AAT1949

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE LA CALIDAD

Trabajo Especial de Grado:

IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE LOS SISTE PASOS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES DEL IUTEB.

Presentado por:

Ing. Jorge J. Rojas C.

Para optar al título de:
Especialista en Sistemas de la Calidad.

Tutora:

Msc. Scandra Mora

Puerto Ordaz, Enero 2007.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN SISTEMAS DE LA CALIDAD

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

IMPLANTACION DEL MODELO DE LOS SIETE PASOS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES DEL IUTEB

presentado por
Rojas Cedeño Jorge Jose

para optar al título de
Especialista en Sistemas de la Calidad

Asesor
Mora Scandra

MAYO 2009

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

VICERRECTORADO ACADÉMICO

DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO

ÁREA DE INGENIERÍA

POSTGRADO EN SISTEMAS DE LA CALIDAD

IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE LOS SISTE PASOS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES DEL IUTEB.

Presentado por:

Ing. Jorge Rojas

RESUMEN

El Instituto Tecnológico del Estado Bolívar nace de la necesidad de contar con una institución de educación superior, que respondiera a la elevada población flotante y creciente demanda estudiantil de la región. El IUTEB es una institución que responde además al desarrollo local, regional y nacional al fomentar técnicos superiores universitarios, en las especialidades de: Electricidad, Geología y Minas, Mecánica y Sistemas Industriales. Cada una de estas especialidades está enmarcada, en alcanzar elevados niveles de excelencia académica y de gestión Administrativa que impacten directamente en el producto final y la gestión del instituto. Para dar cumplimiento a estas directrices, EL IUTEB ha tomado como unidad el departamento de sistemas industriales, con el fin de incursionar en un proceso de mejoramiento continuo a través del modelo de los siete pasos para la mejora continua, que se implantará con este trabajo de investigación. La implantación de este modelo traerá consigo incremento en la calidad de la gestión actual de dicho departamento, mediante una primera fase de identificación de Oportunidades de mejora, una segunda fase que involucra el Análisis de estas oportunidades de mejora encontradas bajo el enfoque de la metodología general de mejoramiento continuo, y por último una Evaluación de los impactos generados con la implantación de esta metodología. A tales efectos este primer esbozo presentará una breve introducción a la organización, acompañado del planteamiento de la situación problema, una justificación del porque se ha escogido este trabajo, los principales objetivos a lograr, el alcance de la investigación, las metodología y técnicas utilizadas para el desarrollo de la investigación, así como también un amplio desarrollo teórico relacionados con la calidad, el mejoramiento continuo, el modelo general de mejoramiento continuo, las herramientas básicas de la calidad entre otras definiciones relacionadas con el tema seleccionado.

HOJA DE ACEPTACIÓN

Quien suscribe, ha sido designado por la Universidad Católica Andrés Bello Guayana, como tutor académico del Anteproyecto de grado denominado "**Implantación del modelo de los Siete Pasos para el Mejoramiento continuo en el Departamento de Sistemas Industriales del IUTEB**" presentado por el Ingeniero **Jorge Rojas**, titular de la C.I: **13.015.414** como requisito para optar al grado de Especialista en Sistemas de la Calidad, considerando que dicho informe cumple con los requisitos exigidos por tal efecto y por tanto lo declaro **APTO** para su evaluación.

En Puerto Ordaz a los 05 días del mes de octubre de 2008.

tutor Académico

Msc. Scandra Mora

INDICE GENERAL

Portada	
Resumen	**ii**
Índice General	**iii**
Introducción	**01**
CAPÍTULO I	
El Problema	
• Planteamiento del Problema	**03**
• Justificación de la Investigación	**04**
• Objetivos de la Investigación	**05**
• Objetivo General	**05**
• Objetivos Específicos	**05**
• Alcances de la Investigación	**05**
CAPÍTULO II	
Marco Teórico	
• Generalidades de la Organización	**07**
• Antecedentes de la Investigación	**09**
• Bases Teóricas	**11**
CAPÍTULO III	
Marco Metodológico	
• Tipo de Investigación	**23**
• Diseño de la Investigación	**24**
• Población y Muestra	**24**
• Técnica de recolección de datos	**25**
• Procedimiento	**25**
• Cronograma de actividades	**28**

CAPÍTULO IV	
Análisis y Presentación de Resultados	
• Selección de los Problemas (Oportunidades de Mejora)	**30**
• Clarificar, Subdividir, Cuantificar la Oportunidad de Mejora	**37**
• Análisis de Causas Raíces	**49**
• Establecimiento de nivel meta	**61**
• Generación de Soluciones	**63**
• Implantación de Soluciones	**65**
• Establecimiento de acciones de Garantía	**69**
Conclusiones	**71**
Recomendaciones	**73**
Anexos	**74**
Bibliografía	**80**

INTRODUCCIÓN

El entorno extremadamente competitivo de la calidad exige a las empresas en todos sus ramos, un esfuerzo constante en la mejora de sus procesos operativos y de su gestión administrativa, están implantando programas de mejora de la calidad o de calidad total en sus instalaciones. La calidad y la reducción de oportunidades de mejora serán el objetivo fundamental de la dirección empresarial para intentar sobrevivir en los entornos actuales.

La adopción de la calidad como modo de vida ha llevado a muchas empresas a introducir cambios importantes tanto en los patrones de comportamiento de sus trabajadores como de sus procesos productivos. Esto ha producido una metamorfosis en la gestión de las organizaciones, que se traduce en un replanteamiento de los sistemas de gestión de procesos industriales. Dichos cambios se conocen en la actualidad con el nombre de Mejoramiento continuo, el cual deben encontrar y proponer estructuras, técnicas y procedimientos que le permita a las organizaciones alcanzar en un ciclo infinito, niveles de excelencia superiores.

Este modelo permitirá a las organizaciones adaptarse al continuo cambio del entorno, el cual es considerado como la única constante en la gestión de una organización, evitando así quedarse en la obsolescencia, y con niveles de eficiencia y eficacia inferiores a los de sus competidores.

De todo lo antes dicho, se propone en esta investigación un estudio relacionado con el proceso de Mejoramiento continuo en la educación superior. Para ello fue seleccionado el Departamento de Sistemas Industriales del Instituto Tecnológico del Estado Bolívar el cual se encarga de la formación de Profesionales en dicha área la cual es de interés para la región y el país. El departamento de Sistemas Industriales, suministrará la información necesaria para diagnosticar las oportunidades de mejora actuales y las posibles acciones de solución en el desempeño de esta unidad organizacional.

La estructura de esta investigación se presentará en cinco capítulos de la siguiente manera: **Capítulo I:** El Problema, **Capítulo II:** Generalidades de la Organización, **Capítulo III:** Marco Metodológico, **Capítulo IV:** Resultados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El implantar modelos de mejoramiento continuo en las organizaciones debe responder a una gran interrogante, ¿Cuál es el objetivo de mejorar continuamente?

Según William Deming (1994) el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos tanto para sus productos como para sus empleados; por lo tanto la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización, y esto implica un proceso de mejora continua que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

La base del éxito del proceso de mejora continua está en el establecimiento adecuado y preciso de las oportunidades de mejora; así como también de la participación activa de todas las personas involucradas de manera directa con la gestión de la organización en estudio.

Cabe destacar también que los continuos cambios de tecnología y la volatilidad de los ambientes empresariales obliga a las organizaciones a incursionar en la adopción de modelos que le permitan estar en una constante persecución del cambio, dándole así un medio motor que contribuya a alcanzar la excelencia, mejorar la eficiencia en la gestión y establecer mecanismos seguros de sobrevivencia en el tiempo.

Considerando el análisis anterior, la situación de las instituciones de educación superior venezolanas, no es ajena a los impactos generados por los continuos cambios tecnológicos que obliga a las organizaciones incursionar en ciclos infinitos de mejoramiento, puesto que de esta manera logra garantizar que su principal producto no

esté disociado de loq eu demandan las diferentes comunidades empresariales y sociales del país y en especial de la región.

Actualmente el Instituto Tecnológico de Educación Superior del Estado Bolívar (IUTEB) no posee mecanismos que le permita asegurar que su producto esté acorde con las exigencias del entorno, al igual que no cuenta con patrones, formas o procedimientos que permitan medir la eficiencia de la gestión en las diferentes unidades organizativas que lo conforman, por tales razones se implantará el modelo de los siete pasos para el mejoramiento continuo en el departamento de Sistemas Industriales de dicho instituto, como prueba piloto para una posterior extensión al resto de los departamentos académicos de dicha institución.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Considerando el ensayo de Masaaiki Imai donde define que la mejora continua se logra en dos niveles de avance: Un avance brusco que será consecuencia de las innovaciones, tecnologías y aportes de inversiones cuyos resultados son observables a corto plazo y otro avance continuo que constituye una mejora lenta, pero constante del entorno que nos rodea, del ambiente, del puesto de trabajo, procesos, departamentos y personas. Donde se resuelven continuamente pequeños problemas marcando y consiguiendo hitos cada vez más altos de mejora. Estos enunciados permiten concluir que con la implantación de la mejora continua se contribuye a minimizar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización, se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización. Como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro de su campo de acción y hasta llegar a ser líderes de su entorno.

Todas estas aseveraciones contribuyen a pensar que con la implantación de esta investigación se logran los siguientes beneficios:

- Mejora en los niveles de aceptación de los profesionales egresados del departamento de Sistemas Industriales.

- Mejora en la gestión del departamento de Sistemas Industriales visto desde la óptica del personal, el ambiente, los métodos e incluso los equipos utilizados en los distintos procesos.
- Incremento en los niveles de eficiencia y eficacia de los procesos actuales.
- Adecuación del perfil del egresado a las exigencias de las comunidades sociales e industriales del entorno.
- Disminución de gastos que no aportan valor agregado al producto final.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Implantar el modelo de los siete pasos para el mejoramiento continuo en el departamento de Sistemas Industriales del IUTEB.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual en el departamento de Sistemas Industriales.
- Seleccionar la oportunidad de mejora del departamento.
- Establecer el nivel de desempeño exigido para la oportunidad de mejora seleccionada.
- Diseñar soluciones que minimicen los efectos causados por la oportunidad de mejora seleccionada.
- Establecer las acciones que garanticen la continua prosecución de las soluciones implantadas.

ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.

Este trabajo de investigación se limitará al análisis de la información y datos que exige recabar el modelo de los siete pasos para el mejoramiento continuo y también aquellos modelos que guarden relación con las mejoras de los procesos inmersos en el departamento de Sistemas Industriales del Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar, ubicado en el casco histórico de Ciudad Bolívar. Todo esto con la

finalidad de encaminar a este departamento a un proceso continuo que le permita alcanzar la excelencia de gestión.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO
GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

El Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar (IUTEB), es el primer **Tecnológico Universitario Oficial del Estado**, creado el **26 de Enero de 2001**, mediante Decreto N° 1186, del Presidente Hugo Chávez Frías, fue la respuesta a la necesidad de contar con una institución de educación superior que respondiera a la elevada población flotante y creciente demanda estudiantil de la región. El IUTEB es una institución que, igualmente, responde al desarrollo local, regional y nacional al fomentar técnicos superiores universitarios, en las especialidades de: Electricidad, Geología Y minas, Mecánica y Sistemas Industriales.

El estudio de factibilidad de estas especialidades incluyó: oferta y demanda del mercado laboral; oferta académica de las instituciones de educación superior en la región y los planes de desarrollo local, regional y nacional tanto de la Corporación Venezolana de Guayana como de la Gobernación del Estado Bolívar, entre otros.

Luego de un rigurosos y justo proceso de preselección entre 2160 aspirantes, el 27 de noviembre del 2001 tuvo lugar el acto oficial de inicio de actividades académicas y ese mismo día comenzó el curso de actualización de conocimientos, con el propósito de explorar habilidades, destrezas y conocimientos esenciales para cumplir con los requisitos de una carrera a nivel superior.

El 01 de abril del 2002, con 487 alumnos, se dio inicio al primer semestre académico, que culminó el 23 de julio. El 02 de septiembre, con 180 nuevos estudiantes, asignados por la OPSU, comenzó el segundo semestre del 2002, para una matrícula total de 651 bachilleres. En febrero del 2003, un total de 220 bachilleres se incorporan al IUTEB para dar inicio al primer semestre de ese año y al tercero en la historia académica de esta noble institución.

Visión

Institución Universitaria que promueve la búsqueda de la verdad, la generación del conocimiento y el asentamiento de los valores trascendentales del hombre a través de la Docencia, Investigación y Extensión garantizando la formación de un profesional técnico crítico, actualizado, constructivo y pertinente que con su acción creadora coadyuve a elevar el desarrollo armónico que requiere la región Guayana en particular y Venezuela en general.

Misión

Institución Universitaria de excelencia académica que enmarcada en las políticas del Estado venezolano y teniendo como eje fundamental el bienestar del hombre, está destinada a formar las generaciones de profesionales en el sector técnico que requiere la región Guayana en particular y Venezuela en general, garantizando un alto nivel de desempeño en las funciones de Investigación y Extensión, con acciones específicas destinadas a vincularse con el sector productivo, de gestión local y de desarrollo comunal, para que de manera conjunta enfrentar los retos tecnológicos y socio-económicos que promuevan de manera sustentable y en armonía con el medio ambiente el desarrollo armónico de la región y el país.

El departamento de Sistemas Industriales a su vez y en consonancia con el mapa estratégico de la institución, tiene como:

Misión: Ser un equipo de profesionales dedicados a la docencia, investigación y extensión orientados a la formación de TSU integrales con valores de Equidad, Justicia y Pertinencia Social con óptimo nivel de desempeño capaces de asumir los retos del sector productivo de la región y del país.

Y con una **Visión** de ser un departamento que promueva constantemente la búsqueda de la excelencia académica actualizados avances tecnológicos y sociales enmarcados en las

actuales tendencias que contribuyan al desarrollo de profesionales competentes que sean requeridos por la región y el país.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Para la realización de esta investigación en vista de la multidiciplinariedad de experiencias en el tema del Mejoramiento Continuo se tomarán como referencia las investigaciones realizadas de distintos ramos industriales:

Fariña Zurita, Yugly Lucie (2004) "**Diseño de un modelo de gestión para fomentar el Mejoramiento Continuo utilizando la calidad total en el departamento de Planificación y Desarrollo del Vicerrectorado Puerto Ordaz".** Este trabajo fue desarrollado en dos etapas, la primera fue de una investigación tipo diagnóstico, ya que permitió medir nueve criterios que contempla el modelo de Gestión EFQM de calidad total, y la segunda que se enfoca en una investigación tipo aplicada que permitió evaluar una situación real en el ambiente de trabajo, del departamento antes mencionado. Los resultados obtenidos de este trabajo evidenciaron que la gestión de la calidad no ha sido atendida en la forma debida, sino que se ha venido cubriendo sin evidencia clara. Las acciones más importantes que debieron realizarse para orientar la gestión del departamento haca la calidad fueron: demostrar de manera visible su compromiso con la calidad, propiciando y promocionando la difusión de la filosofía de gestión, validar visión, misión, valores y principios, elaborados en esta investigación, asegurar la gestión de los recursos internos y externos, diseñar, controlar y mejorar los procesos que se llevan a cabo en el departamento, propiciar que la universidad desarrolle un programa, con el objeto de lograr un impacto y desarrollo regional a nivel educacional.

Enrique Yacuzzi y Fernando Marti (1999) **Aplicación en la industria farmacéutica de un método de análisis y resolución de problemas para la Mejora continua.** En este documento de trabajo se presentaron los resultados de la aplicación del método de los siete pasos para la mejora continua en el laboratorio farmacéutico Aventis Pharma. Donde se analizan aspectos de la identificación de problemas y se dan criterios para

seleccionar los problemas más prioritarios. Un caso de aplicación práctica se utiliza en la sección III para presentar los siete pasos del método, que son los siguientes: (1) Selección del problema; esta elección se basó en los retrasos significativos que afectaban el cumplimiento del programa de producción, ocasionados por múltiples paradas imprevistas en los diferentes puntos de línea de acondicionamiento. Se generaban, además, otros problemas asociados a los anteriores, como la imposibilidad de medir correctamente la capacidad del proceso de producción y la pérdida de confianza en el método de pronóstico. Subsecuentemente a esta elección se establecieron los pasos: (2) Búsqueda de datos; (3) Búsqueda de las causas; (4) Planificación e implementación de la solución; (5) Verificación de los resultados; (6) Estandarización de la solución; y (7) Reflexión sobre el proceso y selección del próximo problema. Durante la presentación del caso se introducen diversas herramientas sencillas.

Briceño, J. (2004) **"Mejora continua en el servicio de atención al cliente de ANDE (Administración Nacional de Electricidad".** El objetivo de esta investigación fue la de conocer en principio la percepción actual de los clientes acerca del servicio recibido y la situación actual del Departamento Atención al Cliente en cuanto a las relaciones con sus funcionarios y con los clientes que acuden día a día a dicho lugar para exponer sus reclamos.

Una vez analizada la situación actual del área se propuso un Plan de acción de mejoramiento continuo basado en la filosofía Kaisen, estableciendo parámetros y normas que permitan ofrecer lo que realmente el cliente espera recibir, además de una medición constante de la opinión de los mismos, con el objetivo fundamental de aumentar los estándares que caracterizan a la ANDE como una de las empresas más confiables en el ámbito estatal.

Sergio Castillo Ortiz (1998) **Implantación del Kaisen en el sector de la Construcción.** Este estudio tuvo por objetivo fundamental la mejora continua en todos los aspectos, satisfacción de empleados, obreros y clientes, reducción de costos, niveles de calidad y productividad, tiempos de entrega, reducción en los índices de accidentes y reducción

del plazo de diseño y planificación de obras. Además se pone fundamentalmente el acento en dos aspectos claves, la calidad, entendiendo por tal el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos de los clientes y consumidores, y la calidad de vida de trabajo por parte del personal de la empresa, sean éstos directivos o empleados.

Marcial Pérez Gutiérrez (1984) **La Mejora Continua aplicada a los Procesos administrativos y burocráticos.** Permitió analizar y mejorar mediante un método disciplinado que comprendió a directivos y trabajadores y mediante el uso de análisis de tiempos y tareas, planificación, uso de los recursos informáticos, sistemas de diagnósticos, reestructuración organizativa, trabajo en equipo, investigación de operaciones y sistemas de calidad entre otros, lograr incrementar la calidad, la productividad y la velocidad de respuesta para de esa forma reducir progresiva y sistemáticamente el desperdicio producido por las labores administrativas, las cuales en su gran mayoría están comprendidas entre las actividades de apoyo sin valor agregado y aquellas que no generan valor agregado alguno.

BASES TEÓRICAS

Mejora Continua (Kaizen)

La adopción de técnicas de control de calidad occidentales expuestas por Deming y Juran, sumadas a sus propios desarrollos en la mejora de los procesos, como así también en el análisis de las necesidades de los clientes, dieron lugar a un método y sistema de mejora continua denominado Kaizen. A su desarrollo han contribuido: Masaaki Imai, Ishikawa, Taguchi, kano, Shigeo Shingo y Ohno entre otros importantes consultores y asesores en materia de calidad y productividad.

Esta metodología denominada Kaizen requiere de una fuerte disciplina, esa concentración necesaria para mejorar de forma continua, retando nuevas marcas en materia de calidad, productividad, satisfacción del cliente, tiempos del ciclo y costos.

Es necesario para monitorear el buen funcionamiento y capacidad de los procesos, como así también sus continuos niveles de mejora, contar con un cuadro de mando integral que permita no sólo hacer conocer los planes estratégicos y operativos a los diversos niveles de la organización y etapas de los procesos, sino que además permita informarse a los diversos niveles acerca de lo que está ocurriendo en el gemba (lugar de trabajo).

Debe aclararse que para la filosofía Kaizen no basta para el ejecutivo contar con un sistema de información que le notifique que acontece en los procesos productivos (sean estos de bienes o de servicios) sino que resulta fundamental visitar varias veces por día el gemba para evaluar personalmente que ocurre y por qué. A diferencia de la mayoría de los gerentes occidentales que se centran en el informa escrito de los resultados, los administradores Kaizen le dan preponderancia a todo lo relativo a los procesos, inspeccionado por tal motivo los lugares que son base de los resultados. "Si se quiere mejorar los resultados es menester concentrase en mejorar los proceso".

Oportunidad de Mejora

Se define como una desviación de un valor referencial asociado a los atributos valorados por el cliente (interno o externo) y a los requerimientos de los procesos del sistema de análisis (materiales, recursos, humano, equipos).

Proyecto de Mejora

Es aquel que está dirigido a mejorar el desempeño de un indicador aprovechando la capacidad del proceso asociado a éste.

Calidad

La calidad es un tema de reciente desarrollo, ahora ya no se puede hablar de hacer las cosas bien sino mantener un nivel de calidad adecuado durante la realización de un producto o servicio. Existen diferentes definiciones de calidad, el uso de cada una depende del área en que se esté trabajando. Anteriormente se creía que la calidad era

muy costosa y por eso influía en las ganancias producidas por la empresa. Ahora se sabe que el buscar la calidad resulta en una baja en los costos de las empresas y una mayor ganancia.

Joseph M. Juran (1951) entiende por calidad "la ausencia de deficiencias que pueden presentarse como: retraso en las entregas, fallos durante los servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas, etc. Calidad es adecuarse al uso", Juran plantea que para gestionar la calidad hay que aplicar su trilogía, que consiste en: Planeación de la calidad, Control de la Calidad, Mejoramiento de la calidad.

Los tres procesos se relacionan entre sí. Todo comienza con la planificación de la calidad. El objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para obtener productos o servicios que puedan satisfacer las necesidades de los clientes.

Una vez que se ha completado la planificación, el plan se pasa a las áreas operativas en donde ocurre la producción. Luego se analiza que cambios se le deben hacer al proceso para obtener una mejor calidad.

Juran no hace énfasis en los problemas que pueden presentarse, sino en las herramientas para cualquier tarea de una empresa y así solucionarlos.

Edward Deming (1950), estableció que utilizando técnicas estadísticas, una compañía podía graficar como estaba funcionando un sistema para poder identificar con facilidad los errores y encontrar maneras para mejorar dicho proceso.

Masaaki Imai (1998, Pág. 10) señala que "la calidad se refiere no solo a la calidad de productos o de servicios terminados, sino también a la calidad de los procesos que se relacionan con dichos productos o servicios. La calidad pasa por todas las fases de la actividad de la empresa, es decir, en todos los procesos de desarrollo, diseño, producción, venta y mantenimiento de los productos o servicios".

Para Karou Ishikawa la calidad debe observarse y lograrse no solo a nivel de producto sino también en el área de ventas, calidad de administración, la compañía en sí y la vida personal. Los resultados de este enfoque son:

La calidad del producto es mejorada y uniforme, se reducen los defectos.

Se logra una mayor confiabilidad hacia la empresa.

Se reduce el costo.

Se incrementa la cantidad de producción, lo cual facilita la realización y cumplimiento de horarios y metas.

El trabajo de desperdicio y el retrabajar se reducen.

Se establece y se mejora una técnica.

Los gastos de inspección y pruebas se reducen

Se racionalizan los contratos entre vendedor y cliente.

Se amplía el mercado de operaciones.

Se mejoran las relaciones entre departamentos.

Se reducen la información y reportes falsos.

Las discusiones son más libres y democráticas.

Las juntas son más eficientes.

Las reparaciones e instalación de equipo son más realistas.

Se mejoran las relaciones humanas.

Un sistema de la calidad, bien implantado a todo nivel de procesos, debe ser revisado y comparado con sus objetivos en forma periódica, utilizando elementos de medición a fin de monitorear su desempeño, orientándose siempre hacia la toma de mediciones que considera relevantes para medir la consecución de sus metas y objetivos. A tales efectos, **Osborne y Gaebler (1992)** expresa que "un sistema que no mida los resultados no podrá manejar las fallas de forma efectiva, siendo estas últimas las que afectan directamente la calidad de los bienes y servicios producidos por una organización, por lo que dichas fallas serán vistas o descubiertas por los clientes finales quienes tenderán a rechazar el bien o servicio al ubicar una alternativa de mejor calidad". A tales efectos se es necesario crear la conciencia y la necesidad de adoptar una filosofía basada en la mejora continua de los procesos.

Mejoramiento Continuo.

Para **Fadi Kabboul (1994)** define la Mejora Continua como "una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las organizaciones de los países en vías de desarrollo cierren la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado".

Según **Abell, D. (1994),** da como concepto de Mejora Continua a "una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado".
El Mejoramiento Continuo según la óptica de **Eduardo Deming (1996)**, nos dice que "... en la administración de la calidad total se requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca".

Modelo General para la Solución de problemas:

El Modelo General de Solución de Problemas (MGSP) es de todas las metodología de mejora la más general, no se conoce quien fue su creador, se utiliza tanto para solucionar las soluciones de problemas de distorsiones respecto a lo planificado como para incrementar los niveles de calidad. El MGSP se compone de las siguientes fases:

- **Identificación y Solución de Problemas:** con dos objetivos fundamentales: Presentar una definición de problemas claramente comprensibles y definir la condición deseada alcanzar mediante su solución.
- **Análisis de problema:** Confirmación del problema; identificar y recoger los datos requeridos; representación gráfica de los datos e identificación de las causas potenciales.

Generación de soluciones potenciales.

Selección de la solución.

- **Aplicación de la solución:** comunicar la solución a los implicados, Lograr el compromiso necesario, Actuación del plan, Ejecutar los planes de contingencias.
- **Evaluación de las soluciones:** Recopilar los datos de acuerdo con el plan, Comparar con la condición deseada del paso uno, Comparar los nuevos datos con los recopilados para analizar el problema en el paso dos, Comprobar si hay nuevos problemas creados por las soluciones, Inicio del nuevo ciclo del proceso de solución de problemas.

Herramientas básicas de la Calidad.

Para **Iluis Cuatrecasas (2005)** la Mejora Continua y su implantación requiere de la utilización de herramientas adecuadas para cada etapa. Dependiendo de los autores existen ligeras variaciones en la clasificación y descripción de estas herramientas.

Diagrama de Causa Efecto:

Esta herramienta permite analizar en una forma sistemática y organizada los problemas, las causas y sub-causas cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se denominará efecto. Una vez identificado el problema el diagrama permite determinar el porqué de ese problema o efecto. Es frecuente utilizar unas causas primarias de tipo genérico denominadas 6 M`S: mano de obra, maquinarias, métodos, mantenimiento, medio ambiente, materiales. Y a continuación agregar otras causas derivadas de estas primarias.

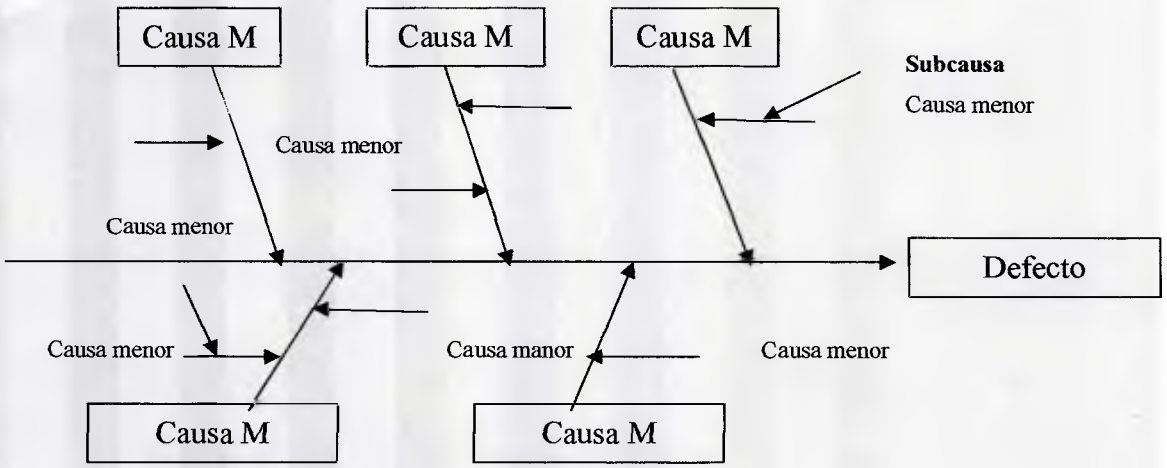
Es una herramienta aconsejable para ser elaborada por un grupo de trabajo que facilite la aportación de ideas y datos de forma abundante y contrastada. Se pueden establecer una serie de fases para su realización.

Los errores comunes en la elaboración del Causa-Efecto son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitarlas teorías propuestas enmascarando

involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante. El diagrama se elabora de la siguiente manera:

1. Ponerse de acuerdo en la definición del efecto o problema.
2. Trazar una flecha y escribir el "efecto" del lado derecho.

3. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en las flechas secundarias, así como las causas terciarias que afectan a las secundarias.
4. Identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, así como las causas terciarias que afectan a las secundarias.



5. Asignar la importancia de cada factor.
6. Definir los principales conjuntos de probables causas: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente (5 M`s).
7. Marcar los factores importantes que tienen incidencia significativa sobre el problema.
8. Registrar cualquier información que pueda ser de utilidad.

Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas, el diagrama de Pareto se puede elaborar de la siguiente manera:

1. Cuantificar los factores del problema y sumar parciales hallando el total.
2. Reordenar los elementos de mayor a menor.
3. Determinar el % acumulado del total para cada elemento de la lista ordenada.
4. Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
5. Trazar y rotular el eje horizontal (elementos).
6. Trazar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
7. Dibujar las barras correspondientes a cada elemento.
8. Trazar un gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "Punto de inflexión" en este último gráfico.

Por ejemplo, 80% del valor de inventario total se encuentra solo 20% de los artículos en el inventario; en 20% de los trabajos ocurren 80% de los accidentes, o 20% de los trabajos representa cerca de 80% de los costos compensación para trabajadores. Su interpretación se lleva de la siguiente manera: existe (números de categorías) contribuyentes relacionados con: efecto). Por estos (números de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías poco vitales, y que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos.

Hojas de Verificación o comprobación.

Es un formato especial constituido para colectar datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en la que todos los

récords de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

Para propósitos de control de procesos por medio de métodos estadísticos es necesaria la obtención de datos. El control depende de ellos y, por supuesto, deben ser correctos y colectados debidamente. Además de la necesidad de establecer relaciones entre causas y efectos dentro de un proceso de producción, con propósitos de control de calidad de productividad, las Hojas de Verificación se usan para:

- Verificar o examinar artículos defectivos.
- Examinar o analizar la localización de defectos.
- Verificar las causas defectivos.
- Verificación y análisis de operaciones.

Las Hojas de Verificación de utilizan con mayor frecuencia:

- Para obtener datos.
- Para propósitos de inspección.

Las Hojas de Verificación para la obtención de datos se clasifican de acuerdo con diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia para construir gráficas o diagramas. También se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción.

Las Hojas de Verificación para propósitos de inspección se utilizan para chequear ciertas características de calidad que son necesarias de evaluar, ya sean en el proceso o producto terminado.

Estratificación de Datos.

Consiste en la clasificación y separación de los datos en grupos o categorías con el objeto de realizar un análisis más profundo y exacto de las causas, indagar sobre problemas o comprobar que las acciones correctivas y de mejoras son eficientes.

Es un tipo de técnica que por si sola no representa una herramienta de mejora, pero sirve de inestimable ayuda en la elaboración de otras herramientas como el diagrama de Pareto. Además facilita el estudio de los datos, el análisis de los problemas y sus causas y, sobre todo consigue apreciar situaciones anómalas o tendencias no evidentes que requieran de una investigación y ajuste posterior. Las causas de estas situaciones pueden quedar evidenciadas, en base a que cambian a un grupo de datos otro en la estratificación.

Tormenta de Ideas (Brainstorming).

La Tormenta de Ideas (Brainstorming) es una manera simple de generar múltiples ideas dentro de un equipo de trabajo, con el objeto de identificar las soluciones (o alternativas) a un determinado problema (o tema). Una sesión de tormenta de ideas se hace siguiendo los siguientes pasos:

1. Se acuerda el objeto de la reunión de tormenta de ideas y se pone a la vista de todos los participantes.
2. El líder o facilitador de la reunión pide que se expresen todas las ideas posibles relacionadas con el tema;
3. Cada idea es anotada si ser analizada, discutida o criticada;
4. Sigue el proceso hasta agotar las posibles ideas.

A continuación se revisa la lista total de ideas de modo de asegurar su comprensión por todo el equipo, para luego ser reducidas y resumidas en grupos afines (mediante el diagrama de afinidad) y proceder luego a la selección final.

La misma herramienta puede logarse con una metodología más estructurada. Es decir, se hace una primera ronda de generación de ideas, exponiendo los participantes uno a

uno por orden de ubicación su idea. Una vez completada la vuelta, se reinicia el proceso y así sucesivamente hasta completar las posibles ideas resultantes.

Metodología de los 7 pasos para la Mejora Continua.

Esta metodología nace del mundo de la calidad total y el mejoramiento continuo como un mecanismo estructurado para la resolución de problemas de fabricación y productos defectuosos, basándose en el uso de varias herramientas de análisis y mejoramiento extraídas de los principales autores de la calidad. Las etapas o pasos que componen dicha metodología son las siguientes:

Paso 1: Selección de la Oportunidad de mejora.
Paso 2: Clarificar, cuantificar y subdividir la Oportunidad de mejora.

Paso 3: Análisis de las Causas Raíces.

Paso 4: Establecimiento de un nivel u Meta.

Paso 5: Diseño y programación de soluciones.

Paso 6: Implantación de soluciones.

Paso 7: Establecer acciones de Garantía.

Es la que mediante una previa caracterización de la unidad seleccionada para el proyecto de mejoramiento continuo, se listan oportunidades de mejora, se seleccionan y define la oportunidad de mejora a estudiar. Las herramientas que apoyan este paso son las siguientes:

Diagrama de caracterización de la unidad, encuestas, tormenta de ideas, técnica de grupo nominal, matriz de selección, lista de chequeo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de este trabajo de investigación, el cual propone implantar Modelo de los Siete pasos para el Mejoramiento Continuo en el Departamento de Sistemas Industriales del IUTEB, comprende un conjunto de metodologías, técnicas y herramientas que serán utilizadas en el proceso de recolección de datos requeridos en la investigación propuesta.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrollará en función a los objetivos antes propuestos, bajo el enfoque de una investigación de campo de tipo descriptiva.

"... se entiende por investigación de campo el análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes..." según la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2005).**

Según **Mario Tamayo (1993)** Investigación Descriptiva. Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos".

Ya que esta investigación persigue implantar el Modelo de los Siete Pasos para el Mejoramiento Continuo en el Departamento de Sistemas Industriales del IUTEB, mediante el análisis de situaciones actuales en la gestión de esta unidad, para que a partir de allí, el modelo en forma sistemática apoye la resolución de problemas relacionados con reducción de costos. Mejora de la calidad de los egresados, Adecuación del perfil del Tecnológico Industrial a las necesidades de entorno y, Actualización de los métodos de trabajo actual.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación de campo de tipo descriptiva, se establecerán entrevistas no estructuradas, dinámicas grupales, encuestas con los integrantes del departamento de Sistemas Industriales. La información obtenida permitirá identificarlas oportunidades de mejora de dicha unidad y a su vez establecer los principales mecanismos de acción para minimizar los efectos generados por las deficiencias encontradas en la gestión de este departamento, implantando así el modelo general de mejoramiento continuo.

Esta investigación de campo de tipo descriptiva seguirá los siguientes pasos:

- Identificación y delimitación del problema.
- Identificación de las fuentes de información.
- Recopilación de datos e información en diferentes fuentes (documentos, libros, ordenes de compra, ordenes de producción, ordenes de reelaboración, cuentas existentes, análisis de datos de las cuentas existentes, documentos contables básicos y estimaciones).
- Preparación y análisis de los datos e información recopilada.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de esta investigación estará constituida por la totalidad de los Departamentos Académicos pertenecientes del IUTEB. Como muestra será considerado del Departamento de Sistemas Industriales, con muestra tipo censal.

Población	Muestra
Cuatro (4) Departamentos Académicos	Departamento de Sistemas Industriales

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La investigación basará su técnica de recolección de datos en los siguientes instrumentos:

- La Entrevista,
- Encuestas individuales,
- Informes de Gestión,
- Hojas de evaluación,
- Matriz de Selección,
- Técnica de Grupo nominal,
- Lista de chequeo

Estas técnicas permitirán recopilar los datos e información necesaria para Identificar la problemática (oportunidad de mejora) existentes, Seleccionar y analizar la oportunidad de Mejora del Departamento, Determinar y aplicar los mecanismos que minimicen estas oportunidades de mejora encontradas, Diseñar los respectivos indicadores de evaluación de estas soluciones.

PROCEDIMIENTO

Paso 1: Seleccionar la oportunidad de Mejora:

En esta fase se caracteriza la unidad mediante el enfoque sistémico de Entradas, Procesos, Salidas como paso previo para conocer la unidad. Una vez caracterizada la unidad y mediante tormenta de ideas se listan las oportunidades de mejora, se agrupan y clasifican, en una matriz de selección se evalúan bajo criterios ya definidos estos grupos, se seleccionan y define la oportunidad de mejora a estudiar.

Paso 2: Clarificar, Cuantificar y Subdividir la Oportunidad de mejora

Se establece el status actual de la oportunidad de mejora seleccionada, esta a su vez subdivide y se cuantifica con el uso de hoja de recolección de datos, gráficas de corridas, el valor de cada una de estas subdivisiones, con la aplicación del gráfico de Pareto se determina la subdivisión de mayor impacto.

Paso 3: Análisis de las Causas Raíces

Las subdivisiones de mayor impacto se analiza mediante una tormenta de ideas y el diagrama causa efecto con la finalidad de identificar las causas raíces de la subdivisión. Una vez identificadas estas causas son evaluadas, cuantificadas y seleccionadas con el Diagrama de Pareto.

Paso 4: Establecer nivel exigido (meta)

Con una previa revisión de las causas raíces se establecen el nivel o meta a lograr. Se debe cuantificar cuando será la mejora a alcanzar.

Paso 5: Diseño y Programación de Soluciones

Por cada causa raíz encontrada se generan con tormenta de ideas con las posibles soluciones que minimizan el efecto de esta causa. Con un diagrama de Gantt se plasma el tiempo requerido por la solución para solventar el problema, creando así el programa de mejoras.

Paso 6: Implantación de Soluciones

En esta fase se verifica el cumplimiento del programa, se implantan las soluciones, se chequea y mide el comportamiento del indicador para visualizar la evolución del mismo con la implantación de las soluciones. Las reuniones de equipo y los programas de trabajo son herramientas utilizadas para este paso.

Paso 7: Establecer Acciones de Garantía

Las soluciones que impactaron de manera significativa en las causas raíces se normalizan como parte funcional de la unidad, se entrena al personal con la nueva norma, el indicador pasa a formar parte de los indicadores que controlan la gestión de la unidad. Se difunde en una celebración los logros alcanzados con el proyecto.

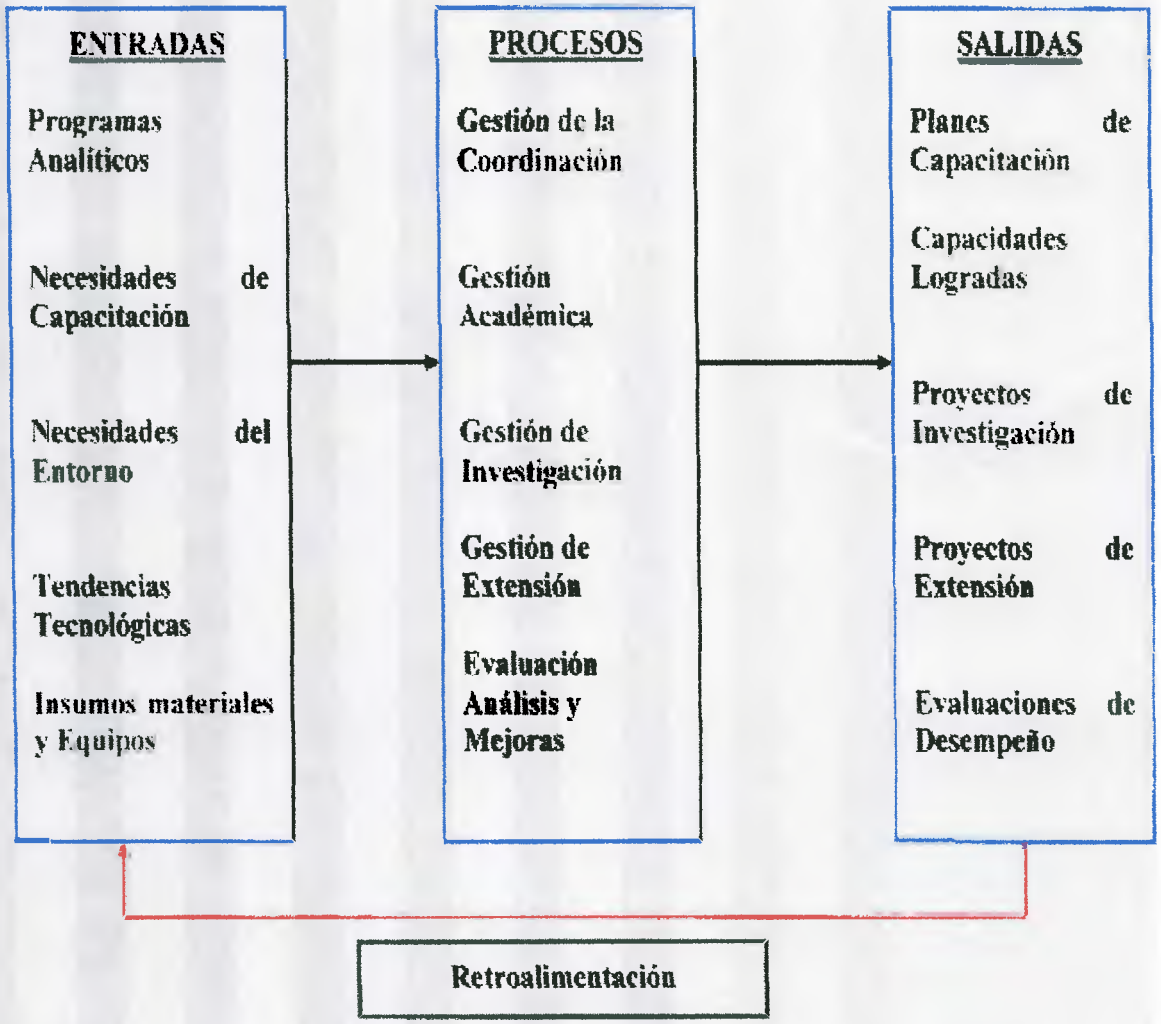
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el siguiente cronograma se muestran las fechas de ejecución de las actividades para el desarrollo de este trabajo.

Actividades	Febrero 2008	Marzo 2008	Abril 2008	Mayo 2008	Junio 2008
Diagnostico de la situación Actual					
Elaboración de Anteproyecto					
Identificación de la Oportunidad de Mejora					
Aprobación de Anteproyecto					
Recopilación y Registro de Datos de Diferentes fuentes					
Análisis de datos e Información recopilada					
Evaluación del Modelo					
Elaboración de informe Final					

Paso 1 A: Caracterización del Departamento de Sistemas Industriales del IUTEB.

Con la finalidad de identificar los elementos que interviene en la gestión del departamento de Sistemas Industriales, se aplicó el enfoque sistémico de Entradas, Procesos y Salida con la finalidad de poder caracterizar dicha gestión. Este primer paso servirá para conocer e interrelacionarse más con todo el entorno y los elementos que intervienen en dicha gestión. A continuación se muestran los elementos identificados en dicha caracterización:



CAPÍTULO IV

Presentación y Análisis de Resultados

La implantación del Modelo de los 7 pasos para la Mejora continua en el departamento de Sistemas Industriales del IUTEB, se desarrollará bajo un proceso sistemático y que requerirá de el desarrollo de varias fases en cada paso del modelo.

Considerando el esquema planteado en el procedimiento metodológico del capítulo III, en este trabajo se desglosarán los procesos de mejoramiento continuo, en siete fases bien definidas, con el objetivo de centrar la atención del equipo implantador, en los aspectos que requiere cada paso de la metodología, y no desviar la atención en otros asuntos diferentes a los requeridos.

Los siete pasos del Mejoramiento Continuo son:

1. Selección de problemas (Oportunidades de Mejora).
2. Cuantificación y subdivisión del Problema.
3. Análisis de las Causas Raíces específicas.
4. Establecimiento de Niveles de desempeño exigido (metas de Mejoramiento).
5. Definición y Programación de soluciones.
6. Implantación de soluciones.
7. Establecimiento de Acciones de Garantía.

Paso 1: Selección de los Problemas (Oportunidades de mejora).

Este paso tiene como objetivo la identificación y escogencia de los problemas de calidad y productividad del departamento encontrando durante su desarrollo los siguientes sub-pasos o fases: **Caracterización del Departamento, Detección de las Oportunidades de Mejora, Evaluación y selección de la Oportunidad de Mejora.**

- **Paso 1-B: Detección de las Oportunidades de Mejora.**

Con la finalidad de identificar los problemas de calidad y productividad que afectan el desempeño del departamento de Sistemas Industriales y, para dar cumplimiento al modelo de los 7 pasos, se aplicó una tormenta de ideas con el objetivo de establecer los aspectos en los que se observan deficiencias, o fallos que desmejoren la gestión en el departamento. Entre los aspectos que se lograron identificar están los siguientes:

1. Baja capacitación del personal en el manejo de Software vinculados con las asignaturas.
2. Deficiente desarrollo en la ejecución de las prácticas relacionadas con algunas asignaturas.
3. Programas analíticos no actualizados.
4. Deficiencias comunicacionales del departamento con el entorno o viceversa.
5. Desconocimiento del status de desempeño del departamento.
6. Deficiencias en el control de materiales para el apoyo de la docencia.
7. Capacitación nula del estudiantado en asignaturas como: Física General I y Dibujo I.
8. Paternalismo profesoral y poco nivel de exigencia de nuestro estudiante.
9. La no aplicación del reglamento de estudio para los casos de cambio de especialidades y exceso de crédito.
10. Deficiente red de apoyo técnico con las empresas de la región para la actualización de los contenidos programáticos de las asignaturas de la carrera y adecuación a la realidad industrial.
11. Deficiente sistema de actualización del conocimiento.
12. Bajo nivel de exigencia en el alumnado (menos trabajitos y tallercitos) eso repercutirá en un TSU de Sistemas Industriales de mejor calidad.
13. Deficiente Plan de formación del docente.
14. Deficiencia en los mecanismos de control y seguimiento en las actividades de investigación y extensión.
15. Bajo nivel de motivación del docente para la ejecución de la función de investigación.

16. Bajo nivel en la aplicación de prácticas y actividades de campo que permitan reforzar los contenidos de manera vivencial, en las asignaturas.

De las anteriores oportunidades de mejora encontradas, se constituyeron subgrupos bajo un enfoque relacional de las mismas, con el objetivo de centrar los próximos análisis en pocas oportunidades de mejoras o por lo menos en las

1. Incrementar la eficiencia de la relación Departamento-Entorno; constituido por las siguientes oportunidades de mejora:

a. Deficiencias comunicacionales del departamento con el entorno.
b. Deficiente red de apoyo técnico con las empresas de la región para la actualización de los contenidos programáticos de las asignaturas de la carrera y adecuación a la realidad industrial.

2. Disminuir las deficiencias en los Instrumentos de apoyo a la Docencia:

a. Deficiente desarrollo en la ejecución de las prácticas relacionadas con algunas asignaturas.
b. Deficiencias en el control de materiales para el apoyo de la docencia.
c. Deficiente sistema de Actualización del conocimiento.

3. Minimizar las debilidades del Pensum de Estudio.

a. Actualización de programas analíticos.
b. Bajo nivel en la aplicación de prácticas y actividades de campo que permitan reforzar los contenidos de manera significativa, en las asignaturas.

4. Aumentar la eficacia en las actividades de la docencia.

a. Deficiente Plan de formación del docente.

b. Deficiencia en los mecanismos de control y seguimiento en las actividades de investigación y extensión.
c. Bajo nivel de motivación del docente para la ejecución de la función de investigación.
d. Paternalismo profesoral y poco nivel de exigencia de nuestro estudiante.
e. La no aplicación del reglamento de estudio para los casos de cambio de especialidades y exceso de crédito.
f. Bajo nivel de exigencia en el alumnado (menos trabajitos y tallercitos) eso repercutirá en un TSU de Sistemas Industriales de mejor calidad.

- **Paso 1-C: Evaluación y selección de la oportunidad de mejora.**

En esta fase se evaluó y seleccionó la oportunidad de mejora que será motivo de análisis en las siguientes etapas de este proyecto. Esta evaluación consistió en contrastar el impacto que tiene cada uno de los subgrupos considerando cuatro criterios de interés en la gestión del departamento de sistemas. El impacto de cada subgrupo se midió utilizando una escala de Gradación. A continuación los criterios y la Escala de Gradación establecidos para esta evaluación:

CRITERIOS

Criterio N° 1. **Impacto en la Gestión del Departamento.** Con el que se determinará si la oportunidad de mejora evaluada incide de manera significativa en la gestión del departamento de Sistemas Industriales.

Criterio N° 2. **Impacto en la formación del TSU en Sistemas Industriales.** Con este criterio se persigue determinar si la oportunidad de mejora evaluada incide de manera positiva y significativa en la formación del TSU en Sistemas Industriales.

Criterio N° 3. **Cero Inversión.** Con este criterio se persigue determinar que la oportunidad de mejora seleccionada no requiera la inversión de capitales o ésta sea mínima.

Criterio N° 4. **Impacto en el entorno (IUTEB – Comunidad – Empresa).** Con la finalidad de medir el impacto que la oportunidad mejora evaluada tendría en las relaciones con el entorno que rodea al departamento de Sistemas Industriales.

ESCALA DE EVALUACIÓN DEGRADADA DE LOS CRITERIOS.

Criterios	**Escala de Impacto**			
	Peso del Criterio	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Impacto en la gestión del Departamento	20%	5	3	1
Impacto en la formación del TSU en Sistemas Industriales	50%	5	3	1
Cero Inversión	10%	5	3	1
Impacto en el entorno (IUTEB – Comunidad – Empresas).	20%	5	3	1

Tabla N° 1. Escala de Valoración de los Criterios.

En la tabla N° 1, se muestran los criterios y la escala de valoración que servirán para evaluar en dualidad las oportunidades de mejora identificadas en el paso anterior. En la misma se presenta una escala degradada que varía entre los valores 5 para las oportunidades de mejora que presentan un alto impacto en el criterio 3, para aquellas que muestran un mediano impacto en el criterio 1 para las oportunidades de mejora que presenten bajo impacto en el criterio evaluado.

Una vez establecido el mecanismo de evaluación de los subgrupos de las oportunidades de mejora se procedió a su respectiva evaluación en contraste con su impacto en los criterios definidos en el paso I-C. Dicha evaluación fue realizada por la totalidad de los docentes del departamento tal como se muestra en la siguiente tabla resumen.

Evaluación de los Subgrupos de Oportunidades de Mejora del Departamento de Sistemas Industriales del IUTEB.

Escala: 5 = Alto Impacto, **3** = Mediano Impacto, **1** = Bajo Impacto.

	Matriz de Selección				
Oportunidad de Mejora	**Impacto en la Gestión del Departamento 20%**	**Impacto en la formación del TSU en Sistemas Industriales 50%**	**Cero Inversión 10%**	**Impacto en el entorno (IUTEB-Comunidad-Empresas) 20%**	**Total**
Incrementar la eficiencia en la relación Departamento-Entorno.	3 60	5 250	3 30	5 100	440
Disminuir las deficiencias en los Instrumentos de Apoyo a la Docencia.	3 60	5 250	1 10	1 20	340
Minimizar las debilidades del Pensum de Estudio.	3 60	5 250	5 50	3 60	420
Aumentar la eficacia en las actividades del Docente	5 100	5 250	5 50	3 60	460

Tabla N° 2: Selección de la Oportunidad de Mejora a Estudiar.

En la Tabla n° 2 se muestra la Evaluación Dual de la Oportunidad de Mejora, donde se selecciona la oportunidad de mejora de mayor puntuación en este caso es: **Aumentar la eficacia en las actividades del docente** por lo que será el tema de análisis en los siguientes Sub-Pasos.

Paso 1-D: Detección de las Oportunidades de Mejoras.

Con la finalidad de establecer claramente la oportunidad de mejora seleccionada, la misma se somete a las siguientes interrogantes (Tabla N° 3). Dicha evaluación permitirá establecer si esta oportunidad de mejora posee características deseables para este proceso de mejoramiento continuo, ya que la no presencia de algunas de estas características impediría la ejecución de los pasos subsiguientes.

Lista de chequeo de las características imprescindibles de la Oportunidad en una Mejora.

ITEMS	SI	NO
¿La solución no es evidente ni está implícita?	X	
¿Está planteada en términos de efecto?	X	
¿Es medible?	X	
¿Está asociada a mejorar la calidad del producto o servicio (incumplimiento de atributos o requerimientos del cliente) o a uso de recursos (desperdicios)?	X	
¿Está acorde con los lineamientos y condiciones fijadas por la Coordinación?	X	
¿Está fundamentada bajo la responsabilidad de la división a la cual pertenece el Equipo?	X	

Tabla N° 3: **Lista de chequeo de las características imprescindibles de la Oportunidad de Mejora.**

La oportunidad de mejora Pre-seleccionada en el paso 1-Ã se somete a las interrogantes presentadas en la tabla N° 3. la misma responde positivamente ante la serie de interrogantes a la cual fue sometida en dicha matriz, lo que garantiza que la misma cumple con los aspectos imprescindibles para el buen desarrollo de este proyecto.

Paso 2: Clarificar, Cuantificar y Subdividir la Oportunidad de Mejora.

Paso 2-A: subdivisión de la Oportunidad de Mejora: En este paso la oportunidad de mejora es subdividida en las partes que la componen para cuantificar con uno o varios indicadores el estado actual del problema.

La oportunidad de mejora denominada **Aumentar la Eficacia en las Actividades del Docente** está supeditada al desempeño de cuatro perfiles internos del departamento, los cuales constituirán las subdivisiones de la oportunidad de mejora en estudio.

El primero se relaciona con el **Plan de Formación del Docente** donde se busca actualizar los conocimientos del docente que se imparten en las distintas asignaturas de la carrera, el Segundo es el **Plan de Extensión,** con el que se busca atender las necesidades del entorno, brindando apoyo a la resolución de las mismas mediante la coordinación y ejecución de actividades académicas, culturales y deportivas. El Tercero es el **Plan de Investigación,** aquí la meta se orienta a Diseño, Desarrollo y Ejecución de Proyectos de Investigación. Por último tenemos la **Gestión Académica del Docente** en la que evalúa la correcta ejecución de aspectos como la Organización y Planificación académica, Dominio y Desarrollo de la Asignatura, Motivación, Interrelación Profesor Alumno, Formas y Procedimientos de Evaluación y Aspectos formales de Clase.

Aumentar la eficacia en las Actividades del Docente

- Formación del Docente
- Gestión de Extensión
- Gestión de Investigación
- Gestión Académica

Paso 2-B: Establecimiento del Indicador.

En este paso se diseñaron los indicadores que permitan medir el estado actual de la oportunidad de mejora definida anteriormente como "**Aumentar la eficacia en las actividades del Docente".**

Para ello se estableció un Sistema de Indicadores (Anexo A) que evalúa la eficacia por cada subdivisión, con la finalidad de medir el desempeño de los docentes en cada uno de estos perfiles. Definidos estos valores se estableció un promedio de desempeño general que será considerado como el comportamiento de la oportunidad de mejora en estudio.

Situación actual de los Indicadores

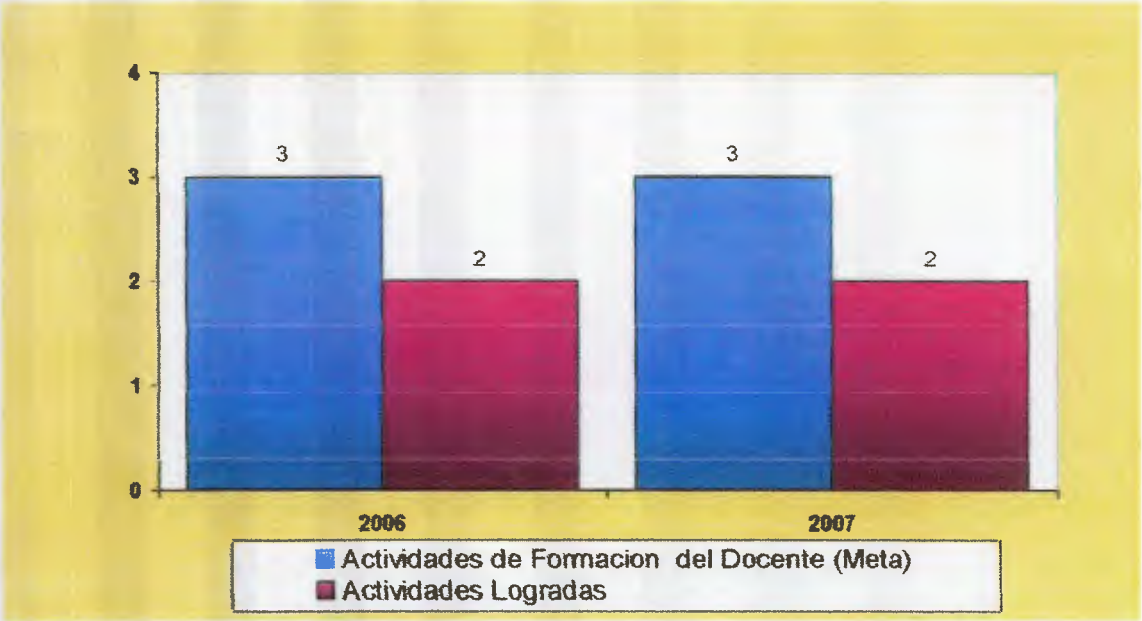
A continuación se evaluaron cada uno de los perfiles que conforman los indicadores antes mostrados, utilizando los registros emitidos por el departamento de Sistemas Industriales a la División de Extensión, División de Investigación y División Académica, durante los períodos académicos 2006 y 2007. los resultados son los siguientes por indicador:

Indicador N° 1: Formación del Docente.

El plan de formación del docente del departamento considera la participación de los docentes en eventos planificados por la institución para la formación y actualización de los conocimientos de la carrera. Dentro de estos eventos se consideran las jornadas del Departamento de Sistemas Industriales, Congreso Científico Tecnológico y otros eventos foráneos o Cursos particulares que debe cumplir el docente.

Para efectos de esta evaluación se tomó como meta el cumplimiento de al menos 3 actividades de este tipo por año para cada docente.

A continuación se evaluaron los registros de cumplimiento de estas actividades que resguarda la División de Investigación y Postgrado y los resultados promedio por docentes se presenta en el Cuadro N° 1.

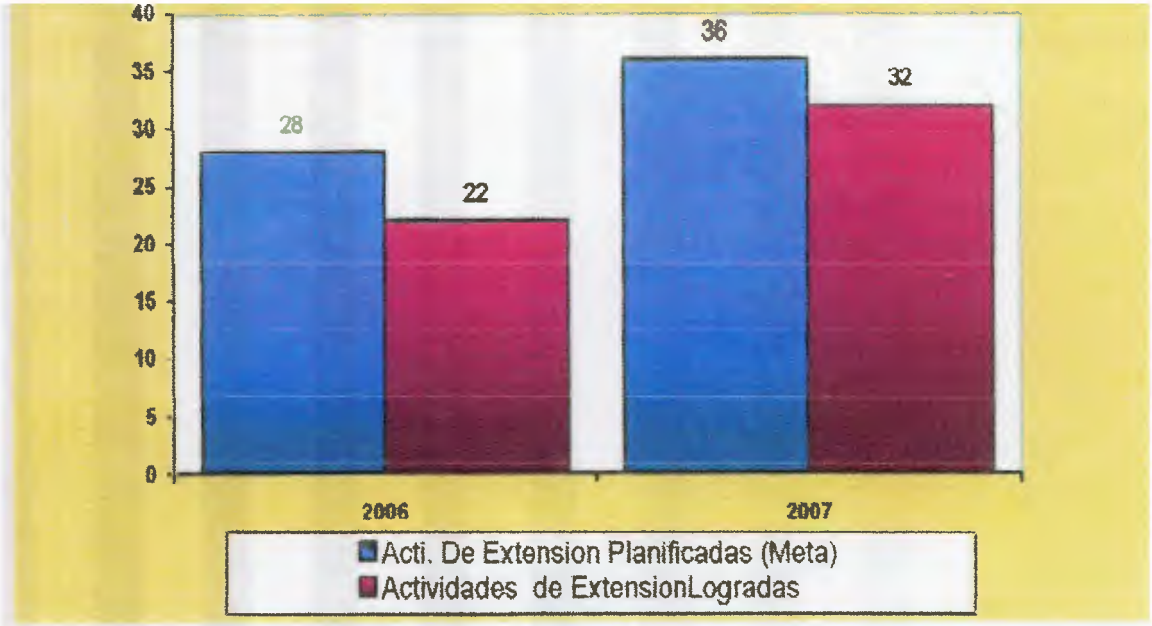


Cuadro N° 1: Cumplimiento promedio de los planes de formación por docente por período.

Analizando el desempeño del indicador se puede observar el no cumplimiento de los planes de formación con una desviación del 33,33% con respecto a la meta planteada.

Indicador N° 2: Gestión de Extensión

Para evaluar las actividades inherentes al indicador de extensión, se contabilizaron los registros por cada docente de las actividades realizadas durante los períodos 2006 y 2007. Estableciéndose como meta la ejecución en al menos dos actividades de extensión por docente en referidos períodos. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro N° 2.



Cuadro Nº 2: Cumplimiento de los planes de extensión por período.

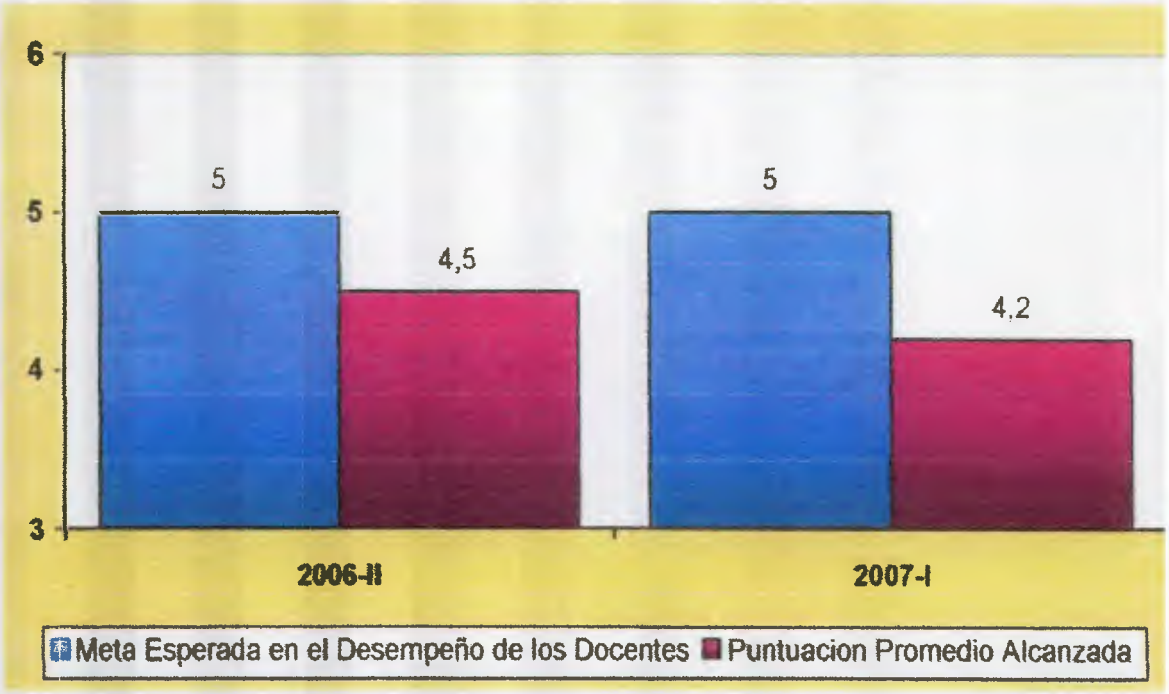
El cumplimiento de los planes de extensión se desarrolló con una eficacia del 78,58% con respecto a la meta en el período 2006 que era de 28 actividades a ejecutar y de un 88,89% de cumplimiento en el período 2007 que exigía como meta 36 actividades de extensión. Las desviaciones por período son 21,42% y 11,11% respectivamente para cada uno de los años.

Indicador Nº 3: Gestión Académica.

Para evaluar el estado actual de desempeño del docente en Aula, se tomó en consideración los instrumentos de evaluación utilizados por el departamento de Evaluación Institucional del IUTEB durante los períodos académicos 2006 y 2007. en dichos instrumentos se evalúan 30 aspectos cualitativos distribuidos en los siguientes subgrupos: **Organización y Planificación Académica, Dominio y Desarrollo de la Asignatura, Motivación, Interrelación Profesor Alumno, Formas y Procedimientos de Evaluación y Aspectos formales de la clase.** La puntuación máxima que podría

alcanzar un docente es de 5 puntos y la mínima de 1 punto para cada uno de los aspectos considerado en los subgrupos.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de dichos instrumentos a la totalidad de los docentes del departamento de Sistemas Industriales, en el período señalado anteriormente. Estos resultados fueron totalizados y promediados con la finalidad de obtener el valor del desempeño total del departamento en el indicador **Gestión Académica del Docente.**

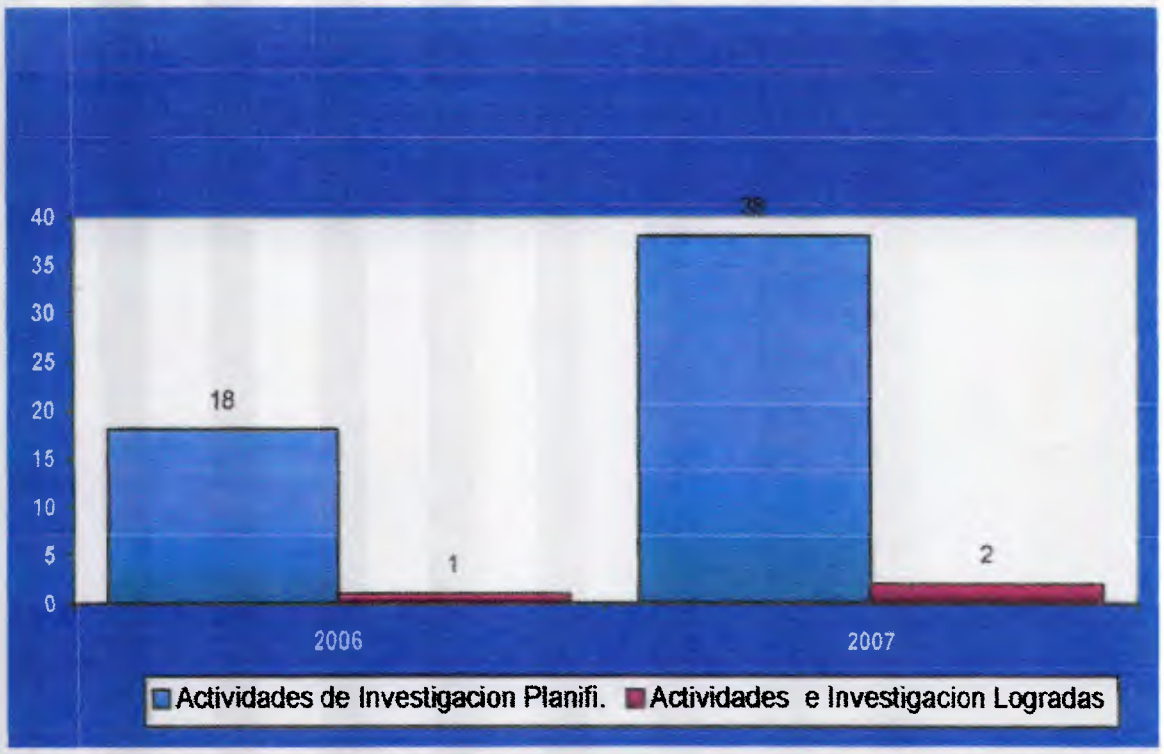


Cuadro N° 3: Eficacia de la Gestión Académica.

En el Cuadro N° 3 se pueden observar los siguientes desempeños con respecto a la meta por período académico evaluado: en el lapso 2006 el departamento tiene un desempeño promedio en este indicador de 4,5 puntos representando un 91% de eficacia en la Gestión Académica, mientras que en el período 2007-I el desempeño promedio se ubicó en 4,2 puntos lo que representa una eficacia de 84%.

Indicador N° 4: Gestión de Investigación

Para la evaluación de las actividades de investigación se consideraron los Proyectos o Ante Proyectos presentador por los docentes del Departamento de Sistemas Industriales ante la Coordinación de Investigación y Postgrado de la institución. Para dicha evaluación se consideró como meta que al menos cada docente presente o esté desarrollando un trabajo de investigación en el año.



Cuadro N° 4: Cumplimiento de los planes de formación por período.

Los resultados de la evaluación muestran que para el año 2006 el plan contempla la ejecución de trabajos de investigación que los 18 docentes adscritos en ese momento al Departamento de Sistemas Industriales de los cuales solo uno cumplió con el plan lo que se traduce en 5,55% de cumplimiento, mientras que para el año 2007 el comportamiento del indicador fue el siguiente: de 38 docentes adscritos al departamento solo dos docentes presentaron y desarrollaron actividades de investigación representando un 5,26% de cumplimiento. Las desviaciones para cada período de tiempo evaluado son de 94,45% y 94,74% respectivamente.

En la tabla N° 4 se presenta la distribución porcentual en el desempeño de los indicadores para cada una de las subdivisiones del problema en estudio, durante los años 2006 y 2007. al igual que se presenta el desempeño y desviación promedio por cada subdivisión.

Sub-División	Periodo 2006	Periodo 2007	Desempeño Promedio	Desviación Promedio
Formación Docente	50%	25%	37,50%	**62,50%**
Extensión	78,58%	88,89%	83,73%	**16,27%**
Investigación	5,55%	5.26 %	5.40%	**94,59%**
Gestión Académica	91%	84%	87,5%	**12.5%**
Eficacia Promedio	**56,28 %**	**50.78%**	**53,53%**	**46,46%**

Tabla N° 4: Distribución por subdivisión de la eficacia durante los períodos académicos 2006 y 2007.

Del análisis anterior presentado en la Tabla N° 4 se logró establecer que el desempeño promedio del departamento de Sistemas Industriales del IUTEB se ubicó en 56,28% de eficacia en el año 2006 y de 50,79% en el año 2007, lo que se traduce en un desempeño promedio de 53,53% con una desviación promedio de 46,46 para ambos períodos.

Considerando las desviaciones promedio por subdivisión en la tabla N° 5 se determina el valor relativo de estas desviaciones en contraste con el total estimado. Estos valores

permitirán en próximos pasos identificar las subdivisiones más impactantes en el problema.

Sub-división	Desviación Promedio	Valor Relativo
Formación Docente	62,50%	**33,62%**
Extensión	16,27%	**8,75%**
Investigación	94,59%	**50,89%**
Gestión Académica	12,5%	**6,72%**
Total	**185,86%**	**100%**

Tabla N° 5: Distribución relativa de la Desviación por subdivisión en la Oportunidad de Mejora.

En la tabla N° 5 se puede ver que las subdivisiones **Formación Docente e Investigación** ocupan el 33,62% y 50,89% del valor relativo al total de las desviaciones.

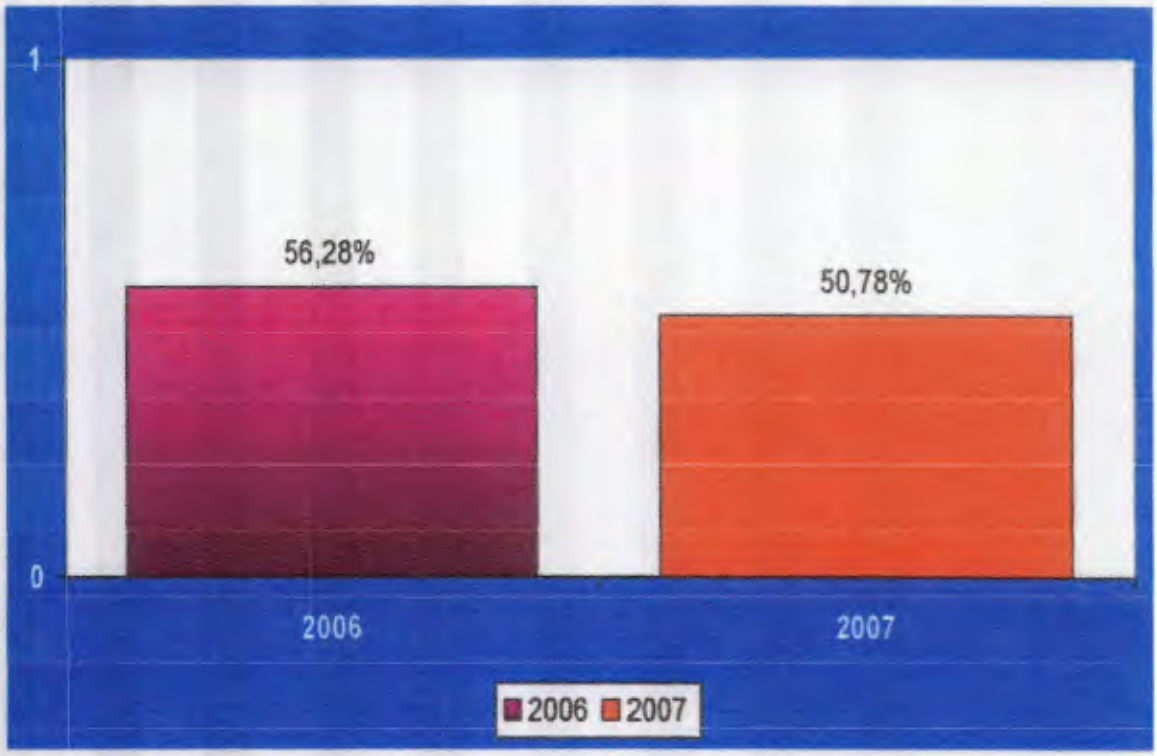
De los análisis mostrados en las tablas 2 y 3 se evidencia el desempeño total del departamento de Sistemas Industriales, el cual se muestra en el Cuadro N° 5.

El desempeño de los indicadores anteriores serán resumidos y totalizados en el siguiente indicador:

$$\text{Eficacia de las Actividades del Docente} = \frac{\sum PorcentualdeIndicadoresxsubdivision}{CantidadTotaldeIndicadores}$$

El cual nos permite medir la eficacia de las actividades del docente desde la perspectiva de las cuatro subdivisiones antes descritas.

Indicador final: Eficacia total de las actividades del Docente.



Cuadro Nº 5: Eficacia de las actividades del docente del Departamento de Sistemas Industriales.

Se puede observar el nivel de eficacia de la oportunidad de mejora seleccionada donde se muestra un desempeño promedio bajo para el período académico 2006 de 56,28% de cumplimiento de las actividades planificadas y de un desempeño similar para el período 2007 de 50,78%. Ambos desempeños promedian un 53,62% de eficacia en el cumplimiento de todas las actividades inherentes a los docentes del departamento de Sistemas Industriales.

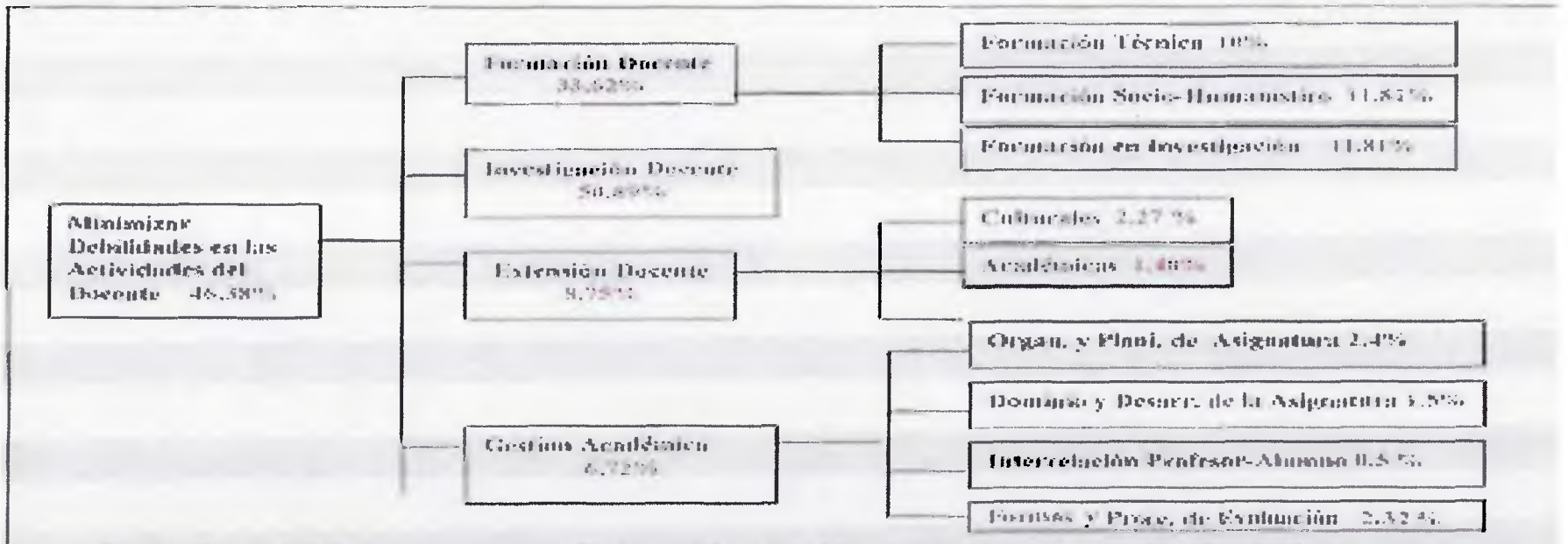
A efectos de eliminar o conocer en los siguientes pasos de esta metodología las principales causas del bajo nivel de desempeño del indicador, el mismo por diferencia nos indica que la desviación promedio con respecto a la meta es de 46,38% de no cumplimiento en las actividades del docente.

Una vez establecido el nivel de desempeño de los indicadores que inciden en la oportunidad de mejora seleccionada, se realiza la subdivisión por cada indicador con respecto al problema central. A continuación se presenta el diagrama con las subdivisiones y la cuantificación del problema en sus diferentes presentaciones.

Subdivisión de la Oportunidad de Mejora

Minimizar debilidades en las actividades del Docente. <u>Desviación Promedio actual (46,38%).</u>

A continuación se distribuye en forma porcentual el valor actual de la desviación promedio que tiene la oportunidad de mejora con respecto a la meta. Dicha distribución se realizó en función a los valores de la frecuencia relativa mostrada en la Tabla N° 5 para la subdivisión N° 1, mientras que como resultado de la encuesta **"A" (Ver anexo A)** se logró establecer de que manera impactan la subdivisión N° 2 en la subdivisión N° 1.

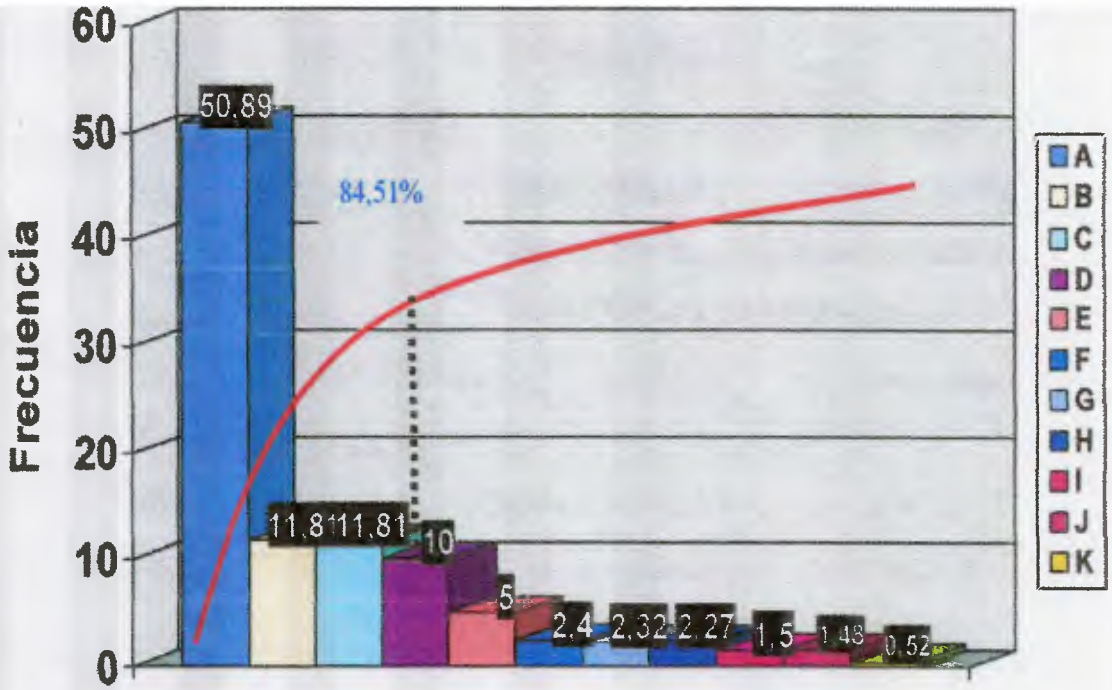


Cuadro N 6 : Subdivisión De La Oportunidad De Mejora Con Distribución Porcentual De Las Subdivisiones Primarias Y Secundarias

Esta nueva distribución o división del problema permite al estudio focalizar los esfuerzos sobre aquellas divisiones o subdivisiones que generan mayor impacto en la gestión del Docente. Tomando en consideración este nuevo esquema de subdivisiones se procede a realizar un análisis de Pareto con el objetivo de identificar las subdivisiones que acumulan aproximadamente el 80% del problema. En la tabla N° 6 se realizó el análisis de Pareto.

Subdivisión	Subdivisiones Secundarias	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Selección
A	Investigación Docente	50,89%	50,89%	Impactante
B	Formación en Investigación	11,81%	62,70%	Impactante
C	Formación Socio-Humanística	11,81%	74,51%	Impactante
D	Formación Técnica	10%	84,51%	Impactante
E	Extensión Deportes	5%	89,51%	Poco Impactante
F	Org. Y Planf. Asigna	2,4%	91,91%	Poco Impactante
G	Forma y Proc. Evalu	2,32%	94,23%	Poco Impactante
H	Extensión Cultura	2,27%	96,5	Poco Impactante
I	Dominio de la Asig.	1,5%	98%	Poco Impactante
J	Extensión Académica	1,48%	99,48%	Poco Impactante
K	Interrelación Alumno-Profesor	0.52	100%	Poco Impactante

Tabla N° 6. Análisis de Pareto de las subdivisiones secundarias.



Subdivisión de la Oportunidad de Mejora.

Cuadro N° 7: Análisis de Pareto a las subdivisiones secundarias.

En la Tabla N° 6 y Cuadro N° 7 se presenta el resultado del análisis de Pareto y en el mismo se logran establecer las subdivisiones que impactan en 84,51% la oportunidad de mejora en estudio. Las subdivisiones que lograron acumular este valor fueron: Investigación Docente (**A**) con 50,89%, formación en Investigación (**B**) con 11,81%, formación Socio-Humanista (**C**) con 11,81% y Formación Técnica (**D**) con 10%.

Paso 3: Análisis de Causas Raíces.

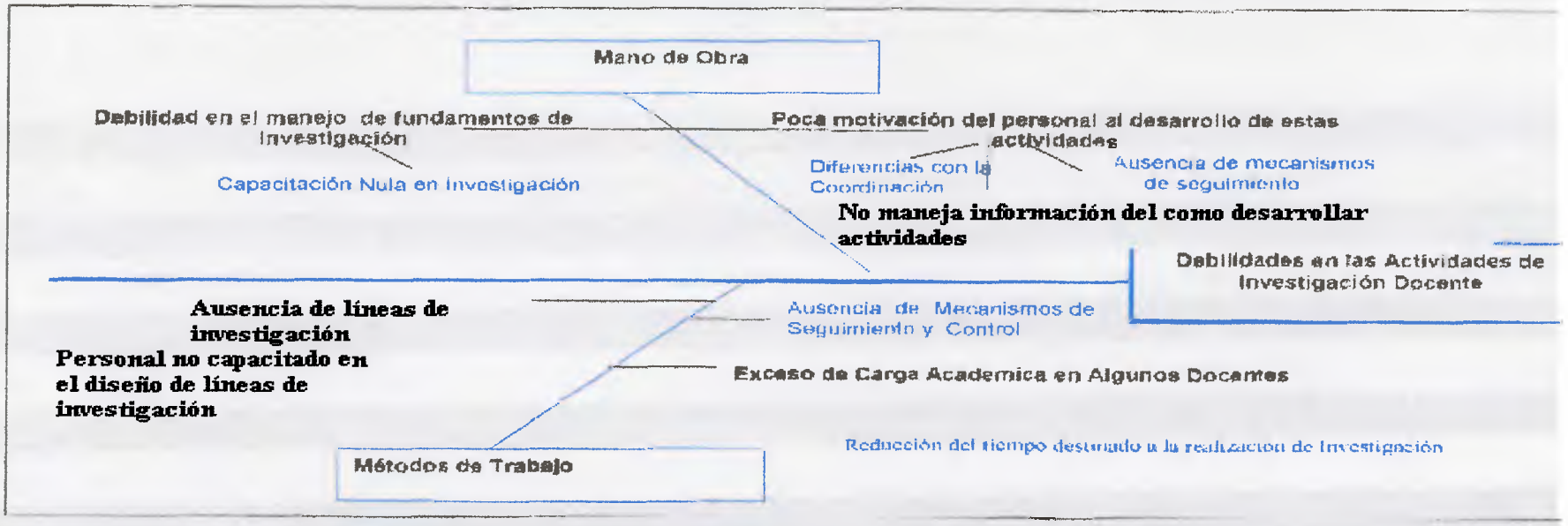
A continuación se analizan mediante el uso del diagrama Causa-Efecto las subdivisiones identificadas en el paso anterior. Estas subdivisiones son: **Investigación Docente, Formación en Investigación, Formación Socio-Humanística, Formación Técnica** las cuales se redactarán de manera que constituyan el efecto no deseado en la gestión del departamento.

Para llevar a cabo dicho análisis se realizaron entrevistas no estructuradas, y el uso de Técnicas de Grupo Nominal con cada uno de los docentes que conforman el departamento de Sistemas Industriales, las cuales nos permitió identificar y luego cuantificar las causas raíces en cada una de las oportunidades de mejora seleccionadas.

En las siguientes páginas se presentan cada uno de los diagramas Causa Efecto diseñados por cada oportunidad de mejora, seguido de una tabla donde se muestra la cuantificación y selección de las causas raíces identificadas en los análisis.

ANÁLISIS CAUSA-EFECTO

SUB-DIVISIÓN: DEBILIDADES EN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DOCENTE

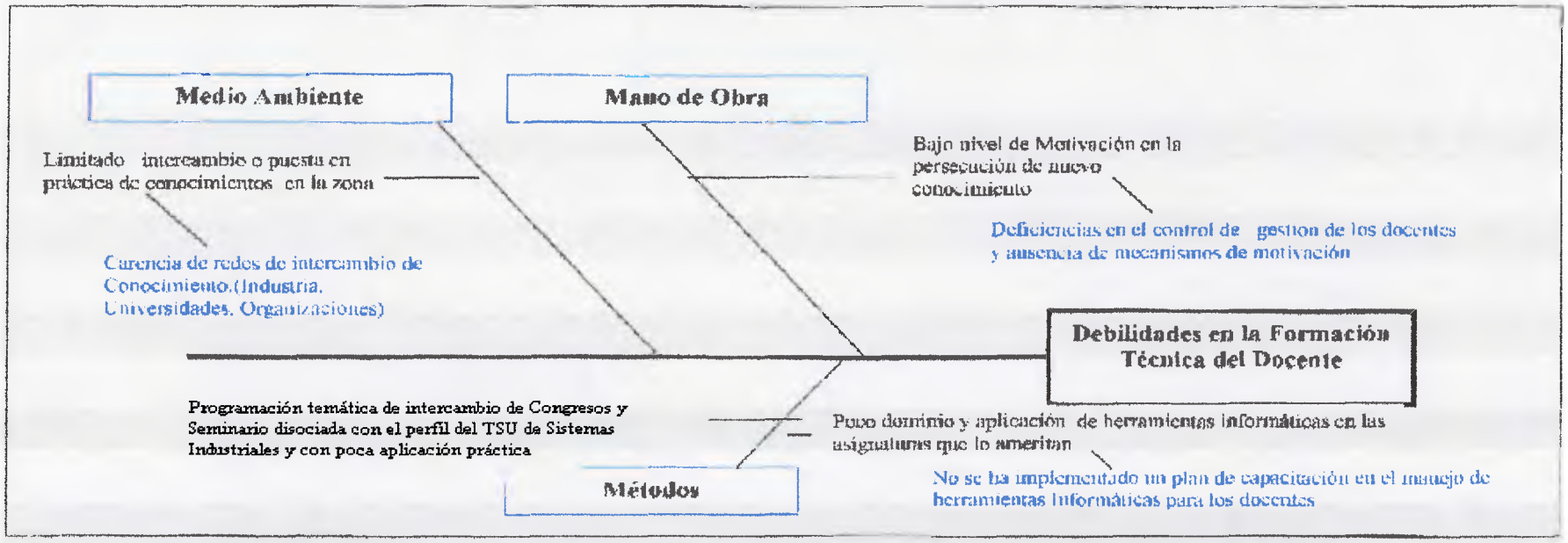


Cuadro Nº 8: Análisis Causa raíz de la subdivisión Debilidades en las Actividades de Investigación.

Como se pude observar la Subdivisión: **Debilidades en las Actividades de investigación Docente,** PRESENTA LAS SIGUIENTES CAUSAS RAÍCES: EN LA Sub-causa Mano de Obra tenemos que la capacitación es nula o poca en materia de Investigación. El docente no maneja información del como desarrollar las actividades de investigación elemento que incide en la motivación al logro de las actividades de investigación. Otras causas raíces que inciden en la poca motivación del personal en la ejecución de las actividades de investigación están: son las diferencias personales de varios docentes con la Coordinación de Investigación y la ausencia de un mecanismo de seguimiento y control de las actividades que ejecutan los docentes en investigación. Cabe destacar que con la aplicación del método de la 6Ms solo se presentaron causas raíces en las subcausas Mano de Obra y Métodos de Trabajo. De este último las causas raíces que lo componen son la baja capacitación del personal en diseño de líneas de investigación, nuevamente la ausencia de mecanismos de seguimiento y control de las actividades de investigación docente y por último la reducción del tiempo destinado a las tareas de investigación.

ANÁLISI CAUSA-EFECTO

SUBDIVISIÓN: DEBILIDADES EN LA FORMACIÓN TÉCNICA DEL DOCENTE

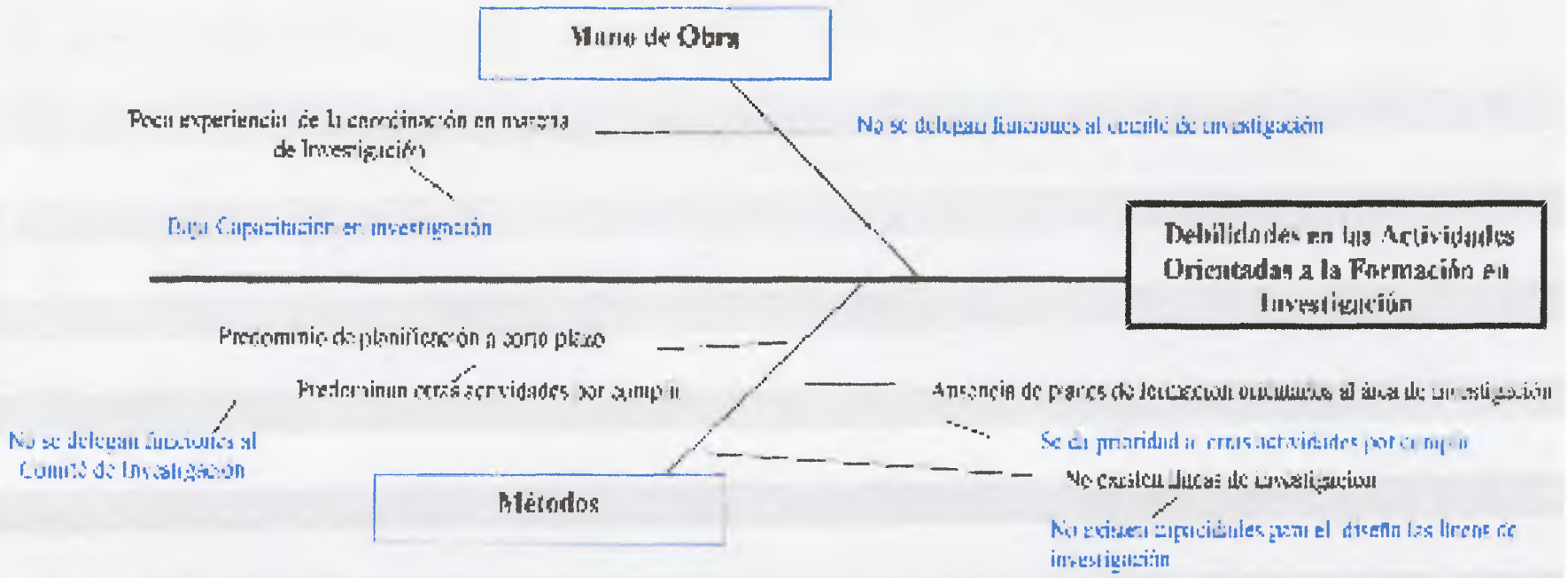


CUADRO N° 9: Análisis Causa Efecto de la Subdivisión: **Debilidades en la Formación Técnica del Docente.**

Esta subdivisión presenta las siguientes causas raíces: en la Sub-causa Mano de Obra se determinó que existe un deficiente control en la gestión de aula de los docentes aunado a la carencia de mecanismos motivadores que permitan reducir estas deficiencias técnicas. En la subdivisión medio ambiente se determinó que la carencia de redes para el intercambio de nuevos conocimientos genera deficiencias en la formación técnica de los docentes. Algunas de estas redes la constituirían Grupos Industriales, Grupos Docentes o cualquiera otra organización que genere nuevos conocimientos relacionados con el perfil del egresado. Por otra parte dentro de las causas raíces encontradas en la subdivisión Métodos tenemos que en la actualidad la Programación temática de los eventos de actualización de conocimientos (Congreso y Seminarios) poseen carácter netamente teórico sin poca ejecución práctica del nuevo conocimiento. Otro Causa raíz relacionada con esta subdivisión fue la no implementación de capacitación en el manejo de herramientas informáticas relacionadas con las asignaturas del docente.

ANÁLISIS CAUSA – EFECTO

DEBILIDADES DE LAS ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN

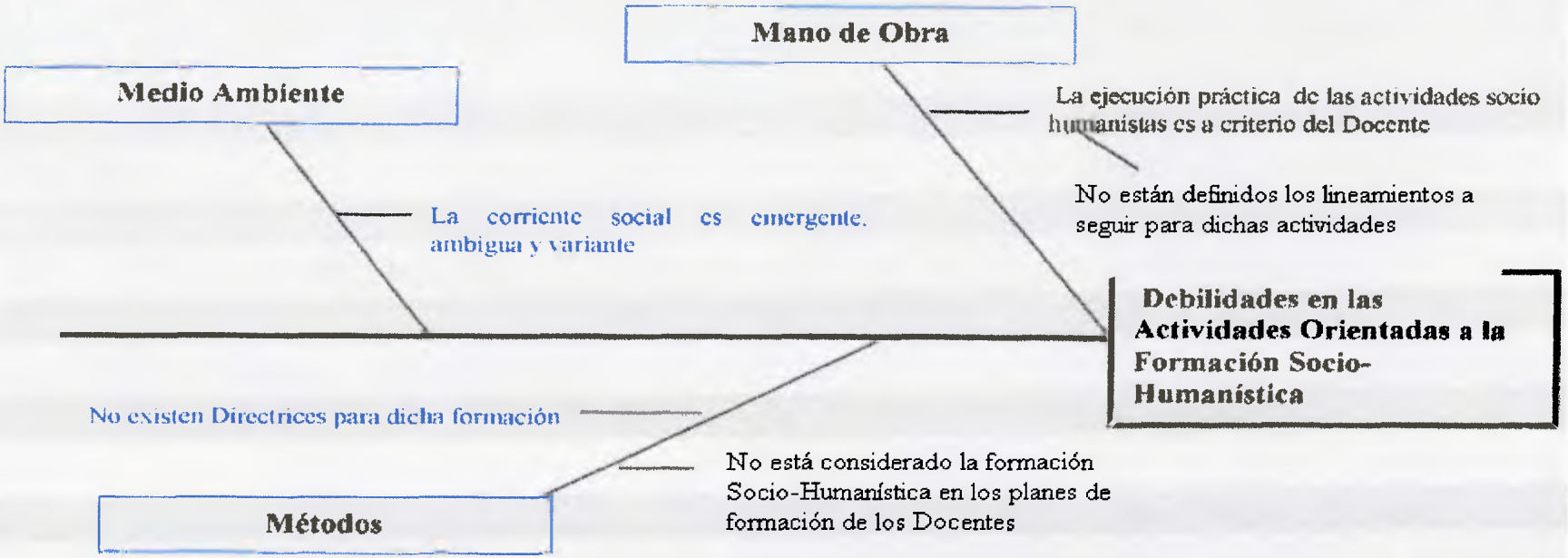


Cuadro Nº 10: Análisis Causa –Efecto de la subdivisión: **Debilidades en las actividades orientadas a la Formación en Investigación.**

Sólo se presentaron causas primarias en las subdivisiones Mano de Obra y Métodos. De la primera se determinó que la baja capacitación en el desarrollo y ejecución de trabajos de investigación aunados a la inactividad de un Comité de Investigación generan debilidades en la subdivisión Mano de Obra y por ende en las actividades de Formación en Investigación. Esta última Causa Raíz se manifestó nuevamente en la subdivisión Métodos. Otras causas encontradas fueron el Predominio de otras actividades por cumplir impiden el diseño y ejecución de planes de formación orientados al área de investigación. Y por último la carencia de capacidades para el diseño de líneas de investigación impide una ejecución clara de los planes de formación en el tema.

ANÁLISIS CAUSA – EFECTO

DEBILIDADES EN LAS ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA FORMACIÓN SOCIO-HUMANÍSTICA



Cuadro N° 11: Análisis Causa Raíz de la subdivisión: **Debilidades en las actividades orientadas a la formación Socio-Humanística**

El análisis presenta las siguientes causas raíces: en la sub-causa Mano de Obra tenemos que la no definición de lineamientos a seguir para le ejecución de actividade sociales impiden la capacitación de este campo. Otras causas raíces se plasmaron en las subdivisiones Medio Ambiente y Métodos receptivamente fueron: lo emergent y ambiguo de la corriente social, acompañado de la no consideración de formación socio-humanística en los planes de capacitación docente contribuyen a genera debilidades en las actividades de formación Socio-Humanística.

VALORACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍCES POR CADA SUBDIVISIÓN

Con la finalidad de cuantificar el grado en que impactan las causas raíces en cada una de las Causas Primarias que las contienen, se procedió a evaluar mediante la aplicación de encuestas individuales por cada Causa Primaria a los 38 docentes que integran el departamento de Sistemas Industriales. Las encuestas diseñadas contienen como identificador la Causa Primaria de la Oportunidad de Mejora y todas las causas raíces que se identificaron en los análisis Causa-Efecto del paso anterior. El resultado de esta evaluación nos permitirá establecer un valor referencia que se será utilizado en pasos anteriores. A continuación los resultados:

Tabla N° 7: Valoración de las Causas Raíces de las actividades Socio-Humanística

Debilidades en las Actividades Orientadas la Formación Socio-Humanística Ponderación Actual; 11,81%		**Escala de Evaluación 1-3**							
Literal	**Causas Raíces**	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	**Total**	**Frecuencia Relativa**
A	No existen Directrices para dicha formación	3	3	3	2	3	2	91	40,05%
B	No está considerado la formación Socio-Humanística en los planes de Formación de los Docentes	2	3	2	3	2	3	85	37,17%
C	La corriente social es emergente, ambigua y variante	1	1	1	1	1	1	52	22,77%

Tabla N° 8 : Valoración de las Causas Raíces de la subdivisión Formación Técnica del Docente.

Debilidades en la formación Técnica del Docente Ponderación Actual; 10%		**Escala de Evaluación** 1-4								
Literal	**Causas Raíces**	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	**Total**	**Frecuencia Relativa**	**Ponderación**
A	Deficiencias en el control de gestion de los docentes y ausencia de mecanismos de motivación	1	4	3	1	3	2	107	27,9 %	2,7 %
B	No se ha implementado un plan de capacitación en el manejo de herramientas Informáticas para los docentes	2	3	2	4	4	3	118	30,7 %	3,0 %
C	Programación temática de Congresos y Seminario disociada con el perfil del TSU de Sistemas Industriales y con poca aplicación practica	3	1	1	2	1	1	57	14,9 %	1,4 %
D	Carencia de redes de Intercambio de Conocimiento.(Industria, Universidades, Organizaciones)	4	2	4	3	2	4	102	26,5 %	2,6 %

Tabla N° 9: Valoración de las Causas Raíces en las actividades de Investigación Docente.

Debilidades en las Actividades de Investigación Docente **Ponderación Actual:** 50,89%		**Escala de Evaluación 1-6**								
Literal	**Causas Raíces**	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	**Total**	**Frecuencia Relativa**	**Ponderación Actual**
A	La Capacitación del docentes es nula en Investigación	6	6	5	6	5	6	117	25,2%	12,83%
B	Ausencia de mecanismos de seguimiento y Control a las actividades de esta indole	4	3	4	4	4	4	76	16,4%	8,31%
C	El personal docente no maneja información del como desarrollar estas actividades	5	5	6	5	6	5	103	22,2%	11,34 %
D	Personal no capacitado en el diseño de lineas de investigación	3	4	3	3	3	3	79	17%	8,66 %
E	Reducción del tiempo destinado a la realización de Investigación	2	1	2	2	2	2	66	14,2 %	7,28 %
F	Diferencias personales con la coordinación	1	2	1	1	1	1	22	4,7%	2,43 %

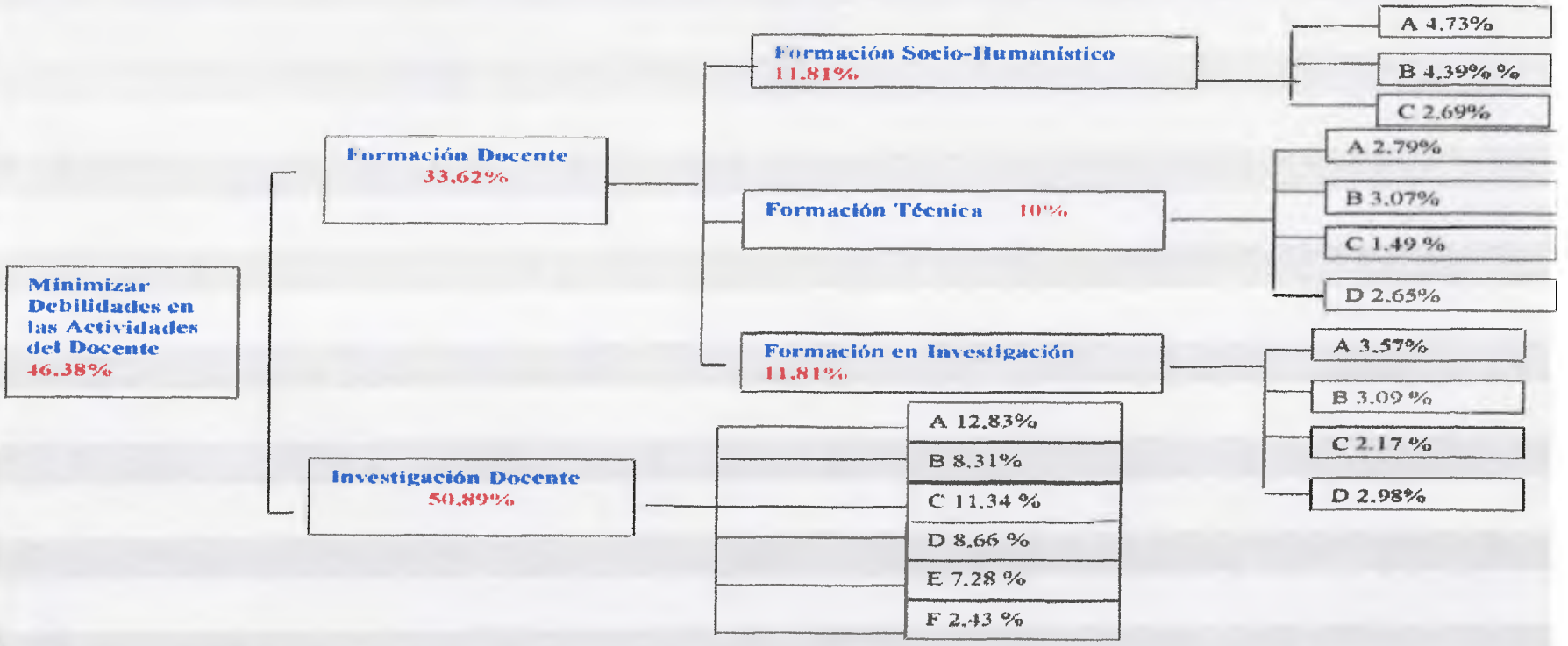
Tabla N° 10: Valoración de las Causas Raíces de las actividades orientadas a la Formación en Investigación.

Debilidades en las Actividades Orientadas la Formación en Investigación . Ponderación Actual: 11,81%		Escala de Evaluación 1-4								
Literal	Causas Raíces	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Evaluador n	Total	Frecuencia Relativa	Ponderación Actual
A	No se delegan funciones al comité de investigación	4	4	3	4	3	4	13	29,54%	3,57%
B	Se da prioridad a otras actividades por cumplir	2	3	4	3	4	3	12	27,27%	3,09 %
C	La Coordinación tiene baja Capacitación en Investigación	1	1	1	2	2	2	8	18,18%	2,17 %
D	No existen capacidades para el diseño las líneas de investigación	3	2	2	3	1	1	11	25%	2.98%

La aplicación de estos instrumentos evaluativos, permitió definir la Frecuencia Relativa de los puntos alcanzados por cada una de las causas raíces y la definición de la ponderación actual que tienen cada una de estas causas con respecto al problema en estudio. Estos valores servirán para la identificación de las causas vitales y las poco vitales que inciden en el rango actual de desviación que posee la oportunidad de mejora estudiada.

VALORACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍCES POR CADA SUBDIVISIÓN

A continuación se muestra la distribución porcentual de los resultados obtenidos en la valoración de las causas raíces de cada una de las subdivisiones. En el diagrama se puede observar la forma en que se distribuye el peso porcentual que tiene cada una de las raíces con respecto a subdivisiones 1 y 2, y a la Oportunidad de Mejora en estudio.



Del análisis anterior y siguiendo las directrices de Pareto se logran identificar las causas raíces que impactan en por lo menos un 79, 64% la eficacia de la oportunidad de mejora seleccionada. Con este análisis damos cumplimiento al paso 3 de la metodología.

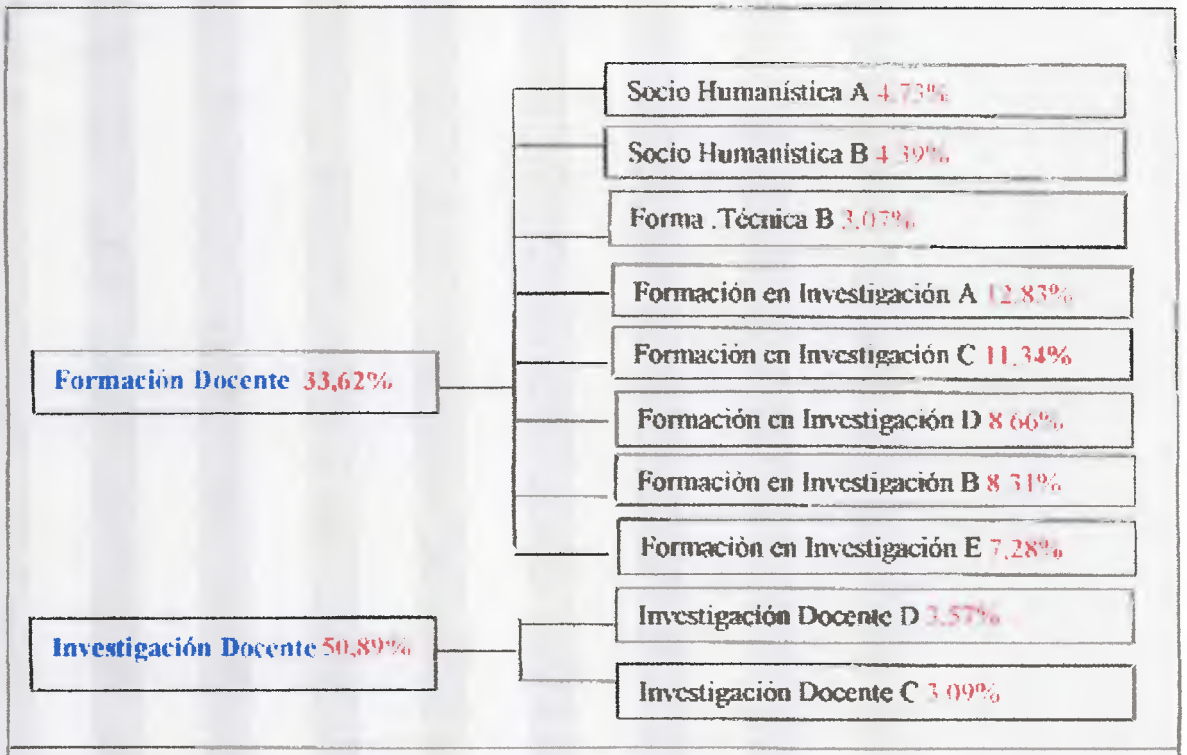
Paso 4: Definición de Metas u Objetivos

Para la definición de la meta de desempeño, se hace necesario ejecutar los siguientes pasos:

1. Calcular la Fracción de Mejora (FM) en función a las ponderaciones acumuladas de todas las Causas: para ello se utilizó la siguiente ecuación:

$$FM = \sum Pondera.\ Subdivisión \times \sum Ponder.\ Causas\ Raíces.\ Pareto$$

FM = 84.51% x 79.64% = 67.30%



Cuadro Nº 12: Distribución de subdivisiones seleccionadas por Pareto

El esquema muestra la manera en que se distribuyen las ponderaciones en la Subdivisión I y en las Causas Raíces que fueron seleccionadas por el Análisis de Pareto.

2. Determinar el impacto que se tendrá sobre la oportunidad de Mejora Seleccionada **(IOP).**

El cálculo del impacto de las causas raíces sobre la oportunidad de mejora seleccionada estará regido por la siguiente ecuación:

IOP= Ponderación de la Desviación Promedio actual de OPM * FM
IOP= 46.38% * 67.30% = 31.21 pts. porcentuales.

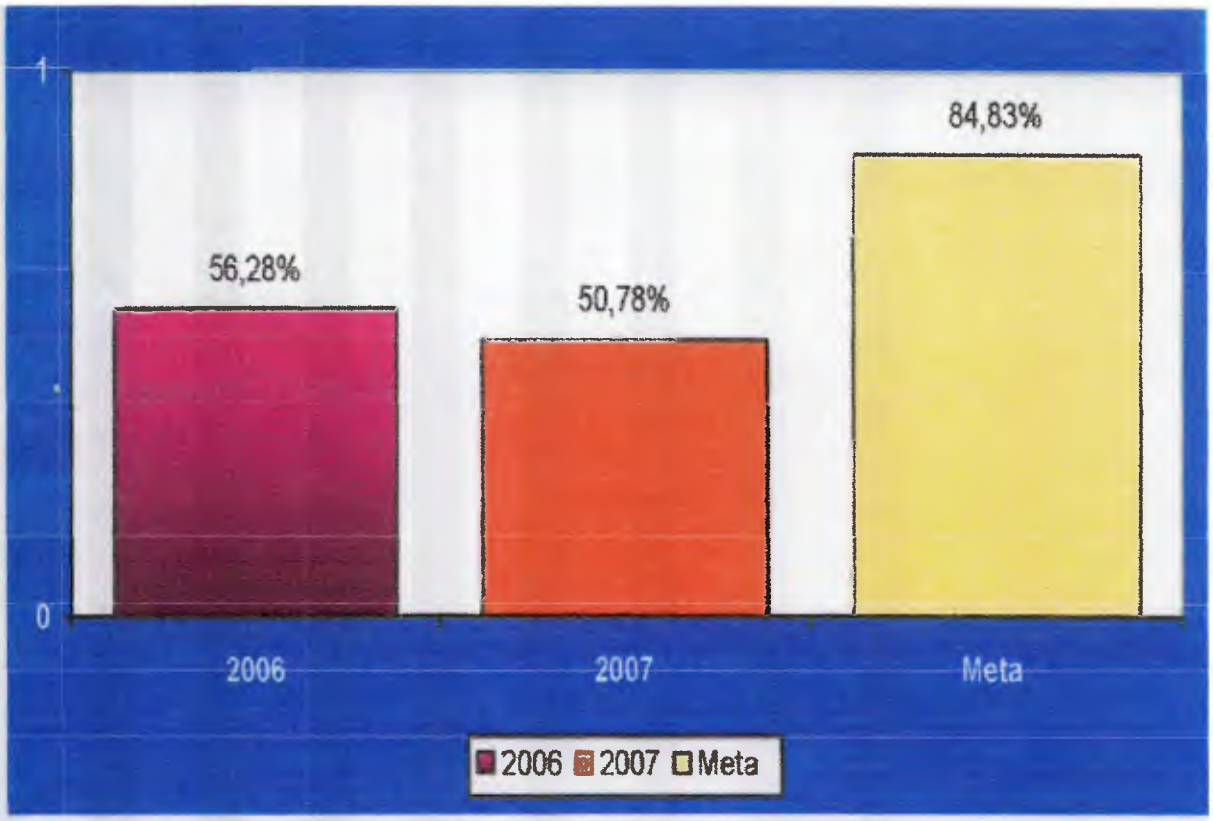
3. Establecimiento del nivel de Desempeño o Meta **(M)**

La meta estimada para este proyecto de mejoramiento continuo se determinó del siguiente modo:

M= Eficacia promedio actual + IOP
Eficacia Promedio Actual = (100% - Desviación Promedio Actual %)
M= 100% - 46.38% + 31.21%

Desempeño Esperado del Indicador o Meta esperado

M= 84.83%



Cuadro N° 13: Desempeño actual y meta esperada en la eficacia de la Oportunidad de Mejora seleccionada.

En el cuadro N° 13 se puede observar el nivel de desempeño alcanzado en los años 2006, 2007 y una tercera columna que muestra la proyección de la meta o nivel de desempeño deseado con la puesta en marcha de las soluciones. Este nivel de desempeño se deberá alcanzar de forma paulatinamente y en un período no mayor a un año.

Paso 5: Diseño y Programación de Soluciones.

A continuación por cada una de las causas raíces que acumularon el 79,64% de la variable en estudio, se diseñan soluciones en pro de minimizar la recurrencia de éstas en las actividades del Docente del Departamento de Sistemas Industriales. Algunas de éstas soluciones son de amplio espectro y permiten minimizar varias causas raíces, sobre todo aquellas causas que tiene relación con la parte formativa del Docente.

- **SOLUCIÓN Nº 1:** Diseñar un plan de capacitación anual en el que se considere la formación Integral del Docente que incluya los siguientes aspectos:
    1. Formación y definición del perfil Socio-Humanística del Docente
    2. Diseño de líneas de Investigación
    3. Formación en el desarrollo de trabajo de Investigación
    4. Capacitación en el manejo de Software relacionado con las asignaturas prácticas

Este plan estaría dando respuesta a las siguientes **Causas Raíces:**

- La Capacitación de los docentes es nula en Investigación **(Investigación Docente A).**
- Personal no capacitado en el diseño de líneas de investigación. **(Investigación Docente D)**
- No existen capacidades para el diseño de líneas de investigación. **(Formación en Investigación D)**
- La coordinación tiene Baja Capacitación en Investigación **(Formación en Investigación C)**
- No está considerado la formación Socio Humanística en los planes de Formación de los Docentes. **(Socio Humanística B)**
- No existen directrices para dicha formación **(Socio-Humanística A)**

En el **Anexo A** se muestra el **Plan de Capacitación Integral Anual** propuesto para el departamento de Sistemas Industriales:

- **SOLUCIÓN Nº 2:** Establecer Formatos de control para la Presentación y Evaluación de las actividades de Investigación.

Con este formato se estaría dando respuesta a las siguientes **Causas Raíces:**

1. Ausencia de mecanismos de seguimiento y Control a las actividades de ésta índole. **(Investigación Docente B)**
2. El personal docente no manejara información del cómo desarrollar estas actividades **(Investigación Docente C)**

En el **Anexo B** se muestra el Formato propuesto para la Presentación y Evaluación de las Actividades de Investigación.

❖ **SOLUCIÓN Nº 3:** Establecimiento de Directrices Académicas que minimicen las siguientes causas raíces:

Con éste conjunto de directrices se estaría dando respuesta a las siguientes **Causas Raíces:**

1. Reducción del tiempo destinado a la realización de Investigación por exceso de carga Académica. **(Investigación Docente E)**
2. Poca disponibilidad de Equipos de apoyo a las estrategias de enseñanza – aprendizaje. **(Enseñanza Aprendizaje A).**

Directrices

- Las Cuotas para la conformación de secciones en distintas asignaturas que imparten los docentes del departamento de Sistemas Industriales será de 35 alumnos como máximo y 10 como mínimo.
- Mantener los parámetros de 16 horas académicas por docente ya establecidos, en la convención colectiva.
- Diseñar proyectos para el suministro y actualización del material Técnico-Didáctico.

Paso 6: Implantación de las Soluciones.

Este paso tiene dos objetivos:

1. Asegurar que se están asimilando e implementando adecuadamente las soluciones en el departamento de Sistemas.
2. Evaluar la efectividad de las soluciones diseñadas y hacer los ajustes necesarios para llegar a una solución definitiva.

Para alcanzar estos objetivos se diseñó un diagrama de flujo de los procesos para la implantación de cada una de las soluciones propuestas en el paso anterior. Este diagrama permitirá orientar al responsable de le ejecución e implementación de la solución, durante todo este proceso.

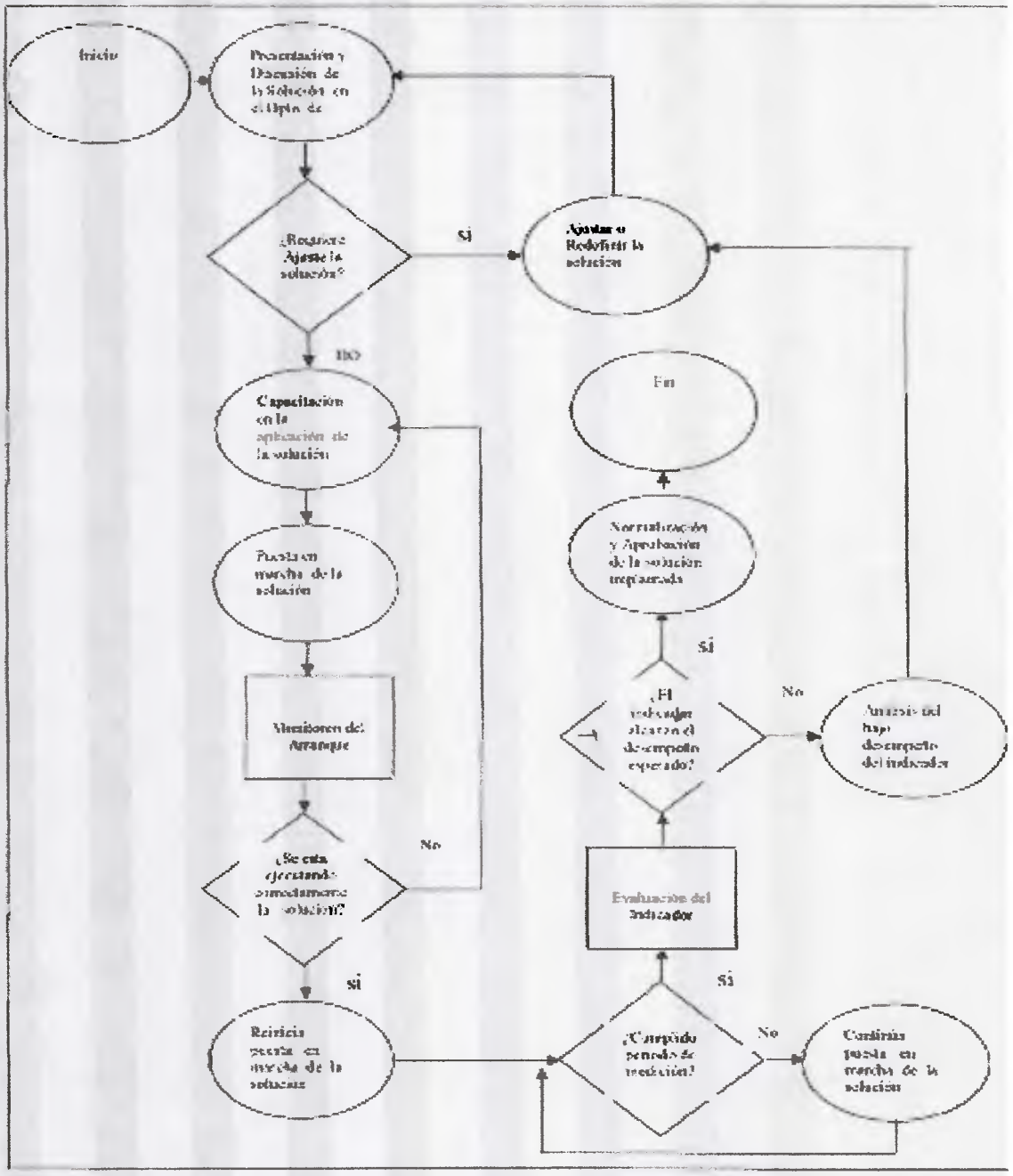
Cabe destacar que la implantación de las soluciones estará a cargo del Equipo o ejecución de las actividades propuestas en el diagrama de flujo de proceso, será en una primera instancia responsabilidad del equipo de Mejoramiento Continuo designado por el departamento para el desarrollo del proyecto y en segunda instancia responsabilidad del Coordinador del Departamento de Sistemas Industriales.

Diagrama de Flujo de Procesos para la Implantación de Soluciones Propuestas.

Proceso: Implantación de las soluciones propuestas en Paso 6. **Fecha:** 2008

Responsable: Equipo de Mejoramiento Continuo y Coordinación de Departamento.

Tiempo de Ejecución: 22



Simbología	Descripción en Detalle de las Actividades del Proceso de Implantación	Tiempo máximo de Ejecución
Presentación y Discusión de la Solución en el Dpto.	Durante esta Actividad las soluciones diseñadas son presentadas al grupo de docentes del departamento de Sistemas Industriales. En ésta actividad se persigue la identificación por parte del grupo profesoral de posibles correcciones o ajuste para dar inicio a la implantación.	Una Semana ←
Ajustar o Redefinir la solución	De haber identificado alguna corrección o ajuste posible a la Solución, la misma es nuevamente reeditada, para ser presentada nuevamente a los docentes.	Una Semana
Capacitación en la aplicación de la solución	De ser aprobada la solución por los docentes, se deberá proceder a un proceso de capacitación o entrenamiento de ser necesario sobre los detalles de la misma. Evitando así los mínimos errores posibles en el arranque o puesta en marcha de la solución	Dos Semanas
Puesta en marcha de la solución	En esta fase la solución evoluciona, pudiéndose observar desviaciones o malas praxis en la ejecución.	12 Semanas
Monitoreo del Arranque	Las posibles desviaciones o malas praxis en la correcta ejecución de la solución serán detectadas en esta inspección. Con el objeto de corregir y nuevamente avanzar.	Una semana
Reinicia puesta en marcha de la solución	El reinicio de puesta en marcha surge como consecuencia de haber detenido la evolución de la solución, para corregir alguna desviación.	Simultaneo con el Monitoreo de arranque

Evaluación del Indicador.	En esta inspección se verifican los niveles de desempeño que han alcanzado los indicadores durante la puesta en marcha de las soluciones diseñadas.	Una semana
Análisis del bajo desempeño del indicador	En caso de que los niveles de desempeño no alcanzase las metas planeadas, se analizarán las posibles causas de la poca efectividad que alcanzó la solución en su ejercicio. Este análisis permitirá el rediseño de la solución.	Una semana
Normalización y aprobación de la solución implantada	En caso de que la solución alcanza niveles de desempeño satisfactorios con respecto a la meta, la misma se normaliza como un procedimiento o práctica cotidiana de trabajo en el departamento, lo que impediría que los logros alcanzados se pierdan. **(7mo paso de la metodología).**	De 3 a 4 semanas

Total: 22 semanas como máximo para la implantación de este paso.

Paso 7: Establecimiento de Acciones de Garantía.

El objetivo de este paso es asegurar el nuevo nivel de desempeño alcanzado.

De estas acciones dependerá la estabilidad del nuevo estatus de gestión.

Las acciones de garantía que se diseñaron para éste paso giran en torno a dos vertientes: La primera se orientará a la Normalización y Formalización de las nuevas Normas, Prácticas Operativas, Métodos o Planes de Trabajo con el fin de conservar la integridad de la solución. El proceso de normalización de éstas soluciones estará a cargo del departamento de Organización y Métodos. Como referencia para el diseño de estas prácticas se utilizará las Normas CEPAL 2000, Instrucciones del Departamento de Administración, Planificación, Organización y Métodos, del año 2003 del Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior.

La segunda vertiente se enfoca a la organización, que mediante los siguientes mecanismos de motivación e incentivo se buscará mantener y superar los nuevos niveles de gestión alcanzados:

- Con el objeto de crear compromiso con el mejoramiento continuo del departamento, se realizarán actividades de reconocimiento o agasajos, con el equipo de trabajo que contribuyó al logro de la meta. Recalcando siempre y durante toda la actividad, el cómo se logró el nuevo nivel de desempeño, señalando obstáculos y pormenores que se presentaron durante el desarrollo del proyecto. Adicionalmente si el nivel meta se ha superado en forma continua y constante, la actividad será el momento propicio para redefinir el nuevo nivel meta a alcanzar para el próximo ciclo de medición del indicador.
- Con el objeto de crear niveles de competencia en la organización, el proyecto de mejoramiento continuo según esta metodología migrará a los departamentos académicos restantes de la institución (Geología, Mecánica y Electricidad) en una primera avanzada, sirviendo como facilitadores en el desarrollo de estos proyectos los docentes del departamento de Sistemas Industriales, para más tarde incorporar a toda la organización del IUTEB en dicho proceso. Una vez establecidos los proyectos en los departamentos antes mencionados se creará una Jornada de Presentación de logros y avances en los proyectos de Mejoramiento Continuo del IUTEB. En el que se permitirán a aquellos proyectos más impactantes en la gestión del departamento y del Tecnológico.

CONCLUSIONES

- Durante la fase de diagnostico de este proyecto se determinaron las siguientes oportunidades de mejora: **Incrementar la eficiencia de la relación Departamento-Entorno, Disminuir las deficiencias en los instrumentos de apoyo a la Docencia, Minimizar las debilidades del Pensum de Estudio, Aumentar la eficacia en las actividades del Docente,** esta última luego de ser evaluada y analizada mediante varios mecanismos, resulta ser la oportunidad de mejora seleccionada para el estudio.
- La oportunidad de mejora "**Aumentar la eficacia en las actividades del Docente**" en un primer paso se subdividió en 4 estratos o grupos, a los que se le diseñaron un sistema de indicadores para medir el desempeño de estos grupos, que en consecuencias alimentarán un indicador final denominado **Eficacia de las Actividades del Docente,** cuyo valor para los años 2006 y 2007 fue de 56,28% y 50,78%. Este indicador final mide el comportamiento de la oportunidad d mejora en estudio.
- De la oportunidad de mejora se lograrán identificar mediante análisis de Pareto los grupos o estratos más impactantes en la eficacia del indicador final. Siendo estos: **Investigación Docente, Formación en Investigación, Formación Socio-Humanística, Formación Técnica.** A los mismos mediante análisis Causa Efecto y Evaluaciones con técnicas de Grupo nominal, Análisis de Pareto se identifican y cuantifican las causas raíces de estos grupos.
- Con la cuantificación de las causas raíces de la oportunidad de mejora se logró establecer el Nivel Meta a alcanzar en la eficacia del indicador, el cual se ubicó en **84,83%.**
- Las soluciones diseñadas para alcanzar el nuevo nivel de desempeño giraron en torno al: Diseño de un plan de capacitación anual en el que se considere la formación integral del Docente, establecimiento de directrices para el control y presentación, evaluación de las actividades de investigación y por último establecimiento de directrices académicas.

- El establecimiento de un Flujograma en el proceso de implantación de las soluciones diseñadas, permitirá evadir errores o corregir la ocurrencia de alguno de ellos. Además pone en evidencia el logro o no de la efectividad de la mejora diseñada, considerando en cualquier momento el rediseño de la misma.
- Las jornadas de presentación de Proyectos de Mejoramiento Continuo del IUTEB lograrán asegurar la supervivencia de aquellas soluciones, que contribuyeron a alcanzar los nuevos niveles de desempeño en el departamento de Sistemas Industriales y en un futuro del resto de los departamentos académicos y administrativos. Estas jornadas generarían nuevos niveles Compromiso y Competencia en el cuerpo docente del departamento de Sistemas Industriales y como consecuencia un incremento de la motivación.

RECOMENDACIONES

- En lo posible, para proyectos futuros involucrar, la mayor cantidad de docentes en las primeras etapas del proyecto (Análisis, Cuantificación e Identificación de las Oportunidades de Mejora).
- Adoptar el mecanismo utilizado en este proyecto para la cuantificación y selección de las oportunidades de mejora.
- Retomar las oportunidades de mejora que no fueron seleccionadas, en el paso 2, para que se constituyan como posibles candidatas a futuros proyectos de mejoramiento continuo en el departamento de Sistemas Industriales.
- Ejecutar el plan de capacitación anual en el que se considere la formación integral del Docente (propuesto en el paso 5 de este proyecto) como la solución que más contribuirá al aumento de la eficacia en el indicador del proyecto.
- Diseñar las pautas o criterios que regirán el desarrollo de las jornadas de presentación de proyectos de Mejoramiento Continuo del IUTEB, para la selección y evaluación de los mejores proyectos.
- Implantar el Modelo de los Siete Pasos propuesto en este proyecto ya que constituye una metodología práctica y sencilla de encaminar el departamento al logro de mejores niveles de desempeño.
- Implantar la filosofía de Mejoramiento Continuo en toda la institución, como mecanismo idóneo para alcanzar la excelencia organizacional.

Encuesta.

1. De las siguientes actividades: **Formación Profesional, Investigación, Extensión, Evaluación Académica, Aplicación de Reglamento de Estudios,** indique en cuáles cree usted que el personal docente del Departamento tiene mayores debilidades. Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la que según usted el personal docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 5 – 4 – 3 – 2 – 1.

( ) Formación Profesional, ( ) Extensión, ( ) Evaluación Académica, ( ) Aplicación de Reglamento de Estudios, ( ) Extensión.

2. De las actividades orientadas a la **Formación Profesional** de los docentes del Departamento de Sistemas Industriales, las mismas las subdividimos en **Formación Socio-Humanística, Formación Técnico-Didáctica, Formación en Investigación.** Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la que según usted el personal docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 3 – 2 – 1.

( ) Formación Socio-Humanística, ( ) Formación Técnico-Didáctica, ( ) Formación en Investigación.

3. De las actividades orientadas a la **Investigación** de los docentes del Departamento de Sistemas Industriales, las mismas la subdividimos en **Planificación de la Investigación y Ejecución del Plan de Investigación.** Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la que según usted el personal docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 2 – 1.

( ) Planificación de la Investigación, ( ) Ejecución del Plan de Investigación.

4. De las actividades orientadas a **Extensión,** las mismas las subdividimos en **Académicas, Culturales, Deportivas.** Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la según usted el personal Docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 3 – 2 – 1.

( ) Académicas, ( ) Culturales, ( ) Deportivas.

5. De las actividades orientadas a la **Evaluación Académica** en los Docentes del Departamento de Sistemas Industriales, la misma se subdivide en **Planificación de las Evaluaciones y Ejecución del Plan de Evaluación.** Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la que según usted el personal Docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 2 – 1.

( ) Planificación de las Evaluaciones, ( ) Ejecución del Plan de Evaluación.

6. De las actividades orientadas a la **Aplicación de Reglamento de Estudios** en el Departamento de Sistemas Industriales, la misma se aplican en: **Casos de Equivalencias, Casos de Traslados, Estudiantes Regulares.** Ordene dichas actividades en forma decreciente comenzando por la que según usted el personal Docente tiene mayores debilidades. Use la escala siguiente: 3 - 2 – 1.

( ) Casos de Equivalencias, ( ) Casos de Traslados, ( ) Estudiantes Regulares.

BIBLIOGRAFÍA

- **BERLINCHES C, Andrés, Calidad.** Sexta Edición Madrid España, 2004, Editorial Thomson Paraninfo.

- **GÓMEZ B, Luís, Mejoramiento Continuo de la Calidad y Productividad,** Segunda Edición 1992 Editorial FIM Calidad Productividad Competitividad.

- **MONTGOMERY, Douglas C, Control Estadístico de la Calidad,** Tercera Edición 2007, Editorial Limusa Wiley.

- **CUATRECASAS Lluis, Gestión Integral de la Calidad.** Tercera Edición, 2005. editorial Gestión 2000.

- **JURAN J.M y GRYNA F.M. Análisis y Planeación de la Calidad.** Tercera Edición 1995. editorial Mac Graw-Hill.

- **ALVAREZ Manuel. El Liderazgo de la Calidad Total.** Primera Edición 1998. editorial Escuela Española.

- **PÉREZ GUTIÉRREZ, Marcial. La Mejora Continua Aplicada a los Procesos Administrativos y Burocráticos. (1984).**

- **OSBORNE y GAEBLER (1992).**

- **FADI Kabboul. (1994).**

- **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL UPEL. 2005.**

- **TAMAYO, Mario. Investigación Descriptiva. 1993.**