las industrias.	48
4.1.3	Valoración de los procesos de implantación del TPM : Caso Colombiano.	49
4.1.4	Implantación del TPM	49

4.2	DESGLOSE DE LOS CONTENIDOS, ACTIVIDADES Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS	50
4.2.1	Nuevas actividades propuestas.	50
4.2.1.1	Posibles prácticas.	51
4.2.1.1.1	Actividades a realizar en un proyecto de investigación acción participativa.	53
4.2.1.2	Material de 5 eses disponible en envivo.	63
4.2.2	Especificaciones de los contenidos de los nuevos módulos	64
4.3	REGULACIÓN Y AUTORREGULACIÓN	68
5.	CONCLUSIONES	71
	BIBLIOGRAFÍA	74
	CLÁSICA	74
	REFERENCIAS DE INTERNET	76

## LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1. Módulos, actividades y materiales semestre 2004-1	23
Tabla 2. Duración aproximada de las actividades a realizar	62
Tabla 3. Distribución de los módulos y contenidos	64
Tabla 4. Porcentaje de las diferentes actividades de evaluación del curso	70



## LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág
Ilustración 1. Contenido de los diferentes módulos de la materia TPM	16
Ilustración 2. Estructura de trabajo de la administración productiva total	20
Ilustración 3. Estructura de los materiales de la asignatura TPM	22
Ilustración 4. El rombo y las cuatro dimensiones filosóficas.	38
Ilustración 5. Integración de las cuatro dimensiones filosóficas y los 4 pilares de la educación.	44
Ilustración 6. Transformación de los módulos en el Rombo de Renée.	47
Ilustración 7. Distribución de los contenidos dentro del rombo.	68

## RESUMEN

Este proyecto nació de la necesidad de un mejoramiento continuo del programa de la asignatura mantenimiento productivo total TPM, para esto fue oportuno el aprovechamiento de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) disponibles en la universidad y la metodología de IAP (Investigación Acción Participativa), que busca un aprendizaje más orientado a lo práctico en el alumno.

El trabajo se realizó en compañía del profesor que dicta la asignatura y con el apoyo de una persona de la línea I+D en Informática Educativa de la Universidad EAFIT.

## 0. INTRODUCCIÓN

### 0.1 IMPORTANCIA DEL PROYECTO.

La universidad EAFIT en su objetivo de formación de profesionales, pone a disposición de la docencia herramientas tecnológicas y metodológicas que facilitan el proceso de aprendizaje y fortalecen el conocimiento de los estudiantes, dichas herramientas no son aprovechadas al máximo en la mayoría de las asignaturas.

El curso TPM es de vital importancia en la formación de los ingenieros de EAFIT con énfasis en mantenimiento ya que su contenido le permite al estudiante tener capacidades de análisis y razonamiento sobresalientes al enfrentar problemas en la vida laboral.

El curso es dictado en el segundo semestre de la especialización de mantenimiento lo que exige una metodología de enseñanza práctica que sobresalga por su alta calidad; para esto es necesario utilizar una variedad de herramientas como la tecnología que proporcionen la flexibilidad necesaria para lograr entornos de aprendizaje efectivos.

En lugar de enfatizar en la disponibilidad y las potencialidades tecnológicas se debe hacer en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los

profesores, en los sistemas de comunicación y distribución de los materiales de aprendizaje y en la introducción de experiencia de investigación formativa.

El alumno se convierte en parte activa del proceso, en el cual se establece una nueva relación con el saber, nuevas prácticas de aprendizaje y nuevas situaciones educativas en permanente cambio.

El docente encargado de dictar la asignatura TPM muestra interés en la utilización de las TIC y la IAP para innovar en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, por esto pone a disposición todos los recursos que estén a su alcance.

El uso de la tecnología debe llevar a una buena relación de la teoría con la práctica, a través de un proceso que involucre la planificación, acción, observación y reflexión. Esto se puede lograr utilizando la metodología de investigación acción participativa.

La reestructuración resulta conveniente cuando se cuenta con un egresado de la asignatura, el cual ayude a mejorar el enfoque del curso para que quede centrado en el aprendizaje y no en la enseñanza. (Decreto 2566, artículo 14).

El proyecto desarrollado esta relacionado con el campo de la innovación y adopción de tecnologías y métodos de investigación en la formación de ingenieros que liderarán o participarán en proyectos relacionados con el TPM (mantenimiento productivo total) en la industria. Se soporta en el aprovechamiento de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) disponibles en la

universidad y en la metodología de IAP (Investigación Acción Participativa) para incorporarlos en la asignatura TPM.

## 0.2 ALCANCE

El diseño instruccional se realiza con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura TPM utilizando la metodología de investigación acción participativa y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

## 0.3 LIMITACIONES

El diseño del curso queda limitado a la utilización de las herramientas tecnológicas que han sido desarrolladas y adquiridas por la universidad. También se limita a la utilización de herramientas pedagógicas y metodológicas catalogadas por la línea de investigación y desarrollo de Informática Educativa de la Universidad EAFIT como adecuadas para el diseño instruccional de la asignatura TPM.

## 0.4 OBJETIVO GENERAL

Reestructurar el curso TPM a través de la combinación de estrategias de investigación acción y nuevas tecnologías.

## 0.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

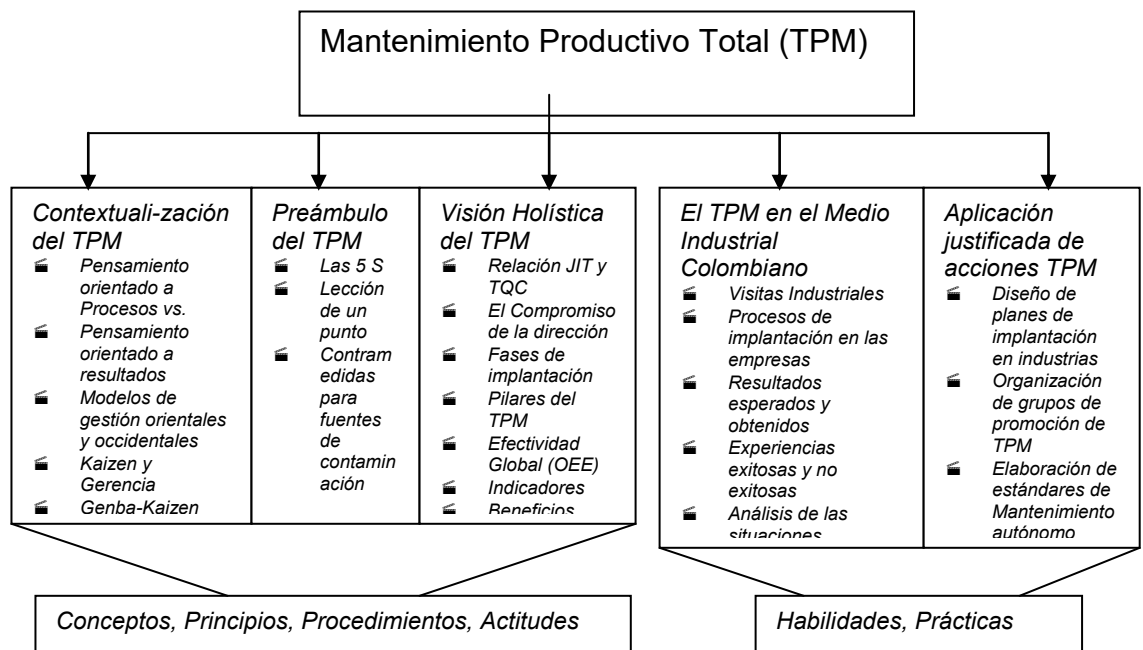
- 0.5.1 Analizar el contenido y metodología actual de la asignatura.
- 0.5.2 Clasificar las estrategias didácticas que aplican a cada uno de los modelos que componen el programa del curso.
- 0.5.3 Reorientar los módulos y los sistemas de evaluación incorporando como ejes fundamentales la IAP y las TIC.
- 0.5.4 Presentar una propuesta curricular de la asignatura en la que se incorporen las TIC y la IAP.
- 0.5.5 Concluir los principales resultados del proyecto.

# 1. ANÁLISIS DEL CONTENIDO Y METODOLOGÍA DE LA ASIGNATURA VIGENTE AL SEMESTRE 2004-1

## 1.1 ESTRUCTURA DEL CURSO EN EL SEMESTRE 2004-1

El curso lo conforman cinco módulos principales: Contextualización del TPM, Preámbulo del TPM, Visión Holística del TPM, El TPM en el Medio Industrial Colombiano y Aplicación justificada de acciones TPM. Los cuatro primeros módulos se desarrollan secuencialmente, el quinto módulo interviene paralelamente a lo largo de la asignatura (ver ilustración 1).

Ilustración 1. Contenido de los diferentes módulos de la materia TPM



Programa asignatura TPM 2004-1.

En el primer módulo, se enmarca la filosofía TPM (originada en Japón) dentro de la cultura oriental, contrastando las enormes diferencias culturales y de valores característicos en occidente. Como resultado de aprendizaje, el estudiante comprende la necesaria transformación cultural que debe realizar una empresa de nuestro medio para implantar con éxito esta filosofía.

El segundo módulo se profundiza en las acciones previas que se deben emprender al interior de las empresas. La implantación exitosa de estas acciones deja el camino adecuado para el inicio de la implantación del TPM. Como resultado del aprendizaje, el estudiante esta en capacidad de juzgar dichas prácticas efectuadas en el medio industrial, proponer planes de implantación de algunas de las prácticas y aplicar estas acciones en uno de sus ambientes (casa, oficina, etc.).

El tercer módulo presenta una visión global del TPM que permite comprender y profundizar en los diferentes conceptos relacionados con el TPM y sus relaciones. El punto de partida es un mapa conceptual propuesto por el docente acompañado de la explicación y profundización de cada uno de los conceptos. Como resultado de aprendizaje, se obtiene un mapa conceptual enriquecido a partir de la discusión y el trabajo colaborativo.

El cuarto módulo orienta al estudiante a confrontar su aprendizaje con lo que se adelanta en las empresas del medio local y nacional. Como resultado de aprendizaje, el estudiante emite juicios de valor en torno a la realidad observada, identifica problemas reales y potenciales y propone posibles planes de solución a los mismos. Así mismo, valida aquellas “buenas prácticas” que pueden ser reproducibles en otras empresas.



El quinto módulo orienta la actividad académica del estudiante a la aplicación de sus conocimientos. El hacer requiere una justificación (desde la teoría), el seguimiento de unas metodologías y un tiempo de varios meses. Por las anteriores razones, las actividades de este módulo inician luego de concluido el primer módulo y continúan de forma paralela hasta el final del curso. Como resultado de aprendizaje, el estudiante aplica algunos conocimientos aprendidos en el liderazgo o participación en proyectos relacionados con el TPM en industrias locales (Programa asignatura TPM 2004-1).

## 1.2 CAMBIOS INTRODUCIDOS AL CURSO DURANTE EL SEMESTRE 2004-1

El semestre 2004-1 se caracterizó por la introducción de cambios en cuanto a utilización de “envivo” para transmisión en internet de clases magistrales.

Además se incorporó la metodología de Investigación acción participativa para ayudar a reconocer el significado de la profesión, a transformar la propia práctica y a estrechar la coherencia entre el pensamiento y la acción del estudiante. La investigación y la práctica se enriquecen mutuamente. Mediante las producciones de los estudiantes en el diario de campo, el docente descubren que en la acción se da el ciclo de la espiral: planificación, acción, reflexión y evaluación de resultados de la acción. Los cambios repercuten en el lenguaje, en las acciones, en la actitud, en las interacciones, en el manejo de problemas, en la forma de promover los aprendizajes, en la concepción de estudiante reflexivo y transformador.

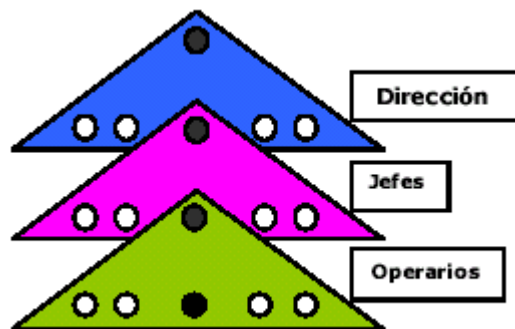
La investigación acción participativa se adoptó como metodología en la práctica de 5 ese para establecer y mantener la calidad en el departamento de Servicios Generales. A través de esta se aprendió a reflexionar, a observar, a tomar notas, a formularse preguntas, a inferir y proponerse metas para hacerlo mejor.

Se creó un sentido de responsabilidad en los estudiantes al ser ellos mismos quienes resolvían los problemas que se presentaban al desarrollar las diferentes actividades.

El trabajo se realizó en equipos conformados por estudiantes de pregrado, postgrado y por el personal de servicios generales, lo que permitió a los estudiantes tener la posibilidad de relacionarse con personas diferentes a lo acostumbrado, lográndose así un ambiente laboral similar al que enfrentarían al graduarse.

La forma de trabajo se asemeja a la estructura de pequeños grupos que se sugieren para la implantación de TPM. La única diferencia es que en la dirección se tiene al director del proyecto, como jefe se tiene al estudiante de postgrado para guiar el trabajo, los operarios son remplazados por los estudiantes de pregrado y trabajadores de servicios generales. A continuación se muestra la estructura.

Ilustración 2. Estructura de trabajo de la administración productiva total.



Cortesía de la empresa CARVAJAL S.A

Los líderes de pequeños grupos de cada nivel son miembros de pequeños grupos del nivel más elevado.

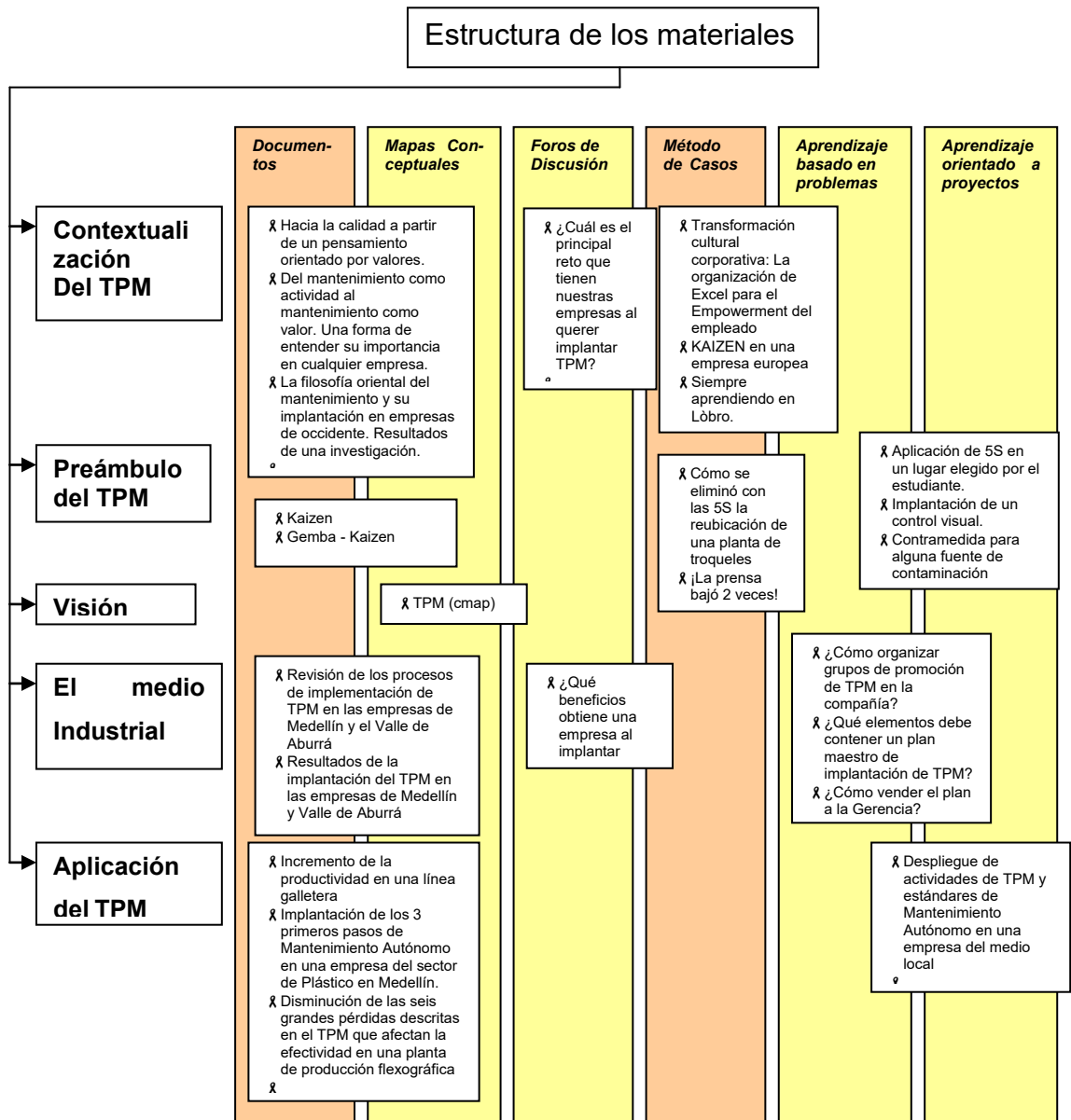
A pesar de los grandes beneficios logrados en la asignatura al tratar de implementar el uso de las nuevas herramientas tecnológicas disponibles en la universidad y la metodología de la investigación acción participativa, se encontraron grandes dificultades a la hora de integrar los materiales y recursos enfocados hacia estos nuevos elementos, lo que crea una limitación tanto para el profesor que desea mejorar la asignatura como para el estudiante que empieza a conocer una nueva forma de trabajo.

El tiempo empleado para el desarrollo del curso se afecta al introducir eafit en vivo e IAP, elementos compuestos por una serie de actividades que no han sido cuantificadas en cuanto a su duración y que son sumamente importantes dentro de la asignatura.

### 1.2.1 Estructura de los materiales

En la siguiente estructura se ve la distribución de los materiales y recursos necesarios en la asignatura enfocados a cada uno de los cinco módulos que comprenden el programa del 2004-1. En el se plantean algunos elementos de enseñanza necesarios en la explicación y evaluación de los módulos como son documentos, mapas conceptuales, foros de discusión, casos, problemas en empresas y aprendizaje orientado a proyectos.

Ilustración 3. Estructura de los materiales de la asignatura TPM.



Programa asignatura TPM 2004-1.

## 1.2.2 Planificación de actividades dentro y fuera del aula.

Tabla 1. Módulos, actividades y materiales semestre 2004-1

MÓDULO	MATERIAL	ACTIVIDAD
<p><b>Contextualización del TPM</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprender la necesaria transformación cultural que debe realizar una empresa de nuestro medio para implantar con éxito el TPM.</li> <li>■ Este módulo será trabajado en 3 semanas</li> </ul>	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hacia la calidad a partir de un pensamiento orientado por valores.</li> <li>■ Del mantenimiento como actividad al mantenimiento como valor. Una forma de entender su importancia en cualquier empresa.</li> <li>■ La filosofía oriental del mantenimiento y su implantación en empresas de occidente. Resultados de una investigación.</li> </ul> <p>Foro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Cuál es el principal reto que tienen nuestras empresas al querer implantar TPM?</li> </ul> <p>Casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transformación cultural corporativa: La organización de Excel para el Empowerment del empleado</li> <li>■ KAIZEN en una empresa europea</li> <li>■ Siempre aprendiendo en Lòbro.</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pensamiento orientado a procesos (oriental) vs. Pensamiento orientado a resultados (occidental). Clase magistral. (2 Horas)</li> <li>■ Análisis de casos: Plenario de presentación de las conclusiones. (2 Horas)</li> <li>■ Síntesis del Foro Virtual: Elaboración conjunta de mapa conceptual. (2 Horas)</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reunión en pequeños grupos para análisis de casos y preparación de conclusiones que serán presentadas en el aula. (4 Horas)</li> <li>■ Foro virtual: Se efectuará en la segunda semana. (4 Horas).</li> <li>■ Análisis individual de documentos:</li> <li>■ Elaborar una síntesis de los mismos y enviarla al finalizar la 3ª semana. Se deben investigar aquellos términos o conceptos nuevos o desconocidos. (4 Horas)</li> </ul>
<p><b>Preámbulo del TPM</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desarrollar la capacidad de juzgar las actividades preliminares al TPM efectuadas en el medio industrial, proponer planes de implantación de algunas de estas prácticas y aplicar estas acciones en uno de sus ambientes (casa, oficina, etc.).</li> <li>■ Este módulo será trabajado en 4 semanas</li> </ul>	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kaizen</li> <li>■ Gemba – Kaizen</li> </ul> <p>Casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cómo se eliminó con las 5S la reubicación de una planta de troqueles</li> <li>■ ¡La prensa bajó 2 veces!</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5 S: Experiencias de implantación de estas prácticas en industrias japonesas. Presentación de Vídeo y comentarios. (2 Horas).</li> <li>■ Kaizen y Gemba Kaizen: Clase magistral. El estudiante debe leer previamente los documentos asociados al tema. (2 Horas)</li> <li>■ Experiencias de implantación de Kaizen y 5S en industrias colombianas. (2 Horas).</li> <li>■ Análisis de casos: Plenario de presentación de las conclusiones. (2 Horas)</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aplicación de 5S en un lugar elegido por el estudiante. (4</li> </ul>

		<p>Horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lecturas de documentos (2 Horas)</li> <li>■ Reunión en pequeños grupos para análisis de casos y preparación de conclusiones que serán presentadas en el aula. (2 Horas)</li> <li>■ Visitas en pequeños grupos a empresas que practican 5S y/o Kaizen (4 Horas)</li> <li>■ Propuesta de un control visual para implantarse en las empresas visitadas. (2 Horas)</li> <li>■ Propuesta de una contramedida para alguna fuente de contaminación vista en las empresas visitadas. (2 Horas)</li> </ul>
<p><b>Visión Holística del TPM</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Construir una visión global del TPM en la que se reconozcan los diferentes elementos y sus relaciones.</li> <li>■ Este módulo será trabajado en 3 semanas</li> </ul>	<p>Mapa Conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TPM (cmap)</li> <li>■ Foro:</li> <li>■ ¿Qué beneficios obtiene una empresa al implantar TPM?</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presentación Holística del TPM a partir de un mapa conceptual. (4 Horas)</li> <li>■ Síntesis del Foro Virtual: Elaboración conjunta de mapa conceptual. (2 Horas)</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Profundización de los diferentes conceptos presentados. Se recomienda navegar en las direcciones de internet listadas en la funcionalidad “enlaces de interés” (8 Horas).</li> <li>■ Foro virtual: Se efectuará en la segunda semana. (4 Horas).</li> </ul>
<p><b>El TPM en el Medio Industrial Colombiano</b></p> <p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Juzgar la realidad observada con el fin de identificar problemas reales y potenciales y proponer posibles planes de solución a los mismos.</li> <li>■ Valorar aquellas “buenas prácticas” que pueden ser reproducibles en otras empresas.</li> <li>■ Este módulo será trabajado en 2 semanas</li> </ul>	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revisión de los procesos de implementación de TPM en las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá</li> <li>■ Resultados de la implantación del TPM en las empresas de Medellín y Valle de Aburrá</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presentación de los procesos y resultados de la implantación de TPM en industrias locales (Resultados de investigación). El estudiante debe leer previamente los documentos asociados al tema. (2 Horas)</li> <li>■ Planes de implantación de TPM y organización de grupos de promoción al interior de las empresas. Exposición de trabajos elaborados en pequeños grupos. (2 Horas)</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lecturas de documentos (3 Horas)</li> <li>■ Trabajo investigativo en pequeños grupos (5 Horas):</li> <li>■ ¿Cómo organizar grupos de promoción de TPM en la compañía?</li> <li>■ ¿Qué elementos debe contener un plan maestro de implantación de TPM?</li> <li>■ ¿Cómo vender el plan a la</li> </ul>

		Gerencia?
<p><b>Aplicación justificada de acciones TPM</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aplicar conocimientos aprendidos en el liderazgo o participación en proyectos relacionados con el TPM en industrias locales.</li> <li>■ Este módulo será trabajado en 4 semanas</li> </ul>	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incremento de la productividad en una línea galletera</li> <li>■ Implantación de los 3 primeros pasos de Mantenimiento Autónomo en una empresa del sector de Plástico en Medellín.</li> <li>■ Disminución de las seis grandes pérdidas descritas en el TPM que afectan la efectividad en una planta de producción flexográfica</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Experiencias de implantación de acciones TPM en industrias colombianas. El estudiante debe leer previamente los documentos asociados al tema. (4 Horas).</li> <li>■ Presentación de resultados de trabajos de aplicación en la industria. (4 Horas)</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lecturas de documentos (4 Horas)</li> <li>■ Despliegue de actividades de TPM y estándares de Mantenimiento Autónomo en una empresa del medio local (12 Horas)</li> </ul>

Programa asignatura TPM 2004-1.

Según la tabla anterior se tiene un total de tiempo empleado dentro de aula y otro fuera de ésta de la siguiente manera.

Total horas empleadas dentro del aula: 32 h

Total horas empleadas fuera del aula: 64 h

El total de horas de la asignatura es de 96 que corresponde a (2 créditos).



## 2. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE SE QUIEREN INCORPORAR AL CURSO.

### 2.1 INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO.

El sistema educativo está sujeto a cambios, dependientes principalmente por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, por los cambios en las relaciones sociales y por una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que determinan las relaciones tecnología-educación. Cada época ha tenido modelos educativos que se adaptan a las circunstancias. En la actualidad el gran desarrollo tecnológico demanda cambios en los modelos educativos, cambios en los usuarios de la formación y cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje. (Salinas@,2004).

La Universidad de California ha llevado a cabo en los últimos veinte años un programa de investigación con el fin de identificar aplicaciones de la tecnología para la enseñanza de las ciencias. Esta investigación ha dado como resultado el aprovechamiento de las tecnologías cambiantes para mejorar de forma continua el entorno de aprendizaje. Se motiva a la realización de nuevos proyectos y permite a los profesores adecuar la enseñanza a sus necesidades (Melinn@,2004).

La integración de las TIC en los planes docentes se hace necesaria. En algunos casos solo será necesario el aprovechamiento de estas como fuente de

documentación sobre los contenidos de la asignatura, pero en otros habrá que integrar programas asociados a los conceptos y procedimientos de la asignatura (Marques@,2004).

En uno de los marcos donde mejor se refleja el proceso de cambios es donde se desarrollan los procesos de aprendizaje. La aparición de los medios de comunicación masivos (radio, televisión, etc.) ha afectado la forma en que los ciudadanos aprendemos. Sin embargo, el desarrollo de estos no ha afectado profundamente a la institución educativa. Los ambientes instruccionales, tal como los conocemos, han comenzado a transformarse en la actualidad para adaptarse a la sociedad de la información. Los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en las instituciones educativas tradicionales presentan cierta rigidez; por lo tanto requieren adaptaciones.

Así, como la llegada de la sociedad industrializada supuso transformaciones en los procesos educativos, la llegada de una nueva sociedad que conocemos como la sociedad de la información, requiere nuevos cambios.

La enseñanza nacida de la industrialización se ha caracterizado por seguir una ley de tres unidades:

Unidad de tiempo, unidad de lugar y unidad de acción (Todos en el mismo lugar, al mismo tiempo, realizando las mismas actividades de aprendizaje). Este ambiente comienza a cambiar con la aparición de las telecomunicaciones, contribuyendo a facilitar el acceso a los recursos de aprendizaje a una mayor diversidad de personas. (Salinas@,2004).

## 2.2 INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA UNIVERSIDAD EAFIT.

Dada la necesidad que tiene la Universidad de revisar su propio rumbo y considerando las posibilidades que ofrecen las TIC para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, la Universidad EAFIT, ha optado por desarrollar un modelo de Campus denominado Bimodal, que busca apoyar con las tecnologías, además de los procesos de docencia, los procesos de investigación, extensión, gestión académica y administrativa en una forma integral (Campus Bimodal Eafit, 2003).

La universidad, se apoya entonces en las TIC para mejorar la relación docente – estudiante proporcionando mejores espacios de comunicación, a través de EAFIT interactiva y EAFIT en vivo como elementos fundamentales en este proceso.

### 2.2.1 Eafit Interactiva










Es una herramienta muy simple con la que dispone el profesor para tener un contacto más íntimo con el estudiante y un mayor control de éste. Es una facilidad con la que cuenta el alumno para tener un mayor contacto con el profesor y con sus compañeros; aquí el profesor tiene la opción de poner material del curso como documentos, tareas, trabajos, recomendaciones y/o bibliografías. Además, puede controlar y realizar foros a cerca de un tema, mirar las participaciones de los alumnos, poner enlaces y trabajar con una agenda en la cual se pueden poner los eventos más importantes.

### 2.2.2 Eafit en vivo




Eafit en vivo es una herramienta manejada por el canal E de la universidad y tiene como objetivo principal la digitalización, codificación, archivo y transmisión del canal interno de televisión tanto dentro de la Intranet de la Universidad como hacia Internet.


Los servicios que se prestan para el personal docente y administrativo de la institución son los siguientes:

#### Área de Producción Audiovisual:






-  Realización de videos institucionales y promocionales
-  Grabación en video
-  Realización de videoclips promocionales
-  Realización de comerciales para televisión
-  Realización de cuñas para Radio
-  Grabaciones de audio
-  Animaciones
-  Edición no lineal
-  Edición análoga en VHS, S-VHS y Betacam.

#### Área de Producción Visual:







-  Toma de fotografías
-  Toma de diapositivas
-  Reproducciones de libros

 Fotografías de Computador.

#### Área de Copiado:

-  Duplicaciones de video
-  Transfer de betacam, S-VHS, VHS compacto y VHS.
-  Grabación de programas de señales vía satélite.
-  Duplicaciones de Audio
-  Multisistema

#### Área de Transmisión:

-  Promoción de actividades Universitarias a través del generador de caracteres
-  Transmisión de programas por la red interna
-  Videoclases
-  Transmisión del auditorio 1 de la biblioteca al auditorio 2
-  Transmisión del auditorio Fundadores a toda la Universidad.
-  Televisión vía Internet en la dirección (Envivo@,2004).

El uso de esta herramienta es muy fácil, el estudiante ingresa a la página de Internet que el profesor asigne, encuentra un menú donde está el material proporcionado por el docente, hace click en el ítem necesario e instantáneamente aparece una ventana en la cual puede ver el video. El profesor tiene la opción de adicionar al material audiovisual gráficos, diapositivas, presentaciones que pueden sincronizarse con el video para que a medida que se vea, vaya apareciendo en otra ventana la explicación gráfica. Esto con el motivo de afianzar la explicación del tema que se ve.

### 2.3 LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA.

La investigación-acción surgió en Gran Bretaña como una forma de resolver el problema entre la teoría y la práctica educativa. La relación entre práctica y teoría es una relación dialéctica, toda práctica es teórica y por ende toda teoría es práctica.

La investigación-acción es desarrollada por los profesores mismos, para ser usada dentro de sus aulas, ayudándolos a reflexionar sobre su propia práctica y así promover cambios. No puede ser definida en forma muy restringida. Existen muchos enfoques, entre los cuales se destacarían:

🎬 La investigación-acción es una forma de investigación mediante la cual los docentes pueden llegar a conocer mejor su práctica.

🎬 La investigación-acción es el estudio de los intentos por parte de los profesores de mejorar su práctica educativa por medio de la investigación.

🎬 Es un método de probar ideas en la práctica. Relaciona teoría y práctica en una sola idea (Nicholls@,2004).

El concepto de investigación-acción se compone de la parte de investigación participativa que es el conocimiento generador y la parte de la acción que es el

productor. Este concepto se diferencia de conceptos anteriores en el manejo de resultados prácticos en lugar de solamente comprensión teórica. El proceso se caracteriza porque las personas aprenden en grupo de ellas mismas, se logra el análisis grupal en busca de soluciones a aspectos sociales que los afectan.

La motivación para la investigación acción se deriva de la necesidad de mejorar los funcionamientos de una organización, con el objetivo de asegurar su supervivencia y rentabilidad. Puede ser que estos objetivos sean enfocados hacia el mejoramiento del desempeño de los empleados permitiéndoles un grado de autonomía pero con buenos resultados. Éste es el propósito de la investigación acción participativa (Park, 1999, 141).

#### 2.4 LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN UNA ASIGNATURA DE INGENIERÍA.

La Investigación - Acción combina las características de permitir el análisis de situaciones desconocidas y al mismo tiempo posee la intención de intervenir en las situaciones específicas con el fin de realizar transformaciones. Se desarrolla a través de experiencias pero tiene como fin construir avances en el conocimiento

La Investigación - Acción, se convierte en una herramienta investigativa y metodológica de mucho potencial para la educación, ya que por una parte permite ir desarrollando el conocimiento de herramientas específicas de transformación y por otra parte permite el desarrollo de habilidades de estudiantes involucrados en los procesos, permitiendo reflexiones que conlleven a la mejora de las experiencias pedagógicas (Nicholls, Vélez y Villegas, 2004, 183-188).

La Investigación Acción Participativa, en el área educativa presenta una tendencia de cambios al interior del aula, ya no se trata de aprender tratando de imaginar alguna aplicación sino, de tomar consciencia de los procesos naturales de nuestra mente ante un problema y aplicarlo físicamente.

La metodología de investigación acción participativa realiza simultáneamente la expansión del conocimiento científico y la solución de un problema, mientras aumenta la competencia de sus respectivos participantes. El alumno, al que se le plantea un problema, podrá conocer la forma como se debe realizar la investigación, el método de trabajo, la técnica a ser utilizada, el análisis e interpretación de los datos, la decisión de qué hacer con los resultados y qué acciones se programarán en el futuro.

Tanto el docente como el alumno deben estar dispuestos a tener una actitud exploratoria que ayuden a la dinámica dentro del aula y que va a girar con relación al planteamiento de un problema en una situación particular, con hechos que se producen en situaciones concretas e involucran a personas concretas.

El docente, como primer investigador, guía el proceso a ser llevado a cabo en el trabajo académico, actúa esencialmente como un regulador de las actividades, como un facilitador de procesos, como un asesor en los problemas y conflictos o en su momento como un técnico y recurso disponible para ser consultado. La asesoría se concibe como un proceso de acompañamiento orientado a perfeccionar las capacidades de los alumnos a lo largo del desarrollo de las actividades.



Los grupos preparan un plan de trabajo en donde ponen las ideas en práctica y analizan los efectos de esa práctica a través de un proceso que involucra normalmente cuatro etapas: planificación, acción, observación y reflexión. La investigación-acción comienza con el desarrollo de un plan que describe un cambio para ser introducido y un procedimiento para hacerlo.

En la etapa de observación, los alumnos recolectan información, observando y reflexionando sobre lo que ven en los espacios donde se está realizando la investigación.

Los ambientes de aprendizaje con estrategias de trabajo colaborativo al interior del grupo se realizan en diferentes espacios que hacen que las experiencias de los estudiantes no se centren en el aula de clase, ni en la vida misma de la institución universitaria. En este proceso los estudiantes están viviendo juntos el alcance de sus logros, algunos individuales y otros colectivos, que les permiten tener una aproximación a lo que sucederá cuando se enfrenten a la realidad en su entorno de aprendizaje, en donde se interactúa, se colabora, se respeta y se crece.

Uno de los aspectos importantes de esta metodología es que facilita un espacio para la reflexión donde se evalúa si la acción emprendida ha tenido el resultado deseado; si no lo ha tenido, se debe averiguar cuáles fueron los obstáculos que no permitieron que se lograra. (Nicholls, Vélez y Villegas, 2004, 183-188).

## 2.5 NUEVAS PROPUESTAS DE FORMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA.

Una gran cantidad de estudios de investigación han tratado de erradicar lo que se llama concepciones erróneas. Sin embargo en la integración del conocimiento se consideran estas visiones como logros intelectuales valiosos que muestran la capacidad de integrar diversas experiencias. Cuando los estudiantes interpretan fenómenos de manera que contradicen las normas científicas, es porque están mostrando potencial intelectual y no ineptitud. Cuando se aprovechan estos eventos se ayuda a los estudiantes a encaminarse como aprendices sobre la marcha de su vida.

La naturaleza cultural del aprendizaje surge de la comunidad donde los estudiantes viven. Los contactos que se tienen con adultos proporcionan una poderosa percepción a cerca de las normas y estándares apropiados para la ciencia.

La naturaleza intencional del aprendizaje puede generar miedo, rechazo y disgusto por la ciencia. Permitir que los estudiantes controlen y guíen su propio aprendizaje y reflexión sobre su progreso significa afrontar estos temores y ayudan a desarrollar una sensación de capacidad intelectual y confianza en su proceso de adquisición del conocimiento. (Melinn@,2004).

La interpretación dada por los estudiantes cuando se les pide explicaciones a cerca de los fenómenos científicos a menudo desconocidos como la flexión de

varillas, la naturaleza de la tierra, arrojan luz sobre el carácter interpretativo del razonamiento científico.(Inhelder y Piaget, 1970).

La creación de asociaciones efectivas y dinámicas para guiar la investigación educativa requiere de estrategias y actividades que respeten la experiencia de cada uno de los contribuyentes y fomenten la experimentación con soluciones innovadoras para problemas complejos.

La evaluación constante de los estudiantes es de gran ayuda para los docentes, pues a partir de esta información se pueden realizar nuevas actividades para complementar e integrar conocimiento y así erradicar las falencias percibidas antes de la terminación de los cursos (Melinn@,2004).

### 3. REORIENTACIÓN DE LOS MÓDULOS Y LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Para una buena orientación del curso se hace necesario incurrir en innovadores modelos y desarrollos educativos, que sean aplicables al TPM como asignatura dentro de una ingeniería.

Se recurre a los cuatro pilares de la educación definidos por la UNESCO para llevar a cabo esta tarea, considerando o abarcando todos los contenidos desde lo recomendado por la educación, como una forma adecuada de realizar este tipo de proyectos.

Además se desea incurrir en un nuevo modelo innovador para darle forma a los módulos y componentes del programa de la asignatura y es así que se decide trabajar con el modelo que describe René Bédard que se detallará más adelante.

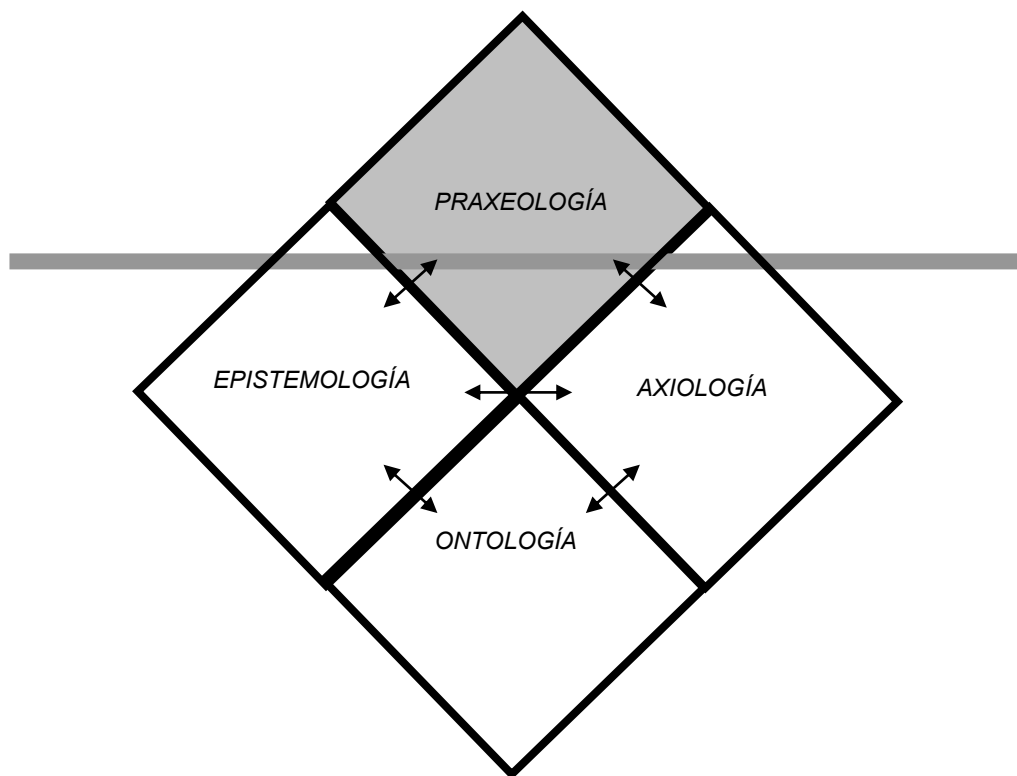
#### 3.1 EL ROMBO Y LAS CUATRO DIMENSIONES FILOSÓFICAS.

El modelo que se presenta a continuación posee la forma de rombo, esto se debe a que trata de acercarse en su teoría de funcionamiento al principio de flotabilidad de un Iceberg, el cual dice que si cierta masa es visible por encima del agua es porque hay una mayor cantidad de masa que está sumergida y hace posible la flotabilidad. Se relaciona entonces, el funcionamiento del iceberg con cada persona, en donde solo ciertas capacidades y características son visibles ante los

demás, pero para que esto sea posible cada individuo necesita unas muy buenas bases conceptuales.

El modelo que se representa bajo la forma de un rombo, integra cuatro grandes ramas de la filosofía estrechamente ligadas entre sí: la praxeología, la epistemología, la axiología y la ontología.

Ilustración 4. El rombo y las cuatro dimensiones filosóficas.



Renée Bédard

La praxis podría ser considerada como la actividad humana material y social de transformación de la realidad objetiva de la naturaleza, de la sociedad y del hombre mismo.

La praxeología se utiliza en un sentido amplio para englobar todos los aspectos de la actividad humana y no solamente la acción y sus diferentes realidades particulares, también comprende desde un punto de vista general: las diferentes conductas humanas, las actividades de creación, de producción, de fabricación; las actitudes; las habilidades; las prácticas, los métodos de trabajo, los procedimientos; las herramientas, los materiales, las técnicas, la tecnología; las palabras, los escritos; las obras, los productos y los resultados.

En el conocimiento, la praxeología procura estar ligada a los cinco sentidos y sentimientos; lo que explica que ese tipo de información se expresa en términos de belleza, de bondad, de placer, de dolor, de facilidad y representa una parte visible y sensible del iceberg, que es inmediatamente accesible a la vista y a los diversos sentidos.

La epistemología es el lugar donde se debate de manera particular y precisa el problema filosófico de la verdad; el lugar donde ese problema es proyectado, determinado, efectuado. Es el soporte donde toda teoría de conocimiento, cualquiera que sea, es obligada a tomar sus valores. Es visualizada como una función general de vigilancia crítica que ejerce su autoridad sobre todos los territorios.

La epistemología busca dar seguridad, certificar, ratificar, sancionar y afirmar la exactitud, más precisamente, evaluar la solidez de los fundamentos intelectuales y conceptuales sobre los cuales se apoyan las prácticas (la praxis); ella examina los procedimientos y los métodos utilizados y emite un juicio sobre los resultados obtenidos con respecto al marco de referencia que ha servido para justificarlas.

Por otro lado, la axiología designa el campo de los valores individuales y colectivos, es decir, los valores morales y culturales; así, como el enunciado de los principios que determinan las costumbres, comprende la ética y la moral, las reglas de la conducta admitidas y practicadas en una sociedad.

Como la epistemología, la axiología ejerce una función de vigilancia crítica con respecto a la praxeología, pero desde el punto de vista de la conciencia del bien y del mal, de los sentimientos morales y de la virtud. Es el lugar de los valores, absolutos o relativos.

La ontología suministra las grandes ideas, directrices que permiten a cada uno orientarse en medio de las cosas, una primera concepción de la realidad, es la matriz y la base sobre la cual todo el edificio conceptual, ético, crítico y práctico de cada persona es construido (Bédard,2001).

### 3.2 LOS CUATRO PILARES DE LA EDUCACIÓN

La educación se estructura en torno a cuatro saberes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del

conocimiento: el saber saber, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; saber hacer, para poder influir sobre el propio entorno; saber convivir, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, saber ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio.

El saber saber consiste para cada persona en aprender a comprender el mundo que la rodea, al menos suficientemente para vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás; hace referencia a las distintas áreas de conocimiento relacionadas en gran parte con la memorización, se vincula con el aprendizaje de los hechos, conceptos y sistemas.

El saber hacer está estrechamente vinculado a la cuestión de la formación profesional, poner en práctica los conocimientos y, al mismo tiempo adaptarse a un mercado de trabajo, cuya evolución no es totalmente previsible.

El saber ser, básicamente busca que el individuo en una vida personal y profesional sea un vivo ejemplo de virtudes y valores, morales y cívicos, los cuales, tienen por finalidad el desarrollo de la persona, en su proceder y en sus actitudes.

El saber convivir trata sobre la vida en sociedad, generando valores, pautas de comportamiento y actitudes que sirven para la convivencia entre los seres humanos



### 3.3 RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES DEL ICEBERG Y LOS CUATRO SABERES.

#### 3.3.1 La Axiología

La axiología se refiere a todos los valores individuales, sociales y culturales; los valores y normas de la sociedad; la ética y la moral. Estos influyen en la forma de actuar de las personas y afectan a la praxis de forma directa, debido a que cada decisión que se tome antes debe pasar por un proceso donde es evaluada por la axiología y luego de allí sale el resultado en forma de acción, en ese proceso de evaluación el individuo analiza los beneficios personales, sociales, y culturales del acto que va a realizar; es por esto que la axiología se relaciona tanto con el saber ser que es básicamente el saber ser persona, es lo que responde a la pregunta de para qué se hacen las cosas.

#### 3.3.2 La Epistemología

La epistemología comprende los fundamentos, procesos, metodologías y métodos que cada individuo decide utilizar a la hora de realizar una actividad, son las herramientas que utiliza para lograr la actividad profesional. Es el punto donde cada teoría toma sus valores, es donde se evalúan los fundamentos sobre lo que se apoya la práctica, procedimientos y métodos utilizados. Es la parte del conocimiento donde se apoya la praxeología a la hora de realizar la práctica. Es así como se puede relacionar la epistemología con el saber saber que representa el conocimiento en sí, responde a la pregunta del qué es lo que se necesita.

### 3.3.3 La Ontología

La Ontología representa las generalizaciones teóricas, es orientarse en medio de las cosas, es el marco de referencia que orienta el pensamiento y la acción de un individuo, la primera concepción de la realidad, es la matriz y base de cada edificio conceptual, ético, crítico y práctico de cada persona, pero además representa los puntos de vista comunes y que son compartidos por varias personas sobre un tema. Son leyes, valores, ejemplos, procedimientos, esquemas. Al tratar de orientar la acción del individuo, se convierten en partícipe o composición del saber convivir que tiene que ver con la relación, el deber con las demás personas y la utilidad social; allí se responde a la pregunta del por qué se hacen las cosas.

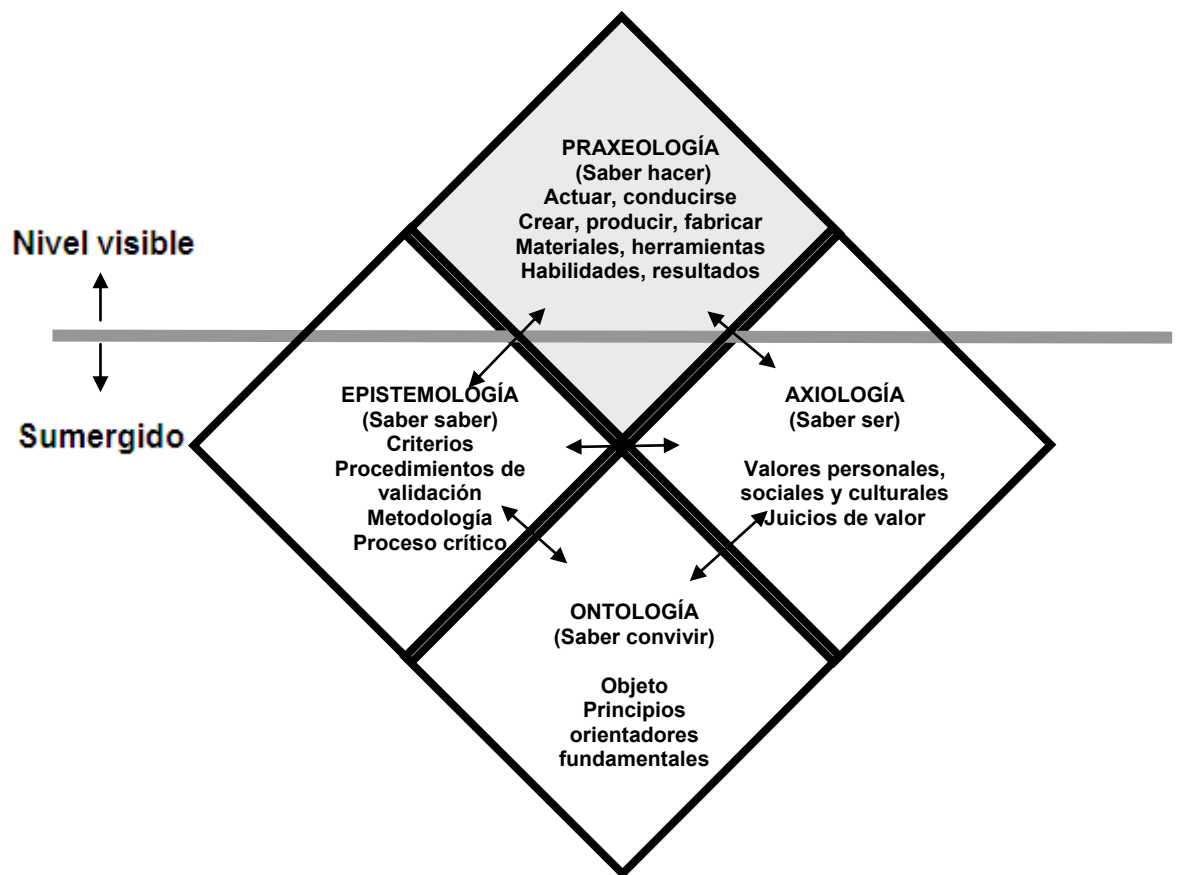
### 3.3.4 La Praxeología

Es lo que se ve, lo que se demuestra, lo que rodea las prácticas humanas individuales. Son los resultados, lo eficaz, lo eficiente, la acción, las actividades humanas como crear, hacer y fabricar. También las habilidades, procedimientos, técnicas, tecnologías, palabras, escritos, productos, resultados. Todo tipo de habilidades que se perciben en el exterior, es la parte visible en el iceberg y tiene que ver con el ejercicio; es por eso que se puede relacionar con el saber hacer, saber ejercer la práctica profesional. Es el punto donde se recurre a la pregunta del cómo voy a lograr lo que espero.

El siguiente diagrama muestra las relaciones en cuanto conocimiento, habilidades, principios y fundamentos que debe tener todo ingeniero mecánico de

la universidad EAFIT. Ilustrado por un iceberg en donde la parte que sobresale es la praxeología que representa el ejercicio profesional, pero que necesita unas bases, cimientos y fortalezas en el individuo para que esta salga a relucir.

Ilustración 5. Integración de las cuatro dimensiones filosóficas y los 4 pilares de la educación.



#### 4. PROPUESTA EN DETALLE DE LA ASIGNATURA INCLUYENDO TIC E IAP

Como se explicó en el capítulo anterior el diseño del curso incluyendo TIC e IAP se hace con base en los cuatro saberes y en las cuatro dimensiones filosóficas del rombo. A partir del conocimiento y asociación de estos dos modelos educativos se llega al resultado de la necesidad del replanteamiento de los módulos, objetivos, materiales y recursos del curso en forma tal que queden comprendidos dentro de estos conceptos.

##### 4.1 CONTENIDO DEL CURSO TPM.

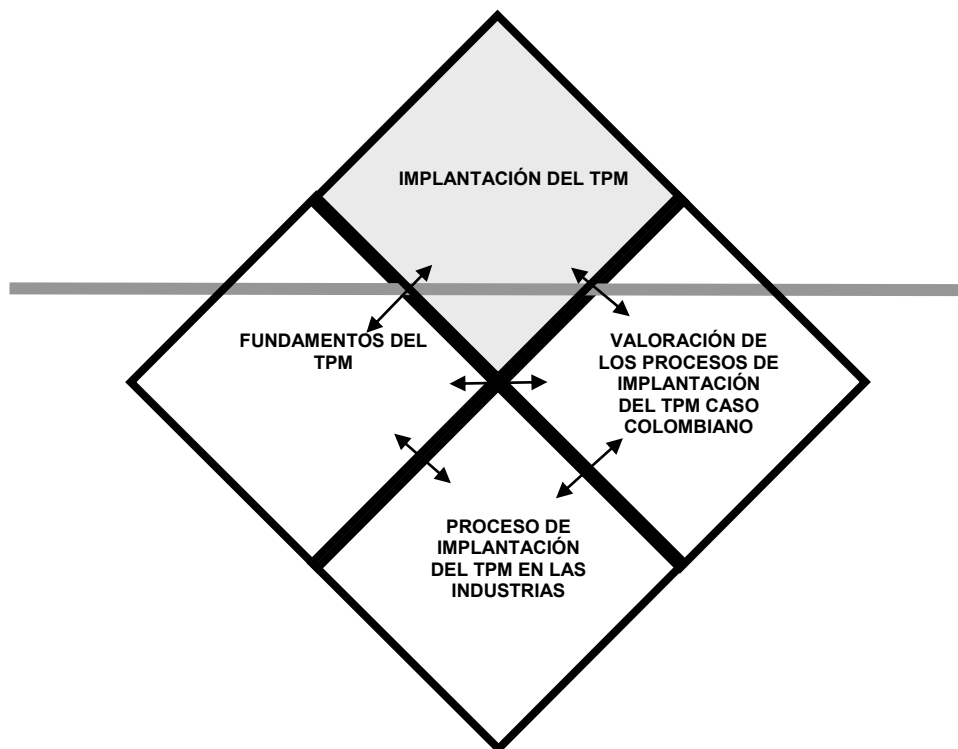
El curso lo conformaban cinco módulos principales: Contextualización del TPM, Preámbulo del TPM, Visión Holística del TPM, El TPM en el Medio Industrial Colombiano y Planes de implantación del TPM. Los cuatro primeros módulos se desarrollaban secuenciadamente, el quinto módulo intervenía paralelamente a lo largo de la asignatura.

Se propone transformarlos en cuatro módulos asociando su contenido a las cuatro dimensiones filosóficas del rombo de Renée para darle un mejor enfoque a la asignatura, de tal manera que se desarrollen mejor estas cuatro dimensiones en los estudiantes.

El curso queda entonces conformado por los siguientes cuatro módulos:

1. Los fundamentos del TPM que fortalecen la dimensión ontológica del estudiante.
2. Los procesos de implantación del TPM en las industrias en general que fortalecen la dimensión epistemológica del estudiante.
3. Valoración de los procesos de implantación del TPM en Colombia que se asocia a la dimensión axiológica.
4. Implantación del TPM que fortalece la Praxis en el estudiante.

Ilustración 6. Transformación de los módulos en el Rombo de Renée.



#### 4.1.1 Fundamentos del TPM.

Objetivo:

- Presentar los conceptos y teorías en las que se fundamenta el TPM.

Los fundamentos del TPM representan el módulo uno, el cual se asocia con la dimensión epistemológica en el rombo. En el se encuentran comprendidos la contextualización del TPM y parte del preámbulo del TPM, estos tienen que ver

con la epistemología ya que se consideran como una etapa en la cual el estudiante adquiere un conocimiento teórico, adquiere fundamentos y conceptos que le sirven a la hora del desarrollo práctico.

#### 4.1.2 Proceso de implantación de TPM en las industrias.

Objetivo:

🏭 Mostrar ejemplos de implantación del TPM en industrias nacionales e internacionales y el proceso seguido en cada uno.

El proceso de implantación de TPM en las industrias representa el módulo dos el cual se asocia con la dimensión ontológico en el rombo. En el se encuentran comprendidos parte del preámbulo del TPM y la visión holística del TPM. Estos tienen que ver con la ontología ya que se refieren al conocimiento referencial, en su contenido se analizan ejemplos que sirven como integración de un conocimiento que se asocia con un grado de experiencia porque la persona recurre a estos cuando tiene alguna dificultad y los toma como guía para la solución de sus dudas.

#### 4.1.3 Valoración de los procesos de implantación del TPM : Caso colombiano.

Objetivo:

■ Comparar los procesos de implantación del TPM seguidos en industrias representativas en el medio local y nacional.

La valoración de los procesos de implantación del TPM : Caso colombiano representa el módulo tres el cual se asocia con la dimensión axiológica en el rombo. En el se encuentran comprendidos parte del TPM en el medio industrial Colombiano y parte de los planes de implantación del TPM. Estos tienen que ver con la parte axiológica pues aquí se presenta la oportunidad de hacer juicios de valor referentes a la implantación del TPM en Colombia.

#### 4.1.4 Implantación del TPM

Objetivo:

■ Aplicar metodologías de implantación del TPM que surgen a partir de prescripciones de la teoría y de procesos de investigación acción participativa.

La implantación del TPM representa el módulo cuatro, el cual se asocia con la dimensión praxeológica del rombo. En el se encuentran comprendidos parte del



preámbulo del TPM, parte del TPM en el medio industrial Colombiano y parte de los planes de implantación del TPM. Estos se relacionan con la praxis pues representan a través de parte de su contenido habilidades que sirven para la realización de las actividades, el know how. En este módulo estos actos se realizan por medio de la IAP que trata de alcanzar una buena experiencia práctica.

Los objetivos específicos del curso cambian de acuerdo a estas nuevas dimensiones en las que se están centrando sus módulos, pero el objetivo general sigue siendo el mismo que es:

“Apropiar los criterios y técnicas necesarios para la implantación de la Filosofía del Mantenimiento Productivo Total en industrias del medio local y nacional”.

## 4.2 DESGLOSE DE CONTENIDOS, ACTIVIDADES Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS.

### 4.2.1 Nuevas actividades propuestas

De acuerdo al análisis y revisión de los contenidos del curso se hace evidente el mejoramiento de ciertas actividades y la creación de nuevas, estimando una duración en horas para cada una de ellas.

El material correspondiente a estos elementos que se exponen a continuación ha sido entregado al profesor de la asignatura TPM y solo se mostrará lo necesario para explicar las adaptaciones.

#### 4.2.1.1 Posibles prácticas

Las posibles prácticas es un nuevo elemento que se desea incorporar al curso, fue planteado por el profesor debido a la experiencia que se tuvo en el semestre 2004-1 en la aplicación de las 5 eses en servicios generales de la universidad EAFIT. Como se mencionó anteriormente este trabajo, trajo muchos beneficios para los estudiantes y para la asignatura, a pesar de esto se replanteó la necesidad de incorporar nuevas prácticas para dividir el grupo que asiste a la asignatura aproximadamente de 4 ó 5 estudiantes y darles diferentes alternativas para la realización de un proyecto que tiene como metodología la investigación acción participativa y en el cual se involucren personas externas a los grupos de trabajo escogidos en clase. Las actividades deben estar justificadas y además, se deben registrar en forma escrita de acuerdo a un formato que permite una mejor claridad y le permite al profesor la posibilidad de tener un mayor seguimiento al trabajo que se vaya realizando.

Las prácticas son las siguientes:

1 Continuar experiencia en servicios generales.

Por medio de la conformación de equipos de 4 ó 5 estudiantes y 3 trabajadores se empiezan a programar actividades para la implantación de las 5 eses en servicios generales.

2 Estudios de casos de mejoramiento a problemas reales en empresas.

Se le proporciona a los estudiantes la suficiente información de la empresa y del problema que se desea analizar. Luego de analizar a fondo la información se hace una propuesta de trabajo y se plantean estrategias para la solución de éste. Por último, se sustentan los resultados obtenidos y se le suministran a la empresa para que dé su punto de vista en cuanto a la satisfacción frente a la solución presentada.

3 House keeping.

Se espera que el estudiante ubique un lugar en su casa en el cual pueda aplicar las 5 eses. Después de haber identificado el lugar debe proponer un cronograma de trabajo y empezar la implementación.

#### 4 Construir rutinas de mantenimiento autónomo para una máquina.

Analizar las variables del funcionamiento de una máquina específica en su sitio de trabajo.

Construir las rutinas de mantenimiento de manera tal que se logre una autonomía en la relación operario – máquina.

#### 5 Construir indicadores de TPM en una empresa.

Se espera que el estudiante ponga en evidencia problemas actuales de la empresa y esté en capacidad de proponer posibles alternativas de solución para mejorar los indicadores.

Obtener los valores de los indicadores principales de TPM y su comportamiento en el tiempo que debe ser aproximado a tres meses.

##### 4.2.1.1.1 Actividades a realizar en un proyecto de investigación acción participativa.

Después de la conformación de grupos de trabajo de estudiantes se procede a realizar las siguientes actividades. Muchas de las actividades aquí descritas serán retomadas varias veces y se puede formar un ciclo repetitivo entre estas.

Se recomienda realizar una sustentación escrita del cumplimiento de cada una de las actividades, de los logros y de la información que se recoge para tener herramientas de análisis que se puedan retomar para sacar nueva información.

#### 1. Reunión informal.

Si el trabajo a realizar es con la participación de personas diferentes a los estudiantes entonces se realiza una reunión informal. En esta se hace una presentación de las personas que van a participar en el grupo y se realizan preguntas para conocer las expectativas acerca del trabajo, el cargo que desempeña cada persona externa, la disposición de tiempo de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo para poder acordar los horarios de las próximas reuniones, la forma como se van a seguir contactando, ya sea por teléfono o vía mail y el conocimiento previo que se tiene del tema a trabajar.

Es importante antes de cada reunión tener claro el propósito de esta, al finalizar cada reunión hacer un breve resumen de lo que se logró y de lo que queda faltando para programar las próximas reuniones.

A las reuniones deben asistir siempre todos los integrantes del equipo.

## 2. Reconocimiento del sitio de trabajo.

Se programa una visita al sitio de trabajo con una persona que conozca el funcionamiento de este. Se hace un reconocimiento del espacio disponible, se debe hacer una revisión minuciosa de los artículos, materiales y la disposición de estos en el sitio. Luego se hace una entrevista para entender claramente el funcionamiento de todo lo que allí ocurre.

Se recomienda hacer preguntas relacionadas con:

- Las personas que tienen acceso al lugar.
- Quién aprueba lo que se hace?
- De quién depende la toma de decisiones frente a posibles cambios que se presenten para mejorar el lugar?
- Herramientas con las que se dispone para trabajar.
- Flujo de materiales en el lugar.

Muchas veces la información que se desea extraer de las personas está de alguna forma dispersa, por lo que es necesario hacer varias preguntas. Aquí se recomienda la aplicación de la técnica de los 5 porqués para lograr obtener una información completa.

### 3. Reunión de comunicación.

Esta reunión se debe hacer con todas las personas que tienen acceso al lugar de trabajo para informarles lo que se quiere implementar y así poder contar con la colaboración y compromiso de todos para que el proyecto tenga éxito.

Es muy importante que a esta reunión asistan los jefes de las personas que integran el equipo de trabajo, ya que hay decisiones que deben tomarse y que no dependen ni de los trabajadores que participan en el proceso, ni de los estudiantes. Se debe contar con ellos para realizar un buen trabajo y para obtener su autorización para HACER cambios.

Lo que se quiere lograr con esta actividad es evitar alguna barrera por falta de comunicación, la forma mas fácil de llevar a cabo un proyecto es informando a todas las personas que de alguna manera están involucradas.

Además la reunión con los supervisores y jefes aclara lo que se pretende y así se podrá adquirir una información más compleja suministrada por estas personas que muchas veces los trabajadores no poseen pero que es vital para el desarrollo del proyecto.

Este tipo de reuniones además pueden ser necesarias regularmente para informar a todas las personas involucradas de los avances del proyecto y las dificultades para que ayuden a solucionarlas.

#### 4. Análisis DOFA.

Se hace un análisis en donde se determinen las fortalezas, debilidades del lugar y de la información que se recolectó como también las posibles amenazas y oportunidades del entorno que rodea este lugar, la mayor parte de la información se saca de las entrevistas como también de la reuniones. Con esto se pretende prever los posibles obstáculos que se puedan tener, pensar en estrategias y evitar eventos que puedan llevar a una desmotivación del grupo.

Esta tarea es una de las más importantes pues representa la forma como debe pensar un ingeniero tratando de imaginar las principales barreras para luego analizarlas y encontrar alternativas de solución.

En esta etapa se debe comenzar un proceso de investigación para la solución de dudas.

Es recomendable a medida que se avanza en el trabajo revisar nuevamente el análisis DOFA para realizar las modificaciones necesarias que básicamente dan respuesta a preguntas tales como: qué nuevos problemas aparecieron, cómo se piensan solucionar, de dónde se va a sacar la información necesaria para solucionarlos, cuáles han sido solucionados, etc.



## 5. Diagnóstico.

El diagnóstico es presentar al grupo a partir de la información recopilada en el análisis DOFA la situación actual del sitio, haciendo una breve descripción de lo que allí se encontró.

## 6. Cronograma de actividades.

A pesar de tener este documento como guía de elaboración de cronograma de actividades se recomienda realizar uno donde se asigne un tiempo aproximado para solucionar los problemas previstos y la realización de otras tareas específicas que surjan. El cronograma es importante para saber el ritmo de trabajo que se lleva y lo que falta para la culminación del proyecto.

## 7. Presentar metodología al grupo

Consiste en realizar una pequeña presentación en la cual se le muestre al resto del grupo la forma como se pretende trabajar en el lugar asignado. Esto con el fin de recibir críticas constructivas e ideas de trabajo diferentes que sirvan para complementar las propuestas presentadas.

## 8. Introducción a la metodología.

Esta es una reunión informativa en el sitio de trabajo y se hace con el propósito de presentar una pequeña introducción al tema que se va a trabajar, se plantean ideas de cómo se puede empezar a trabajar. Cada persona aporta sus ideas de cómo empezar a implementar la metodología, se solucionan las dudas que se tienen y se acuerda el trabajo a realizar según el cronograma de actividades.

## 9. Proceso de investigación

El proceso de investigación a pesar de estar planteado en este numeral no debe realizarse solo aquí sino durante todo el proceso.

Consiste en realizar investigaciones ya sea en las bases de datos de la universidad, con buscadores de Internet, en la biblioteca, con algunos profesores, todo tipo de herramientas con las que se pueda disponer para la solución de dudas y para tener un esquema global de las posibilidades que existen para la buena aplicación de estas metodologías en los diferentes lugares.

La herramienta diferencia este proceso de muchos otros realizados con anterioridad porque la solución y el planteamiento para la implantación de la metodología dependen directamente de la investigación que se haga.

En el proceso de investigación también está involucrado el tiempo para la preparación de las exposiciones que se harán en las capacitaciones.

#### 10. Capacitación.

Para realizar una buena capacitación será necesaria una previa preparación donde el estudiante fortalezca sus conceptos, se recomienda investigar más del tema enfocado a lugares de trabajo similares al que van a enfrentar.

La primera capacitación debe hacerse antes de comenzar el trabajo directo en el área para que todo el grupo tenga el mismo conocimiento y las sugerencias que se logren sean de un alto nivel. Se debe hacer énfasis en el uso de las metodologías como un cambio cultural, no se puede pretender que las personas asimilen todos los conceptos a la vez por lo que será necesario realizar varias capacitaciones.

En la primera capacitación se debe hacer énfasis en la importancia de la implementación de la metodología y los beneficios que se obtienen.

#### 11. Trabajo de campo.

Después de la capacitación es importante la aplicación de los conceptos vistos en el lugar de trabajo, motivando a las personas recién capacitadas a que solucionen sus dudas de una forma práctica. Se recomienda realizar una introducción previa

de lo que se pretende con el fin de que todos participen activamente y cada cual se responsabilice de lo suyo.

Los trabajadores deben tener claridad en los conceptos porque luego que termine el periodo de trabajo de los estudiantes, estos no estarán más allí y le tocará a los trabajadores continuar con la aplicación de la metodología.

El trabajo de campo no es solamente la realización de tareas físicas, sino, el análisis continuo que permita la mejora de las herramientas utilizadas en cada una de las funciones que se ejecutan diariamente, es mejorar, estandarizar los procesos, realizar una evaluación completa de todo lo que se hace y como puede ser mejorado.

#### 12. Análisis de la actividad realizada.

Se deben hacer reuniones posteriores a cada trabajo de campo para examinar los resultados que se van obteniendo, concluir los principales logros, presentar los problemas encontrados y analizarlos planteando alternativas de solución. Muchas veces estos problemas llevarán al estudiante a la investigación para poder solucionarlos.

En esta actividad se debe incluir un proceso de reflexión en el cual se logre la interpretación de los acontecimientos ocurridos, se analice la forma como se realizó la actividad, el cumplimiento de expectativas y la eficiencia de las herramientas utilizadas.

### 13. Trabajo final

La realización del trabajo final es la recopilación y organización de toda la información que se recoge con anterioridad y con las conclusiones del proyecto.

### 14. Presentación trabajo final.

Se realiza una presentación al grupo en forma de exposición de los resultados obtenidos.

A continuación se muestra una tabla de las actividades que debe tener un proyecto IAP con la duración en horas fuera y dentro del aula.

Tabla 2. Duración aproximada de las actividades a realizar.

ACTIVIDAD	DURACIÓN EN h	REPETITIVIDAD	ACTIVIDAD F.A	ACTIVIDAD D.A	TOTAL h
Reunión informal	0,5	1	0	0,5	0,5
Reconocimiento del sitio de trabajo	1	1	1	0	1
Reunión de comunicación	0,5	3	1,5	0	1,5
Análisis DOFA	1,5	1	1,5	0	1,5
Diagnostico	0,5	1	0	0,5	0,5
Cronograma de actividades	2	1	2	0	2

Presentar metodología al grupo	1	1	0	1	1
Introducción a la metodología	1	1	1	0	1
Proceso de investigación	2	2	4	0	4
Capacitación	2	4	8	0	8
Trabajo de campo	2	6	12	0	12
Análisis de la actividad realizada	2	7	12	2	14
Trabajo final	3	1	3	0	3
Presentación trabajo final	2	1	0	2	2
TOTAL h	21		46	6	52

#### 4.2.1.2 Material de 5 eses disponible en envivo.

Este material fue anexado a un elemento que se venía trabajando y era la presentación de unos videos pregrabados a través de eafit en vivo, estos tratan de explicar la forma como se debe implementar las 5 eses en diferentes lugares.

Los videos estaban divididos sin ningún orden lógico, es decir, en un mismo video se hablaba de la primera, segunda y tercera ese y en otro de las dos eses restantes. Se reorganizaron estos videos individualmente, así cada ese se ve en un video, además se hizo una guía para que el estudiante trabajara estos videos de forma tal que fuera a la vez un trabajo práctico.

La forma como queda organizado es que el estudiante antes de ver el primer video tiene que tratar de responder unas preguntas que se le plantean, luego ve el

video y responde o complementa las preguntas respondidas con anterioridad y además debe aplicar después de cada video cada una de las eses en su closet, de tal forma que ponga en práctica los conocimientos recién adquiridos y pueda plantear sus dudas en clase.

La duración de las actividades relacionadas con los videos se estima sea de 6 horas.

#### 4.2.2 Especificaciones de los contenidos de los nuevos módulos.

La siguiente tabla muestra la nueva distribución de los módulos y contenidos después de haberlos reconfigurado, la reasignación de los contenidos según el enfoque de cada módulo y la duración de las actividades.

Tabla 3. Distribución de los módulos y contenidos.

MÓDULO	MATERIAL	ACTIVIDAD	DURACIÓN(h)
Fundamentos del TPM	Documentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hacia la calidad a partir de un pensamiento orientado por valores.</li> <li>■ Del mantenimiento como actividad al mantenimiento como valor. Una forma de entender su importancia en cualquier empresa.</li> <li>■ La filosofía oriental del mantenimiento y su implantación en empresas de occidente. Resultados de una investigación.</li> <li>■ Kaizen</li> <li>■ Gemba – Kaizen</li> </ul>	En el aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pensamiento orientado a procesos (oriental) vs. Pensamiento orientado a resultados (occidental). Clase magistral. (2 Horas)</li> <li>■ Síntesis del Foro Virtual: Elaboración conjunta de mapa conceptual. (2 Horas).</li> </ul> Fuera del aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reunión en pequeños grupos para análisis de casos y preparación de conclusiones que serán</li> </ul>	En el aula: 4 Fuera del aula: 9

	<p>Foro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Cuál es el principal reto que tienen nuestras empresas al querer implantar TPM?</li> </ul> <p>Casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transformación cultural corporativa: La organización de Excel para el Empowerment del empleado</li> <li>■ KAIZEN en una empresa europea.</li> <li>■ Siempre aprendiendo en Lóbro.</li> </ul>	<p>presentadas en el aula. (2 Horas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Foro virtual: Se efectuará en la segunda semana (3 Horas).</li> <li>■ Análisis individual de documentos: Elaborar una síntesis de los mismos y enviarla al finalizar la 3ª semana. Se deben investigar aquellos términos o conceptos nuevos o desconocidos. (3 Horas)</li> <li>■ Lecturas de documentos (1 Horas).</li> </ul>	
Proceso de implantación de TPM en las industrias	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ejemplos aplicativos y formatos de "lección de un punto"</li> </ul> <p>Casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cómo se eliminó con las 5S la reubicación de una planta de troqueles</li> <li>■ ¡La prensa bajó 2 veces!</li> </ul> <p>Mapa Conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TPM (cmap)</li> </ul> <p>Papers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se adjuntan papers de los últimos 5 años tomados de bases de datos internacionales.</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5S: Experiencias de implantación de estas prácticas en industrias japonesas. Presentación de Video y comentarios. (2 Horas).</li> <li>■ Presentación global del TPM (2 Horas)</li> <li>■ Presentación y discusión de temas específicos (4 Horas)</li> <li>■ Adaptación e implantación de TPM</li> <li>■ Mejoras enfocadas</li> <li>■ Mantenimiento autónomo</li> <li>■ TPM y RCM</li> <li>■ TPM y TQM</li> <li>■ Impacto estratégico del TPM</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Implantación de 5 eses a medida que se ven los videos pregrabados.(6 Horas)</li> <li>■ Profundización de los diferentes conceptos presentados. Se recomienda navegar en las direcciones de internet listadas en la funcionalidad "enlaces de interés"</li> <li>■ Estudio y síntesis de los temas propuestos tomando como fuente inicial de consulta los papers dispuestos.</li> </ul>	<p>En el aula: 8 Fuera del aula: 6</p>
Valoración de los procesos de implantación	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revisión de los procesos de implementación de TPM en las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá</li> <li>■ Resultados de la implantación del TPM en las empresas de Medellín y Valle de Aburrá</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presentación de los procesos y resultados de la implantación de TPM en industrias locales (Resultados de investigación). El estudiante debe leer previamente los</li> </ul>	<p>En el aula: 8 Fuera del aula: 4</p>



<p>del TPM : Caso Colombiano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ejemplo de aplicación de TPM en la industria (proyecto de grado realizado en Industrias NOEL en el año 2001).</li> </ul>	<p>documentos asociados al tema. (2 Horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Experiencias de implantación de Kaizen y 5S en industrias colombianas. (2 Horas).</li> <li>■ Presentación de planes y experiencias de implantación de acciones TPM en industrias colombianas (4 Horas).</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lecturas de documentos (4 Horas)</li> </ul>	
<p>Implantación del TPM</p>	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Guía para la realización del trabajo final.</li> </ul>	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades a realizar en un proyecto de investigación acción participativa (6 Horas).</li> </ul> <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades a realizar en un proyecto de investigación acción participativa (46 Horas).</li> <li>■ Visitas en pequeños grupos a empresas que practican 5S y/o Kaizen (3 Horas)</li> <li>■ Propuesta de un control visual para implantarse en las empresas visitadas. (2 Horas).</li> </ul>	<p>En el aula: 6 Fuera del aula: 51</p>

Total Horas dentro del aula: 26h

Total Horas fuera del aula: 70h

Se tiene un total de 96 horas del curso que cumplen con el número de créditos especificados para esta asignatura. Lo único que varía es la cantidad de horas dentro y fuera del aula.

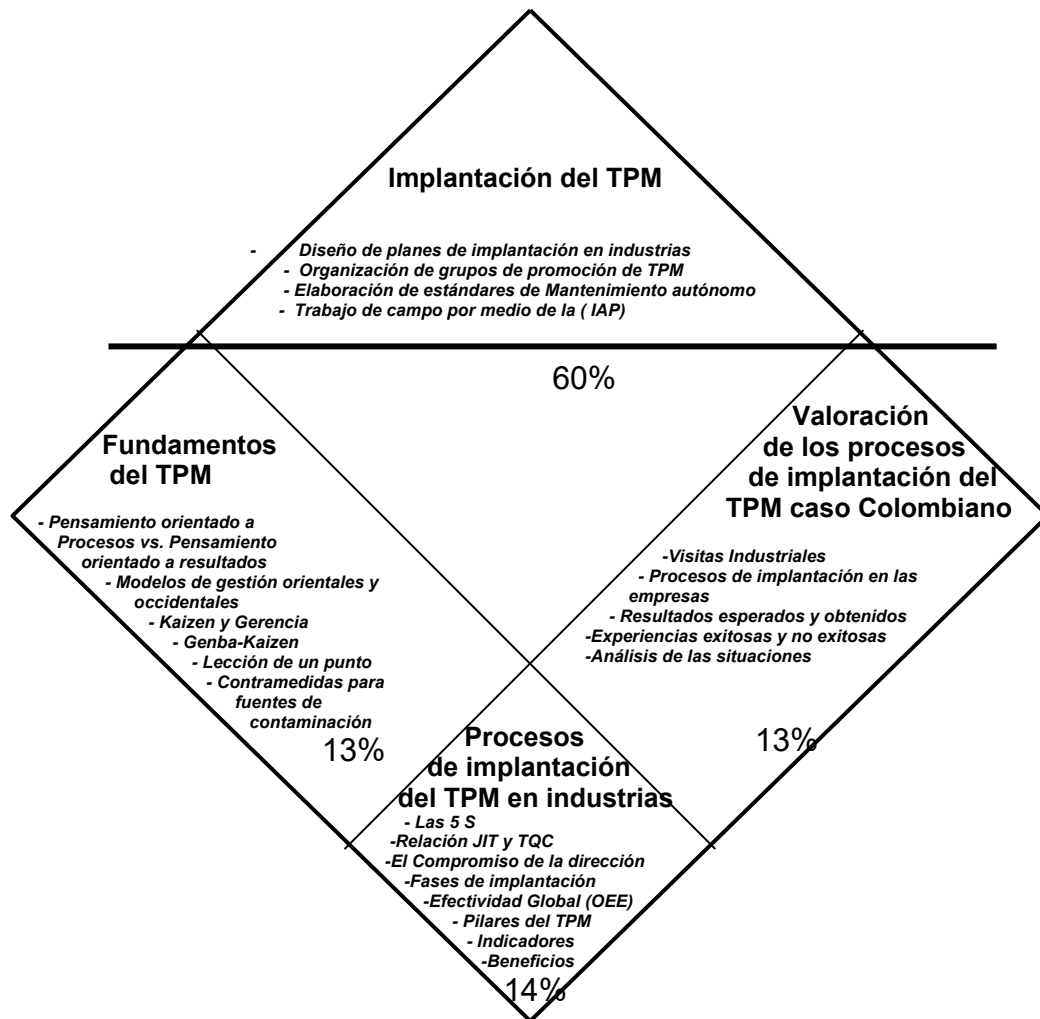
El aumento en las horas fuera del aula se debe a la incorporación de IAP correspondiente a la duración de cada una de las actividades que deben realizarse para la implantación de esta metodología.

La disminución de las actividades presenciales se debe a la utilización de envivo con los videos pregrabados de las 5 eses y el material de apoyo.

Es de anotar que la utilización posterior de envivo generaría una mayor disminución de las horas presenciales.

La distribución de los módulos del nuevo programa y el porcentaje correspondiente a cada uno según la duración en horas de sus actividades se muestra a continuación dentro del rombo


Ilustración 7. Distribución de los contenidos dentro del rombo.



#### 4.3 REGULACIÓN Y AUTORREGULACIÓN

Las formas evaluativas que se utilizan en el curso tiene que ver con la regulación del profesor en cuanto a la medición del estudiante dentro del proceso de aprendizaje y también una autorregulación por parte del estudiante tanto a nivel individual, como el comportamiento y participación dentro de un grupo de trabajo.

Las formas evaluativas son las siguientes:

 Estudio de casos.

A partir de los casos presentados por el profesor y algunas lecturas, el estudiante realiza un análisis por medio de ensayos o la solución de preguntas propuestas, que son evaluadas por el docente y posteriormente son calificadas. Esta forma de evaluación esta comprendida dentro la regulación del docente y comprende un 20% de la materia. Los casos son presentados en el módulo de los procesos de implantación del TPM en industrias en general.

 Investigación teórica.

Las actividades relacionadas a la investigación corresponden un 20% de la nota de la materia. Por medio de ensayos y consultas se complementa la teoría dada por el profesor. Esta regulación del docente se realiza en el módulo de los fundamentos del TPM.

 Foros virtuales

Los foros se realizan en el módulo correspondiente a la valoración de los procesos de implantación del TPM caso colombiano. Esta forma de evaluación comprende un 20% de la materia.

## IAP

La evaluación correspondiente a la metodología IAP está compuesta por un seguimiento del trabajo, una nota de autorregulación por parte de los estudiantes según su trabajo dentro del grupo y otra nota correspondiente al trabajo final. Esto representa el 40% de la materia y se trabaja en el módulo de implantación del TPM.

El siguiente cuadro resume los porcentajes de las diferentes actividades de evaluación formal del curso.

Tabla 4. Porcentaje de las diferentes actividades de evaluación del curso.

ACTIVIDAD	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
Estudio de casos	20%
Investigación teórica	20%
Foros virtuales	20%
IAP	40%

Adicional a lo anterior, el estudiante tiene la posibilidad de autorregularse mediante el trabajo que se realiza con la implantación de las 5 eses como seguimiento a los videos que se presentan en eafit en vivo.

## 5. CONCLUSIONES

Partiendo del objetivo de la reestructuración del curso con un enfoque hacia la metodología de la investigación acción participativa y el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, se debe llevar a cabo la revisión de los materiales presentados por el profesor para enfocar el curso de manera adecuada hacia estos elementos a través de algunas mejoras.

Para complementar el proceso evaluativo llevado por el docente se hizo necesario la creación de algunas herramientas que le facilitarán al docente el control de los alumnos en ciertas actividades en las cuales anteriormente no se tenía dicho control.

En el rediseño de la asignatura se respetó la forma como el docente quiere o plantea sus exposiciones dentro del salón y los elementos que utiliza para presentar su conocimiento a los alumnos, razón por la cual no se quiso interferir en esta parte del rediseño, sino en la presentación de trabajos, materiales y actividades que se referían más al alumno en su proceso de aprendizaje que al docente en su forma de enseñar.

Es importante la utilización de metodologías y conceptos innovadores cuando se trata del rediseño de un curso, porque no tiene sentido tratar de implementar algo nuevo utilizando teorías y metodologías viejas.

El rediseño de una asignatura no se puede llevar a cabo sin la asesoría permanente de personas especializadas en la parte pedagógica ya que se pueden tener muchas barreras como las que se tuvo en este proyecto por tratar de avanzar en él de manera individual.

La participación de un estudiante que ya cursó previamente la asignatura en un proyecto de rediseño de la misma es de vital importancia porque de otra forma el docente no se enteraría de cual es la verdadera opinión de los alumnos frente al curso, lo que implica que cualquier esfuerzo individual por mejorar no llegaría nunca a dar los frutos que puede dar al involucrar a los estudiantes y conformar equipos de trabajo con ellos.

El proyecto sirve en la formación de estudiantes que al estar involucrados directamente con temas relacionados con la formación de otros estudiantes aprenden a mirar desde la perspectiva del docente y lo catalogan más como persona que trata de ayudar a asimilar un conocimiento y que a la vez le interesa mejorar con las experiencias en su docencia.

Aunque se puede pensar que el proyecto fue realizado en forma individual, fue en realidad un trabajo en equipo donde el estudiante es un elemento clave que actúa como intérprete entre el docente y el pedagogo, y que a la vez tiene que traducir y plasmar los resultados que se van obteniendo en el proceso. El trabajo del estudiante es entender lo que quiere el docente y a través del diálogo con el pedagogo encontrar la forma adecuada de hacer realidad lo que fue planteado.

En este proceso se presenta la oportunidad de afianzar los conocimientos de la asignatura TPM debido al análisis de su material, pues para realizar propuestas y cambios en el programa fue vital revisar primero el material para hablar en un mismo idioma con el docente.

Las consultas realizadas para fortalecer los conocimientos en cuanto a tecnologías utilizadas en la universidad dan al estudiante una visión muy optimista del futuro de la universidad y del esfuerzo realizado por esta entidad para que los estudiantes tengan las mejores herramientas tecnológicas apoyando un aprendizaje.

La investigación acción participativa es una muy buena herramienta disponible para lograr un ambiente en el cual la persona pueda aplicar los conceptos de la mejor forma y el potencial que esta técnica ofrece al trasladar su uso en un ambiente laboral.



## BIBLIOGRAFÍA

### CLÁSICA

BEDARD, Renée. Los fundamentos del pensamiento y las prácticas administrativas : El Rombo y las cuatro dimensiones filosóficas . Montreal. Grupo Humanismo y Gestión. Traducido del francés por MUÑOZ G, Rodrigo. Medellín. Abril. 2001. Publicado en la revista AD- MINISTER. ISSN: 16920279. Edición No 3 Julio-Diciembre 2003.Universidad EAFIT.

Campus Bimodal EAFIT.Propuesta que incorpora tecnología de información y comunicación (TIC) en la vida universitaria. Artículo publicado en el Eafitense No 62. Mayo.2003. Universidad EAFIT.

CARVAJAL S.A. División metalmecánica: Administración productiva total. Décimo curso de instructores TPM. Medellín. 2003.

INHELDER,B y PIAGETT, J.The early growth of logic in the child; classification and seriation. New York. Humanities Press.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto2566, 2003.

NICHOLLS ESTRADA, Beatriz, VÉLEZ CASTIBLANCO, Jorge Iván y VILLEGAS LÓPEZ, Gustavo Adolfo. La investigación acción participativa en la enseñanza de la ingeniería. XXVI Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. Cartagena. 2004. p. 183-188. ACOFI. SBN: 9586800490.

PARK,P .Managment lerning.1999 .Tomo 30.

SALINAS, J. Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista pensamiento educativo. 1997. p. 81-104.

VILLEGAS LÓPEZ, Gustavo Adolfo. Diseño Instruccional del curso TPM en metodología bimodal. Cuarta versión. Agustín Nieto Caballero. Bogotá. 2001. ICFES.

\_\_\_\_\_. Notas de clase y material dispuesto en EAFIT interactiva. 2004. Medellín. Universidad EAFIT.

\_\_\_\_\_. Programa del curso TPM año 2004. Medellín. Universidad EAFIT.

## REFERENCIAS DE INTERNET.

Envivo@. Eafit Envivo Universidad EAFIT. [citado el 28 de Septiembre de 2004] disponible en internet : <<http://envivo.eafit.edu.co>>.

Marques@. Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad [citado el 28 de Abril de 2004] disponible en internet: <<http://www.dewey.uab.es/Pmarques>>.

Melinn@. Investigación didáctica LINN, MARCIA C. University of California, Berkeley. Graduate School of Education [citado el 28 de Abril de 2004] <[mclinn@socrates.berkeley.edu](mailto:mclinn@socrates.berkeley.edu)>.

Nicholls@. Resumen capacitación a los docentes. Dictada por el Profesor Wilfred Carr, Docente de la División de Educación de la Universidad de Sheffield en el año 1997 [citado el 27 de Abril de 2004] <[bnicholls@infoedu.eafit.edu.co](mailto:bnicholls@infoedu.eafit.edu.co)>.

Salinas@. Tecnología de la información y la comunicación en la enseñanza universitaria [citado el 1 de mayo de 2004] disponible en internet: <<http://www.uib.es/depart/gte/docente.html>>.

FIRMAS

Asesor:

Gustavo Villegas López

Teléfono:2619363

Email: gvillegas@eafit.edu.co.

Firma:-----

Co-asesora:

Beatriz Nicholls Estrada

Teléfono: 2619500 ext 485

Email: bnicholls@conexiones .eafit.edu.co

Firma:-----

Esteban Estrada T

código: 199917520014

Teléfono:2684298

Email: eestrad3@eafit.edu.co

Firma:-----

