

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración

**Implementación de la metodología de gestión de proyectos del PMI
para proyectos de Desarrollo Tecnológico, durante su etapa de
planeación**

Tesis
Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestra en Administración

Presenta
Maria del Rosario Sánchez López

Santiago de Querétaro, Enero/2017



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS
DEL PMI PARA PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, DURANTE SU
ETAPA DE PLANEACIÓN.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestría en Administración

Presenta:

Maria del Rosario Sánchez López

Dirigido por:

Dr. Juan Manuel Aguilar Peña

SINODALES

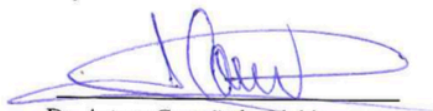
Dr. Juan Manuel Aguilar Peña
Presidente




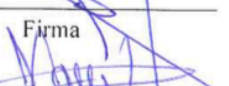


Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma
Secretario

Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez
Vocal

Dra. Ma. Sandra Hernández López
Suplente

Dr. Arturo Castañeda Olalde
Suplente


Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad de Contaduría y
Administración


Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero de 2017
México

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en un Centro Tecnológico de Investigación perteneciente al Sistema de Centros CONACYT que realiza proyectos de Desarrollo Tecnológico para la industria mexicana, ofreciendo soluciones tecnológicas relevantes y pertinentes para la mejora de la competitividad en la empresa.

Su amplia cartera de proyectos permite hacer el presente diagnóstico de los gerentes que son responsables de llevar a cabo los objetivos planteados en los proyectos, identificando su nivel de conocimiento sobre la Metodología de Gestión de proyectos del Project Management Institute (PMI) así como el tipo de planeación y el nivel de profundidad que realizan en sus proyectos, esto a través de un diagnóstico que permita confirmar la correlación entre la falta de planeación detallada y los resultados de las restricciones de tiempo y costo de los proyectos. El anterior proceso permite sentar la base para elegir una herramienta informática que traduzca la metodología y la adecue a la operación y cultura de CIDESI, llamada Project Server con su correspondiente Microsoft Project para el manejo de cronogramas en los proyectos y con ello tener una planeación más certera en los proyectos

Adicional agregar como un factor de soporte la capacitación en la metodología del PMBOK llevándola a ciertas funciones hasta a la certificación como Gerentes de Proyecto, que con ello homologue el conocimiento entre el personal y permee la cultura a todos los niveles, mejorando con las anteriores acciones los resultados de los proyectos en tiempo y costo para lo cual se hace una medición de los resultados en proyectos de DT previo a la implementación 2011 a 2014 y posterior a la incursión en Project Server de 2014 a 2015, que permiten ver los resultados en proyectos.

(Palabras Clave: Gestión de proyectos, Planeación, Desarrollo Tecnológico)

SUMMARY

This research is conducted in a Technology Research Center belonging to the System CONACYT Centers performing technology development projects for Mexican industry, offering relevant and pertinent to improve competitiveness in the enterprise technology solutions.

Its wide projects portfolio allows this diagnosis managers who are responsible for carrying out the objectives outlined in the projects, identifying their level of knowledge on the methodology of Project Management of Project Management Institute (PMI) and its planning type and level of depth, this through a diagnosis to confirm the correlation between the lack of detailed planning and the results of the constraints of time and cost. The above process will lay the basis for choosing a software tool that translates methodology and suits the operation and culture of CIDESI, standardizing knowledge in the PMBOK methodology among staff and improving project results.

Additional to add as a support factor the training in PMBOK methodology leading to certain functions until the certification as Project Managers, that with it ratify the knowledge among the personnel and permeate the culture at all levels, improving with the previous actions the Results of the projects in time and cost for which a measurement of the results is made in projects of DT before the implementation 2011 to 2014 and after the raid in Project Server of 2014 to 2015, that allow to see the results in projects.

(Key words: Project Management, Planning, and Technological Development)

DEDICATORIAS

A DIOS

Le dedico mi esfuerzo por la vida que me ha permitido con tanta bondad tener, una familia maravillosa, unos amigos que se convirtieron en familia, un trabajo que me complementa y me reta cada día, y que puso en mi camino a un esposo increíble y que es el amor de mi vida.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Les dedico todos mis éxitos porque son un pilar fundamental en mi vida ya que siempre está alentándome para seguir adelante, para crecer profesional y personalmente, que con toda la paciencia y el cariño me han acompañado en cada momento de tristeza y de alegría, me han puesto todos los medios a su alcance para hacer más sencillo el camino pero también enseñándome a ser fuerte para enfrentarlo. Han sido mi luz, mis mejores consejeros y mi amor más grande a ellos agradezco y dedico todos mis éxitos.

A MI ESPOSO

Le dedico este gran paso en mi vida profesional con todo mi amor, ha sido el mejor compañero de vida, apoyándome en los buenos y en los malos momentos y alentándome a seguir adelante. Agradezco este amor que nos impulsa a crecer y ser mejores personas y profesionales cada día.

AGRADECIMIENTOS

A CIDESI

Mi más profundo agradecimiento a CIDESI, a su Ex Director el Dr. Felipe Rubio González quien me permitio coordinar el area de Control de Proyectos e implementar nuevas formas de administración de proyectos, así como diseñar los sistemas de gestión que permitieran mejorar en el desempeño, monitoreo y resultados de los proyectos en CIDESI.

De corazón todo mi agradecimiento al actual Director General el Dr. Jesús González Hernández, y a mis jefes directos el M. en A. Jesús Páramo Barrios y el Dr. Vicente Bringas Rico, Directores Adjuntos que me han apoyado en el fortalecimiento de la Gestión de Proyectos, confiando y brindándome su respaldo en todo momento, escuchando mis propuestas de mejora y la información que brinda la Oficina de Administración de Proyectos (PMO), han sido unos maravillosos jefes que me han compartido su cariño y lo mas importante sus conocimientos los cuales me han guiado en esta carrera profesional dentro del Centro.

ÍNDICE	Página
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
1. MARCO CONCEPTUAL	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes del tema	2
1.3. Justificación del estudio	2
1.4. Problema de Investigación. Pregunta	4
1.5. Objetivo General	4
1.6. Objetivos específicos	5
1.7. Hipótesis de la Investigación	6
1.8. Diseño Metodológico de la Investigación	6
1.9. Beneficios esperados	7
1.10. Límites del alcance de la investigación	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Administración	9
2.2. Proyectos	10
<i>2.2.1. Proyectos y trabajo operativo</i>	11
<i>2.2.2. Ciclo de vida de un proyecto</i>	12
<i>2.2.3. Restricciones de un Proyecto</i>	13
<i>2.2.4. Administradores o Gerentes de Proyectos</i>	13
<i>2.2.5. Análisis de los Stakeholders</i>	15
<i>2.2.6. Conceptos de Investigación</i>	16
2.3. Project Management Institute	20
<i>2.3.1. Estándares mundiales</i>	20
2.4. Gestión de Proyectos	22
<i>2.4.1. Project Management Office (PMO)</i>	25
<i>2.4.2. Procesos de la Gestión de Proyectos</i>	28
2.4.3. Desarrollo del plan de Gestión de Proyectos	33
<i>2.4.4. Etapa de Planeación</i>	38
<i>2.4.5. La Importancia de la Gestión de Proyectos</i>	39
<i>2.4.6. Estrategias para la gerencia de Proyectos Tecnológicos con sentido</i>	45
<i>2.4.7. Estrategias para prevenir los errores en el Desarrollo Tecnológico</i>	51
3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	55

3.1. Lugar del Desarrollo de la investigación	55
3.1.1. <i>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)</i>	55
3.1.2. <i>Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)</i>	58
3.2. Aplicación del instrumento de obtención de la información	64
3.3. Proceso de Implementación de la Herramienta para la Planeación de Proyectos	69
3.1.1. <i>Proyecto de Implementación del EPM</i>	74
3.3. Capacitación en la Metodología del PMI	84
3.4. Medición de los Resultados	85
CONCLUSIONES	90
APENDICE A. ABREVIATURAS	95
APENDICE B. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO	96
APENDICE C. ENCUESTA DE DISPOSICIÓN AL CAMBIO	102
APÉNDICE D. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DISPOSICIÓN AL CAMBIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL EPM EN CIDESI.	103

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
<i>Tabla 1.</i> Factores de falla en proyectos	53
<i>Tabla 2.</i> Población de niveles gerenciales	64

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1. Elementos que generan crecimiento en una empresa	12
Figura 2. Restricciones de un proyecto	24
Figura 3. Triple Restricción de tiempo, costo y calidad	25
Figura 4 Funciones de la PMO	27
Figura 5 Etapas de proyecto	29
Figura 6. Grupo de Procesos de Planeación	36
Figura 7. Pirámide de la Organización	44
Figura 8. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación	58
Figura 9. Organigrama de CIDESI	61
Figura 10. PMO de CIDESI	63
Figura 11. Cronograma de MS, con vista de gráfica de Gantt	70
Figura 12. Diagrama modular de la Suite de EPM	71
Figura 13. Gráfica de semáforo de la encuesta global	73
Figura 14. Proceso de Implementación	74
Figura 15. Mapa del Proceso de Planeación proyectos de DT	76
Figura 16. Vista de Proyectos en PWA	80
Figura 17. Reporte de Ocupación Planeada de la gerencia de Electrónica	81
Figura 18 . Reporte de Ocupación Planeada de la Gerencia de Sistemas Mecánicos	81
Figura 19. Reporte de Ocupación Planeada por persona	82
Figura 20. Proceso de certificación PMP ante el PMI	84
Figura 21. Gráfica de tiempos de entrega posteriores al plan, 2011-2015	87
Figura 22. Gráfica de excedente en gasto de RA, 2011-2015	88

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Introducción

CIDESI es un Centro de Ingeniería que realiza proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, así como Servicios Tecnológicos para atender las necesidades de sus clientes. Realiza proyectos únicos, con un propósito específico agrupado en actividades con inicio y fin determinados, que deben cumplir las fechas y compromisos establecidos y formalizados por medio de Convenio o contrato; Sin embargo desarrollar proyectos de I+D+i incluye factores como la innovación, que generan incertidumbre en el momento de planear cualquier proyecto, a diferencia de la producción donde se tiene mayor seguridad de los tiempos y costos del proceso, en el caso de un proyecto de DT se generan desviaciones importantes durante la vida del proyecto. Tradicionalmente las etapas de comercialización y planeación las realizan los niveles gerenciales y lo hacen en función de su experiencia y habilidad; Sin embargo, son procesos que muestran debilidades reflejadas en la ejecución, etapa en la que se generan retrabajos que causan retrasos, así como gastos que exceden el presupuesto autorizado afectando la eficiencia de los resultados tanto internos como externos con la satisfacción del cliente final, así como tiempos de entrega con desviaciones del acuerdo inicial con el cliente. Los procesos de gestión de proyectos también se pueden estandarizar buscando seguir mejores prácticas adaptadas al proceso y la cultura del Centro.

El Project Management Institute (PMI) es un Organismo que dicta una metodología para la gestión de proyectos con las prácticas más recomendables, recolectadas por profesionales expertos en la materia y que son aplicables a cualquier tipo de proyecto. Se

enfoca no solo en la administración sino en el uso de técnicas de ingeniería para las etapas de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyecto. Esta Metodología ha sido probada alrededor del mundo en diferentes tipos de proyectos y culturas y CIDESI siendo un Centro de alta tecnología y reconocimiento apuesta a las certificaciones y acreditaciones para la estandarización de sus procesos

1.2. Antecedentes del tema

CIDESI es un organismo público federal descentralizado, con 35 años de experiencia en proyectos de Investigación, Servicios Tecnológicos y Desarrollo Tecnológico; Uno de los objetivos estratégicos es convertirse en un Centro que ofrezca soluciones tecnológicas de aplicación a la Industria de México, y que sea un Centro autosuficiente económicamente, por lo que mejorar los resultados de los proyectos una oportunidad en la que se invierte esfuerzos con el objetivo de que los proyectos tengan mayores rendimientos con los que se cubra adecuadamente sus gastos directos e indirectos y con remanentes apropiados que permitan el mantenimiento, crecimiento y desarrollo del Centro.

Desde el año 2004 se han hecho esfuerzos por estandarizar la forma de hacer proyectos en CIDESI, aplicando técnicas y prácticas innovadoras que permitan realizar proyectos en un ambiente controlado que aplique acciones preventivas y no correctivas.

1.3. Justificación del estudio

CIDESI ha sido un Centro altamente reconocido en el sistema de Centros CONACYT por sus resultados crecientes y consistentes. Su conocimiento y dominio de la Técnica es innegable; Sin embargo, se encuentra en constante búsqueda de la Mejora continua en

sus procesos tanto técnicos como administrativos por lo que emprendió este esfuerzo por implementar una metodología reconocida en el mundo que le permita asegurar resultados favorables en sus proyectos. La tendencia muestra que los proyectos de I+D+i en CIDESI generan desviaciones del presupuesto original hasta en un 25% debido a cambios en la triple restricción de tiempo, costo y alcance mismos que no se replanean ni documentan. Se cuenta con un Sistema de Calidad certificado ante la norma ISO 9001-2008, con procedimientos de trabajo técnico operativo, pero no se encuentra estandarizado ni descrito el proceso de planeación de proyectos que permita minimizar los riesgos de error en la ejecución y con ello evitar retrabajos, pérdidas y retrasos en la entrega en tiempo y forma de los proyectos.

Es factible realizar la presente investigación ya que el Centro realiza de forma paralela un promedio de 120 proyectos anuales de los cuales el 50% son de Desarrollo Tecnológico, que representan el 82% de los ingresos propios, por lo que el rendimiento de estos proyectos son determinantes en el progreso del Centro.

La Planeación Estratégica dirige a CIDESI hacia un modelo de Centro Público Ideal en el cuál se busca balancear la aplicación de las horas de ingeniería, generando mayor cantidad de proyectos de I+D+i. Por lo anterior es importante fortalecer el proceso de gestión de proyectos en su etapa de planeación y lograr mayor competitividad en el mercado nacional e incursionar en el internacional.

Esta investigación permite diagnosticar en qué nivel de conocimiento se encuentra el nivel gerencial sobre la gestión de proyectos, así como identificar su percepción sobre la metodología y como desarrollan la etapa de planeación en sus proyectos para entender el escenario sobre el cuál se implementa la metodología de gestión de proyectos del

PMI. Posterior establecer un programa de capacitación y difusión de la misma para homogeneizar el conocimiento y facilitar la adopción.

La relevancia de los resultados de la implementación de la metodología del PMI, permite apoyar en los objetivos estratégicos del Centro, obteniendo resultados en un mediano plazo y considerando la cantidad de proyectos que se realizan dan oportunidad de poner en práctica la metodología, dar seguimiento y medir los resultados.

CIDESI es un Centro de Investigación subsidiado por el Gobierno Federal a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que es cabeza de sector, encargada a nivel Nacional del Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. CIDESI por su parte tiene el compromiso de remunerar a la sociedad, entregando proyectos de alta calidad que mejoren la productividad de la industria mexicana con proyectos hechos en tiempo, forma y calidad que el cliente demanda y teniendo una eficiente administración de los recursos.

1.4. Problema de Investigación. Pregunta

¿La Implementación de la metodología del PMI, en su etapa de planeación influye en los resultados de las restricciones de tiempo y costo en los proyectos de DT?

1.5. Objetivo General

El objetivo de la presente investigación es implementar la metodología de gestión de proyectos del Project Management Institute (PMI), reconociendo y diagnosticando inicialmente la forma en que los niveles gerenciales realizan el proceso de planeación de los proyectos en CIDESI y si el resultado de los mismos tiene una relación directa con los resultados de las restricciones de tiempo y costo de los mismos, adicionalmente

identificando su actual dominio sobre la metodología de gestión de proyectos del PMI u otras empleadas para el desarrollo de los proyectos y sus consecuencias. Posterior implementar un plan de capacitación para la difusión y homogeneización del conocimiento aunado finalmente la implementación de la metodología de gestión de proyectos adecuada para la situación del Centro y la cultura organizacional que tiene que ir matizando cualquier implantación.

1.6. Objetivos específicos

- Conocer el estatus actual de los gerentes de proyecto sobre sus métodos para realizar la planeación de proyecto en la etapa inicial, así como su planeación progresiva y correctiva en el desarrollo del mismo.
- Comprobar la hipótesis de la investigación
- Diseñar un plan de capacitación y certificación del personal acorde a su función en relación a los proyectos.
- Implementar la metodología del PMI para mejorar la gestión de proyectos en su proceso de planeación adaptada a CIDESI por medio de una herramienta informática.
- Diseñar el proceso de la herramienta de planeación, ya que al ser productos informáticos, poseen características genéricas mismas que se deben adecuar al funcionamiento del Centro buscando incorporar mejores prácticas.

1.7. Hipótesis de la Investigación

H0: La implementación de una metodología de gestión de proyectos aplicada en la etapa de planeación de los proyectos de Desarrollo Tecnológico mejora sus resultados, sobre las restricciones de tiempo y costo.

H1: La implementación de una metodología de gestión de proyectos aplicada en la etapa de planeación de los proyectos de Desarrollo Tecnológico no mejora sus resultados, sobre las restricciones de tiempo y costo.

1.8. Diseño Metodológico de la Investigación

Para la presente investigación el primer paso es identificar al grupo gerencial, que incluye puestos de gerentes y directores de áreas temáticas, para tomar la muestra de análisis y aplicar un cuestionario que permita identificar su opinión sobre sus métodos de planeación y lo que ha sucedido en sus proyectos pasados, así como conocer su dominio sobre técnicas de gestión de proyectos. Posterior definir e implementar la herramienta que coadyuve a la Planeación de los proyectos de DT en base a las prácticas recomendadas por el PMI, de tal manera que les permita tener mayor detalle en la definición de los proyectos teniendo una mayor asertividad y cumplimiento de la planeación.

La variable independiente que es el conocimiento sobre la metodología en su etapa de planeación será manipulada por medio de capacitación a diferentes niveles, es decir se elegirá a personal que se prepare y certifique ante el PMI como Project Management Professional (PMP), por medio de un examen que confirme su dominio sobre el tema.

Se implementara una herramienta de gestión de proyectos que mejore la administración de los proyectos con la intención de tener resultados directos sobre la

variable del tiempo y el costo, ya que les va a permitir planear con mayor asertividad y disminuir el riesgo de desviaciones durante la ejecución del proyecto

Para realizar las comprobaciones de la hipótesis se hará la medición de los tiempos de retraso en entrega de proyectos y de desviaciones en el ejercicio de horas de ingeniería registradas en los proyectos del año 2011 al 2014, previo a la implementación de la metodología así como del año 2014 al 2015 posterior a la implementación, lo cual nos permitirá verificar la evolución de la solución y sus beneficios obtenidos.

1.9. Beneficios esperados

Llevar a toda la organización a un adecuado nivel de conocimiento sobre el tema de gestión de proyectos que les permita hablar el mismo lenguaje y entender los conceptos sobre los cuales se estará trabajando.

Lograr que los niveles gerenciales aprendan la metodología del PMI, así como estandaricen la forma en que planean sus proyectos con la aplicación de herramientas apropiadas.

Implementar la metodología de gestión de proyectos que fortalezca la etapa de Planeación de los proyectos de DT, estandarizando el método de los gerentes organizan sus proyectos, esperando un mayor impacto en el resultado de los mismo, tanto en el entregable técnico que cumpla con las expectativas del cliente como el rendimiento financiero, consiguiendo una mayor eficiencia sobre el presupuesto planeado y el remanente adecuado.

1.10. Límites del alcance de la investigación

Esta investigación abarca únicamente la aplicación de la metodología sobre la etapa de planeación, y la implementación de una herramienta informática para la mejora de planeación de tiempos y costos, no así sobre los procesos de la etapa de inicio, ejecución, monitoreo y control, ni cierre.

La metodología en su totalidad cuenta con 47 procesos a lo largo de las 5 etapas (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, cierre) pero solo se incidirá en la presente investigación sobre algunos de los procesos de la etapa de planeación con la intención de usarlos en una herramienta informática que ayude en la adopción de la metodología de una forma natural en el personal y que adicional provea información para la toma de decisiones en los procesos de planeación de los proyectos y que con ello se tenga mejoras en los diferentes factores que tienen influencia en las pérdidas.

Teniendo la herramienta se debe trabajar en un proceso de implementación, capacitación, diseño, cambio de cultura organizacional y finalmente realizar una medición de los resultados de la efectividad de su implementación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Administración

La palabra administración proviene del latín: Ad – Hacia, Minister – Subordinación y obediencia. Que en conjunto significa: Aquel que realiza una función bajo el mando de otro; Sin embargo el enfoque actual dice que:

Administración es Interpretar los objetivos propuestos por la organización y transformarlos en acción a través de la planeación, la organización, la dirección y el control de todos los esfuerzos realizados de todas las áreas y en todos los niveles con el fin de alcanzar los objetivos.

Al tiempo que se desarrollaba en EU la difusión de la Administración Científica de Taylor, en Francia Fayol, iniciaba sus trabajos con la Teoría Clásica de la administración Científica. Ambas básicamente opuestas en sus principios.

Mientras que Taylor se basaba en el énfasis de las tareas, Fayol lo hacía en la estructura que debe tener la organización; aunque ambas enfocadas a la eficiencia de la Organización. Fayol inicio sus trabajos en una industria metalúrgica y carbonífera. Expuso su Teoría en el libro: “Administration at Industrieller et Generale”, publicado en 1916.

Seis funciones básicas de la empresa:

1. Funciones técnicas: Relacionadas con la producción de bienes y servicios
2. Funciones comerciales: Compra, venta o intercambio
3. Funciones financieras: Gestión de capitales
4. Funciones de seguridad: Preservación de bienes y personas.
5. Funciones contables: Inventarios, registros, balances, costos y estadísticas.

6. Funciones administrativas: Coordinan y sincronizan las 5 anteriores.

Fayol define el proceso administrativo como el de Taylor, pero aumenta un elemento (Coordinar). Este proceso será usado por los administradores en cualquier distribuidos en los diferentes niveles jerárquicos.

Planear, Organizar, Dirigir, Coordinar, Controlar

Para Fayol el concepto de Administración es tomado como un todo y la organización es una de sus partes. Administración es un conjunto de procesos como planeación, dirección y control.

2.2 . Proyectos

Un Proyecto es un esfuerzo temporal para crear un único producto, servicio o resultado. Su naturaleza temporal indica un inicio y un final. El final llega cuando los objetivos del proyecto son alcanzados. Temporal no significa que debe ser corto en duración y tampoco aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto, los proyectos pueden generar resultados duraderos (PMI, 2013).

Como la mayoría de los esfuerzos de la organización, la principal meta de un proyecto es satisfacer la necesidad del cliente, algunas de sus características son:

- a) Un objetivo establecido.
- b) Por lo general implica que varios departamentos y profesionales se involucren,
- c) Es común hacer algo que nunca se ha realizado.
- d) Tiene requerimientos específicos de tiempo, costo y desempeño (Gray y Larson, 2009).

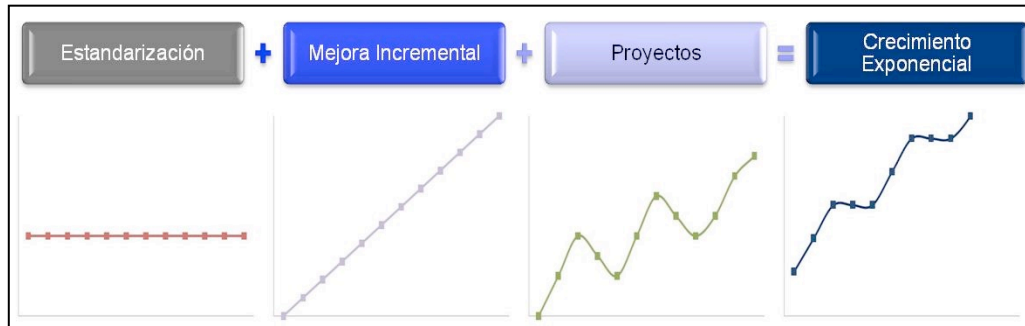
2.2.1 Proyectos y trabajo operativo

Un proyecto se define como un esfuerzo temporal para alcanzar un objetivo concreto, esto implica que tiene un principio y un fin determinados por su alcance. Se puede comparar con un camino para llegar desde un punto A un punto B. Este camino requiere de un esfuerzo, el cual desde el punto de vista empresarial se refleja en una erogación económica, no necesariamente en dinero efectivo. Puede estar representada por la asignación de recursos escasos como personal, equipos o materiales específicos. El trabajo operativo, a diferencia de los proyectos, es continuo en el tiempo y su razón de ser es respaldar al negocio. Así por ejemplo, el lanzamiento de un nuevo producto puede ser un proyecto, pero su producción, una vez lanzado, es trabajo operativo (Romano, 2010). Existen empresas con una organización Funcional, que es la más común, está agrupada por áreas de especialización y sus proyectos son trabajo adicional a la operación de las áreas, el control es dictado por los jefes o gerentes de departamento (Mulcahy, 2009). Otro tipo de Organización cuya existencia es caracterizada por una serie continua de proyectos, como las consultorías, estudios de arquitectura y desarrolladoras de tecnología entre otras. Este tipo de organizaciones son denominadas “Proyectizadas” Romano (2010). La Organización de tipo Matricial, combina las áreas funcionales y los proyectos, en estos casos reportan a dos jefes, el funcional y el del proyecto, (Mulcahy, 2013).

Más allá del tipo de estructura que posea la organización ejecutante, los proyectos son un componente fundamental para las que deseen sostener un régimen de crecimiento exponencial. La estandarización les permite mantenerse en el tiempo, la mejora

incremental a través de buenas prácticas aumentar su nivel de eficiencia y los proyectos innovar y generar saltos cuantitativos en su gestión. (Gómez y González, 2006)

Figura 1. Elementos que generan crecimiento en una empresa



Fuente: Romano y Yacuzzi (2011, p.5).

2.2.2. Ciclo de vida de un proyecto

Se necesitan dos metodologías para completar un proyecto: La primera es un ciclo de vida del proyecto para completar el trabajo, y la segunda es una metodología de administración de proyectos o procesos para administrar el proyecto.

Hay muchos tipos de ciclo de vida del proyecto, dependiendo de la industria o las preferencias de la compañía, algunos ejemplos son:

- Construcción: Factibilidad, planeación, diseño, producción, cambio de personal, y comienzo.
- Tecnologías de información: Diseño conceptual, Diseño de detalle, codificación, pruebas, instalación, conversión, y cambio de personal hacia operaciones. (PMI, 2013)

Por lo general todo proyecto atraviesa en forma secuencial cuatro etapas: Definición, planeación, ejecución, entrega. (Gray y Larson, 2009).

2.2.3. Restricciones de un Proyecto

Mulcahy (2013) expone que un gerente de proyecto, debe manejar muchos temas para completar un proyecto, las restricciones de un proyecto son tiempo, costo, riesgo, alcance, calidad, recursos, o algunos otros factores que limiten las opciones, como lo es la satisfacción del cliente. Las restricciones son usadas para ayudar a evaluar las demandas competentes.

Se deben gestionar directa o indirectamente las prioridades para cada restricción. El gerente de proyecto debe usar esta priorización a través del proyecto para planearlo apropiadamente, evaluar el impacto de los cambios, y completarlo exitosamente. Es importante darse cuenta que el cambio en una restricción, debe evaluarse sus efectos en el resto de las restricciones, en otras palabras, no es posible que recortes el cronograma sin causar un impacto negativo en costo, riesgo, etc.

Es entendible que los stakeholders, gerentes, y otros trataran de cambiar o agregar algo en el proyecto, pero los gerentes de proyecto son responsables de analizar estos requerimientos de cambios e identificar el impacto en todas las restricciones a través del control integrado de cambios.

2.2.4. Administradores o Gerentes de Proyectos

El gerente de proyectos es una persona asignada por la organización para alcanzar los objetivos del proyecto, el rol del gerente del proyecto es diferente del gerente funcional

o del gerente operativo. De alguna manera el gerente de proyectos realiza las mismas tareas que otros gerentes, es decir, planean, programan, motivan y controlan. Sin embargo, son únicos porque administran actividades temporales y no repetitivas a fin de completar un proyecto. Crean un equipo y organización de proyecto donde antes no existía, deben decidir qué y cómo hacer las cosas y no solo administrar procesos fijos. Deben vencer los retos que surgen en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto e, incluso, supervisar la disolución de sus operaciones cuando se termina el proyecto (PMI, 2013).

Los gerentes de proyecto deben trabajar con un grupo diverso de personajes para terminar su encargo. Por lo común son el enlace directo con el cliente y deben manejar la tensión entre las expectativas del cliente y los que es factible y razonable, dan dirección, coordinación e integración al equipo del proyecto; a menudo, esto se hace con participantes de medio tiempo que son leales a sus departamentos funcionales. Con frecuencia deben trabajar con un grupo de personas externas: vendedores, proveedores y subcontratistas que no necesariamente comparten la filosofía de los miembros del equipo encargados del proyecto. En última instancia son los responsables del desempeño (a veces con muy poca autoridad). Deben garantizar que se haga una adecuada compensación entre las restricciones del proyecto (tiempo, costo y desempeño del proyecto). Así mismo, suelen tener un conocimiento técnico rudimentario para tomar tales decisiones. En vez de ello deben organizar la terminación del proyecto induciendo a las personas adecuadas, en el momento apropiado, a resolver los asuntos indicados y tomar las decisiones correctas (Gray y Larson, 2009).

Dependiendo de la estructura organizacional un gerente de proyecto puede reportar a un gerente funcional. En otros casos, un gerente de proyecto puede ser gerente

de varios proyectos que reporta a un administrador de programas o de un portafolio de proyectos, este último es responsable por todos los proyectos de la empresa. En este tipo de estructura, el gerente de proyecto trabaja muy de cerca con el gerente de portafolio o gerente de programa, para alcanzar los objetivos del proyecto y asegurar que el plan del proyecto está alineado con el plan del programa (PMI, 2013).

2.2.5. Análisis de los Stakeholders

Mulcahy (2013) se dio cuenta que los Stakeholders incluyen más que al gerente de proyecto, cliente, patrocinador y equipo. Los Stakeholders también son personas u organizaciones cuyos intereses pueden impactar positiva o negativamente en el proyecto; ellos pueden incluir individuos o grupos en los que no se había pensado antes, como lo es la organización que realiza del proyecto, la oficina de administración de proyectos, gerente de portafolio, gerentes funcionales, gerentes de operaciones y vendedores. También puede incluir aquellos que pueden exhortar positiva o negativamente su influencia sobre el proyecto, pero podrían no ser considerados como Stakeholders. Ahora es importante pensar ¿Cómo son tratados en el proyecto? Deben ser considerados como miembros del equipo, debe mantenerles informados, solicitar sus requerimientos y trabajar para satisfacer sus necesidades y expectativas, sin este esfuerzo los proyectos puede fallar.

2.2.6. Conceptos de Investigación

Según manual de Frascati (aprobado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo: OCDE en 1964), “la investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (2015:44). En este manual se recogen tres tipos de investigaciones, como son la básica, la aplicada y el desarrollo experimental. La diferencia entre ellas estriba en si su resultado es una finalidad práctica o no.

En este manual se definen de la siguiente forma:

Investigación básica

Trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. Analiza propiedades, estructuras y relaciones, con objeto de formular y contrastar hipótesis, teorías o leyes. La referencia “sin pensar en darle ninguna aplicación o utilización determinada” en la definición de investigación básica es crucial, ya que el ejecutor puede no conocer aplicaciones reales cuando hace la investigación o responde a las encuestas. Los resultados de la investigación básica no se ponen normalmente a la venta, sino que generalmente se publican en revistas científicas o se difunden directamente a colegas interesados.

En ocasiones, la difusión de los resultados de la investigación básica puede ser considerada “confidencial” por razones de seguridad. Normalmente, es llevada a cabo

por científicos que tienen libertad para fijar sus objetivos y suele ser efectuada en el sector enseñanza superior. Se hace para progresar conocimientos, sin intención de obtener a largo plazo beneficios. En cambio, la investigación básica orientada se “lleva a cabo con la idea de que producirá una amplia base de conocimientos susceptible de constituir un punto de partida que permita resolver problemas ya planteados o que puedan plantearse en el futuro”. (2015, 50)

Investigación aplicada

Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Este tipo de investigación implica la consideración de todos los conocimientos existentes y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos. En el sector empresas, la separación entre investigación básica e investigación aplicada vendrá dada normalmente por la preparación de un nuevo proyecto para explorar un resultado prometedor obtenido en el marco de un programa de investigación básica. Los resultados de la investigación aplicada recaen, en primer lugar, sobre un producto único o un número limitado de productos, operaciones, métodos o sistemas. La investigación aplicada desarrolla ideas y las convierte en algo operativo. Los conocimientos o informaciones obtenidas de la investigación aplicada son a menudo patentados, aunque igualmente pueden permanecer secretos (2015, 51).

Desarrollo experimental

Consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos procedimientos, sistemas y servicios, o a mejorar considerablemente los que ya existen”. (2015, 51)

Proyectos de I+D+i

Acorde al manual de Frascati un proyecto de I + D debe tener como objetivo, nuevos conceptos o ideas que mejoren los conocimientos existentes. Esto excluye de la I + D cualquier cambio rutinario para los productos o los procesos y, por lo tanto, la intervención humana es inherente a la creatividad en I + D. Como resultado de ello, un proyecto de I + D requiere la contribución de un investigador. Un área que requiere atención en la evaluación de la técnica: eso es la creatividad, pero el otro criterio tiene que ser confirmado para que la actividad pueda ser calificada como I + D. Mientras que la actividad de rutina se excluye, nuevos métodos de investigación y desarrollo para llevar a cabo el desarrollo de tareas comunes están incluidos. La formación profesional se excluye de I + D, pero los nuevos métodos para hacer llegar la formación podría ser la I + D. Un nuevo método para solucionar un problema, desarrollado como parte de un proyecto, podría ser de I + D es el resultado es original y se reunió con los otros criterios (2015,47)

La Incertidumbre del resultado final del proyecto

Se explica en el Manual de Frascati que los proyectos de I+D incluyen incertidumbre, lo cual tiene múltiples dimensiones. Desde el principio de un proyecto de I+D el tipo de

resultado y el costo (incluyendo localización y tiempo) no pueden ser precisamente determinados en relación a los objetivos. En el caso de la Ciencia básica, que está destinada a ampliar las fronteras del conocimiento formal. Hay un amplio reconocimiento de la posibilidad de no alcanzar los resultados deseados. Por ejemplo, un proyecto de investigación puede ser exitoso en eliminar un buen número de hipótesis pero no todas ellas. Para I+D en general, hay incertidumbre acerca de los costos o los tiempos necesarios para alcanzar los resultados esperados, o como puede ser que ninguno de los objetivos sea alcanzado. Por ejemplo, la incertidumbre es el principal criterio cuando se hace una comparativa entre prototipos de I+D (modelos usados para probar conceptos técnicos y tecnologías con un alto riesgo de fallo, en términos de aplicación) y prototipos que no son de I+D (Unidades de pre-producción usadas para obtener certificaciones técnicas o legales). (2015,47)

Concepto de Innovación

Acorde al manual de Oslo, una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (2006,56)

Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para

la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Una característica común a todos los tipos de innovación es que deben haber sido introducidos. Se dice que un nuevo producto (o mejorado) se ha introducido cuando ha sido lanzado al mercado. Se dice que un proceso, un método de comercialización o un método de organización se ha introducido cuando ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa. (2006, 57)

2.3. Project Management Institute

El Project Management Institute (PMI) es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la gestión de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional.

2.3.1. Estándares mundiales

Los estándares del PMI para la dirección de proyectos, programas, y portafolios son los más reconocidos en la profesión, el modelo para la dirección de proyectos en el gobierno y en los negocios.

Miles de voluntarios del PMI con experiencia en este tipo de proyectos, desarrollan y actualizan estos estándares, y proveen un lenguaje común para la dirección de proyectos alrededor del mundo.

Capacitación y educación

PMI ofrece un amplio rango de oportunidades de desarrollo profesional, desde los Seminars World® y cursos a distancia, hasta los congresos globales del PMI y otros eventos.

También se puede obtener capacitación con alguno de los más de 1.400 Proveedores de Educación Registrados con PMI (REPs) para capacitación en gestión de proyectos y desarrollo continuo. Para quienes cursan programas universitarios, el Centro de Acreditación Global del PMI para los Programas de Educación en Dirección de Proyectos ha reconocido más de 60 programas a nivel de grado y posgrado.

Investigación

El Programa de Investigación del PMI, el más extenso en este campo, avanza la ciencia, la práctica, y la profesión de la dirección de proyectos. El mismo expande los fundamentos para la dirección de proyectos a través de proyectos de investigación, de simposios, y de encuestas, y comparte este conocimiento mediante sus publicaciones, sus conferencias de investigación y sus sesiones de trabajo.

Certificación

El PMI ofrece una serie de certificaciones que reconocen el conocimiento y la competencia, incluyendo la certificación del Profesional en Gestión de Proyectos (PMP)® que cuenta con más de 370.000 titulares alrededor del mundo. Los salarios y las

oportunidades de desarrollo profesional de los individuos titulares de nuestras certificaciones demuestran que los empleadores reconocen el valor que entregan los profesionales capacitados.

2.4. Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en el marco de un proyecto con el objetivo de aumentar las probabilidades de obtener un resultado favorable. Estos conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas son diversas y se encuentran vinculadas con la administración en general. La diferencia fundamental con los enfoques básicos de la administración radica en su aplicación ya que un proyecto implica ciertas cuestiones que no se cumplen en una operación continua. (Romano y Yacuzzi, 2011)

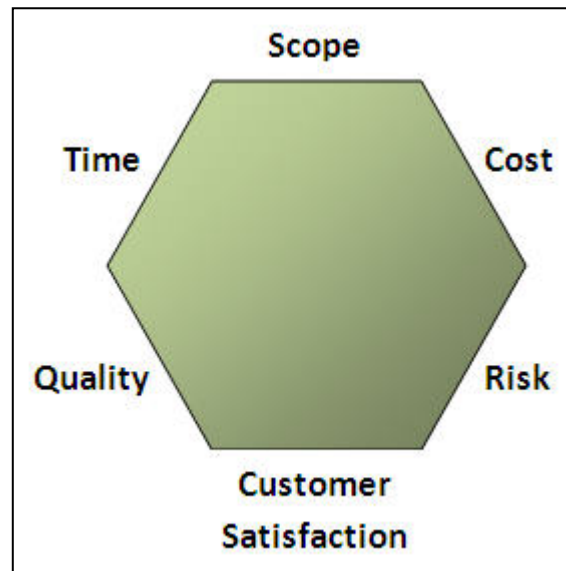
Entonces podemos decir que la diferencia entre la gestión y la administración de proyectos radica en que esta última se enfoca a la optimización de los recursos asignados para el cumplimiento de objetivos, mientras que la Gestión abarca desde la etapa previa de conseguir los recursos para el proyecto.

Gestionar un proyecto típicamente incluye:

- Identificar requerimientos
- Direccionar necesidades, preocupaciones y expectativas de los Stakeholders según sea planeado el proyecto y conducido
- Balancear las restricciones del proyecto incluyendo, pero no limitadas por: Alcance, calidad, tiempo, presupuestos, recursos y riesgos. (PMI, 2013)

Muchas de las herramientas y técnicas para administrar el proyecto son específicas para la gestión de proyectos. De cualquier manera, el entendimiento y la aplicación del conocimiento, herramientas y técnicas que son reconocidas como buenas prácticas no son suficientes para una efectiva gestión de proyectos. Adicional a cualquier habilidad en un área específica y profesiones generales de administración requeridas para el proyecto, una gestión efectiva requiere que el gerente de proyectos posea las siguientes características, pero no limitadas por:

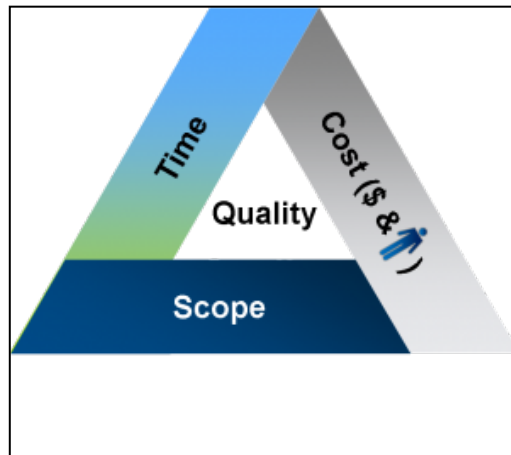
- Conocimiento: Se refiere a lo que el gerente de proyecto conoce sobre la gestión de proyectos
- Desempeño: Se refiere a lo que el gerente de proyecto es capaz de hacer para dar cumplimiento mientras aplica sus conocimientos de gestión de proyectos.
- Personal: Se refiere a como el gerente de proyecto se comporta cuando realiza el proyecto o actividades relativas. La efectividad abarca actitudes, características núcleo de la personalidad y liderazgo – la habilidad para guiar al equipo del proyecto mientras alcanzan los objetivos del proyecto y balancea las restricciones del proyecto (PMI, 2013)

Figura 2. Restricciones de un proyecto

Fuente: Mulcahy(2013, p. 35)

Romano y Yacuzzi (2011) describen que desde un punto de vista general todo proyecto se ve limitado por una triple restricción que se compone de tiempo, costo y alcance. El tiempo en un proyecto representa su duración; el costo, el valor económico que se debe erogar por los recursos necesarios; y, el alcance, representa su objetivo final. A esta triple restricción se pueden agregar también la calidad, que es el grado en el que el entregable final del proyecto cumple con los requisitos planteados (especificaciones), el riesgo que representa a la sumatoria de eventos que pueden impactar positiva o negativamente en el éxito del proyecto y la satisfacción del cliente, entendida como el nivel de cumplimiento de sus expectativas.

Figura 3. Triple Restricción de tiempo, costo y calidad



Fuente: Mulcahy (2013, p. 46)

2.4.1. Project Management Office (PMO)

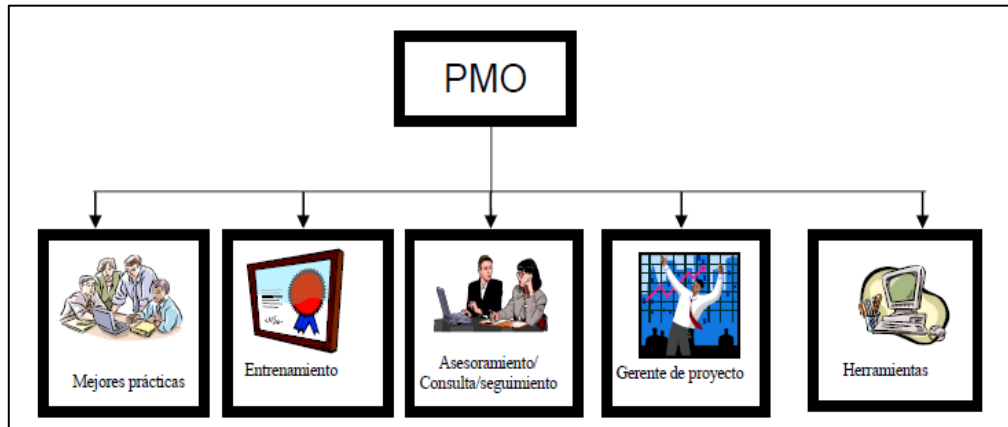
Es una unidad organizacional, física o virtual, especialmente diseñada para dirigir y controlar el desarrollo de un grupo de proyectos informáticos de manera simultánea, todo con el objetivo de minimizar riesgos (tiempo, demora, inversiones, etc.). El PMBOK® la define como “Una unidad de la organización para centralizar y coordinar la dirección de proyectos a su cargo”. Es una entidad que sirve de enlace entre TI (incluyendo a los directores y jefes de proyectos) y las unidades usuarias de la organización. Por su parte un Programa es un grupo de proyectos relacionados orientados a cubrir necesidades específicas del negocio. Generalmente la PMO supervisa la dirección de proyectos, programas o ambos. (PMI, 2013)

Características de una PMO

- Actúa como un órgano de gobierno sobre los proyectos.
- Posee respaldo de la alta dirección de TI.
- Roles y autoridades perfectamente definidos.

- Dependiendo del tamaño de la organización podrá tener entre 1 – 6 personas.
- Recursos compartidos y coordinados entre todos los proyectos administrados por la PMO.
- Identificación y desarrollo de la metodología de dirección de proyectos, de las mejores prácticas y de las normas.
- Oficina de información y administración de políticas, procedimientos y plantillas de proyectos, y de otra documentación compartida.
- Dirección de configuración centralizada para todos los proyectos administrados por la PMO.
- Repositorio y gestión centralizados para riesgos compartidos y únicos para todos los proyectos.
- Oficina central para la operación y gestión de herramientas del proyecto, como el software para la dirección de proyectos en toda la empresa.
- Coordinación central de la gestión de las comunicaciones entre proyectos
- Una plataforma guía para directores del proyecto.
- Supervisión central de todos los cronogramas y presupuestos de proyectos de la PMO, normalmente en el ámbito empresarial.
- Coordinación de los estándares generales de calidad del proyecto entre el gerente del proyecto y cualquier organización de evaluación de calidad de personal o de estándares interna o externa (PMI, 2013)

Figura 4. Funciones de la PMO



Fuente: <http://www.projerdesign.com/metodologia/index.html>

Funciones de una PMO acorde al PMI

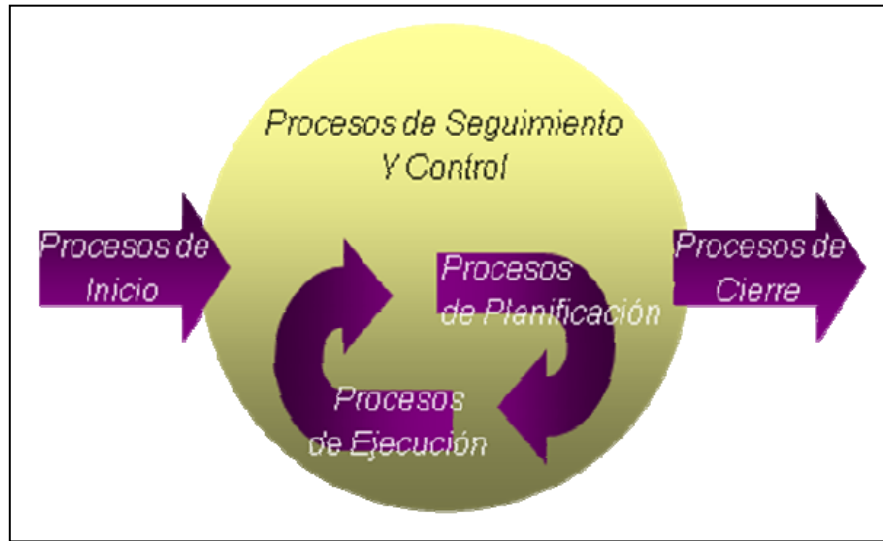
- Alinear proyectos con objetivos del negocio a objeto de minimizar riesgos.
- Proporcionar apoyo técnico de proyectos a encargados de proyectos
- Administrar el pool de recursos para una efectiva dirección de proyectos
- Apoyar la elaboración del plan de proyectos y su interacción con otros planes.
- Evaluar viabilidad económica (ROI, NPV, TIR), técnica, operativa y alineación con los objetivos del negocio
- Coaching a los directores y jefes de proyectos en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos.
- Formar y/o contribuir con el conocimiento de los responsables de proyectos.
- Documentar los procesos, metodologías y métricas de gestión de proyectos.
- Coordinar proyectos a su cargo.
- Generar y/o propiciar la generación de indicadores de costo, riesgo, tiempo y calidad del proyecto

- Generar reportes y dashboards a los diferentes roles y niveles de autoridad definidos en la organización.
- Definir y establecer estándares
- Gerenciar la cartera de proyectos de la empresa.
- Gestionar el rendimiento de la oficina a través del análisis y reporte de métricas.

2.4.2. Procesos de la Gestión de Proyectos

Mucha gente cree que gestionar proyectos es solo administrar o peor aún, que solo se puede comprar software y ser un gerente de proyecto. La gestión de proyectos es una profesión que crece rápidamente, siendo una ciencia y un arte, y que sigue sistemáticamente un proceso. El Instituto de Gestión de proyectos (PMI), rompe un proyecto dentro de grupos de procesos, áreas del conocimiento y responsabilidad social y profesional. Los grupos de proceso se clasifican dentro de 5 etapas que aparecen en cualquier proyecto común: Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre. Las áreas del conocimiento para gestionar los grupos de procesos son: Integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo, compras y stakeholders. (Mulcahy, 2013)

Figura 5. Etapas de proyecto con sus grupos de procesos



Fuente: PMI (2013, p. 21)

A continuación se resume brevemente cada etapa que contiene un grupo de procesos en los que se divide cualquier tipo de proyecto:

Etapa de Inicio

Mulcahy (2013) expone que en este proceso se da inicio formal a un proyecto o fase nuevos, proveyendo al gerente de proyecto de información necesaria para comenzar el proyecto. En algunas organizaciones hay un proceso de selección formal o un criterio de selección establecido, una vez que un proyecto es seleccionado, se le hace carta de inicio y entonces autorizado. El proceso de inicio incluye la identificación de los Stakeholders para que sus necesidades sean incorporadas en el proyecto, así como la estrategia para administrar aquellos Stakeholders que son el mayor entregable de este grupo de procesos.

Etapa de Planeación

Mulcahy (2013) se preguntó: ¿Qué tan bien saldría tu proyecto si mágicamente lo volvieras a hacer de nuevo? Y se responde que esta es el poder de la planeación, porque esto implica caminar a través del proyecto y conseguir que este organizado antes de que este hecho. Adicionalmente mientras el trabajo se realiza, también se ahorra recursos, tiempo y dinero.

La planeación del proyecto indica si los objetivos como se indica en la carta de proyecto (inicio) pueden ser alcanzados, así como la forma en que el proyecto será llevado a cabo, y direcciona apropiadamente los procesos de gestión de proyectos y sus nueve áreas de conocimiento, esto significa que el gerente de proyectos y el equipo de trabajo determinarán que procesos de la metodología de gestión de proyectos del PMI son apropiados para las necesidades del proyecto, y con ello evitar gastar recursos del proyecto en actividades que no son relevantes para el proyecto en particular.

El PMI (2013) menciona que los procesos de planeación son requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos a alcanzar bajo los cuales el proyecto fue tomado.

Etapa de Ejecución

Acorde con Mulcahy (2013), El propósito de los procesos de ejecución es completar el trabajo definido en el plan de gestión de proyecto, así como alcanzar los objetivos del proyecto, este es el paso “Hacer”, mencionado en el ciclo de Deming (1950), que es planear, hacer, checar, actuar, y cerrar. La atención se centra en administrar personal, siguiendo procesos y distribuyendo información. Esto es esencialmente una guía, un rol

proactivo que siempre debe referenciarse al plan de administración del proyecto y los documentos del proyecto.

Monitoreo y control

Este proceso significa medir el rendimiento del proyecto contra el plan de administración del proyecto (Mulcahy, 2013). Consiste en los procesos de seguimiento, revisión y regulación del progreso y el rendimiento del proyecto; identificar las áreas en las cuales se requieren cambios al plan, e iniciarlos como corresponde; El principal beneficio de este grupo de procesos es que el rendimiento del proyecto sea observado y medido regular y constantemente para identificar las variaciones contra el plan original de administración del proyecto. Este grupo de procesos puede incluir pero no está limitado por:

- Controlar cambios y recomendar acciones preventivas y anticiparse a posibles problemas
- Monitorear las actividades secuenciales contra el plan de administración del proyecto y contra la línea base.
- Influnciar sobre los factores que pueden evitar el correcto uso del control de cambios integrado, para que solo cambios aprobados sean implementados.

Etapas de Cierre

El proceso de cierre es cuando el proyecto se ha terminado y el alcance se ha cumplido, cuando no queda más trabajo por hacer. Sin embargo, el proyecto no se termina del todo cuando el producto final se ha conseguido, este esfuerzo de cierre también incluye las actividades administrativas, como lo es recolectar todo el trabajo en papel que el proyecto necesita, así como el trabajo técnico que verifica que el proyecto es aceptable, también incluye cualquier trabajo que se necesite para transferir el proyecto completo a aquellos que lo usaran, y regresar los recursos no usados a la organización que lo realizó o al cliente.

Mulcahy (2013) menciona que en muchas situaciones reales, los proyectos no cierran oficialmente, a veces el gerente de proyecto comienza a hacer otras cosas, o simplemente el trabajo para, a veces las prioridades del proyecto decrecientan. Mientras que PMI (2013) expone que no hay títulos oficiales para que los proyectos terminen, pero estos deben ser completados usando el proceso de cierre que recomienda la metodología del PMI.

En cualquier situación, ignorar el proceso de cierre es un verdadero error, el trabajo hecho durante el cierre es muy importante para la organización que realiza el proyecto así como para el cliente. El PMI (2013) establece que durante el cierre pueden ocurrir las siguientes actividades, pero no están limitadas por:

- Obtener aceptación por el cliente o el patrocinador.
- Conducir una fase final de revisión.
- Registrar los impactos alcanzados de cualquier proceso.

- Documentar las lecciones aprendidas.
- Aplicar actualizaciones a los activos de la organización.
- Archivar todos los documentos relevantes del proyecto en los sistemas de información de la organización que se usaran como datos históricos.
- Cierre de las compras.

La etapa de Planeación es el enfoque de la presente investigación, por lo tanto se describe con mayor detalle a continuación.

2.4.3. Desarrollo del plan de Gestión de Proyectos

PMI (2013) establece que el plan de gestión de proyecto es el proceso de documentar las acciones necesarias para preparar, definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan se convierte en la fuente primaria de información de cómo el proyecto será planeado, ejecutado, monitoreado, controlado y cerrado. Hacer el plan conlleva hacer las siguientes actividades:

a) Gestión del Alcance del proyecto.

- Recolectar Requerimientos: Es definir y documentar las necesidades de los Stakeholders para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Definir el alcance: Es desarrollar la descripción detallada del proyecto y del producto
- Crear la WBS: Crear la Estructura de desglose del trabajo es el proceso de subdividir los entregables del proyecto en pequeños y más manejables componentes.

b) Gestión del tiempo

- Definir actividades: Es identificar las acciones específicas para que los entregables del proyecto sean realizados.
- Secuenciar actividades: Es identificar y documentar la relación y secuencia de las actividades del proyecto.
- Estimar los recursos de las actividades: Es estimar el tipo y las cantidades de material, personal, equipo o suplementos requeridos para realizar cada actividad.
- Estimar la duración de las actividades: Es aproximar el número de periodos necesarios para completar individualmente las actividades con los recursos estimados.
- Desarrollo del Cronograma: Es analizar la secuencia de las actividades, su duración, recursos requeridos y restricciones del calendario para crear el cronograma

c) Gestión de Costos

- Estimación de costos: Es el desarrollo de una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto
- Determinación del presupuesto: Es la determinación de la estimación de costos de las actividades individualmente.

d) Gestión de Calidad

- Plan de calidad: Es identificar los requerimientos de calidad y/o los estándares del proyecto y del producto, así como documentar como el proyecto lograra conformidad.

e) Gestión de Recursos humanos

- Implica identificar y documentar los roles de proyecto, las responsabilidades y habilidades requeridas, relaciones reportadas, y el plan de administración del equipo de trabajo.

f) Gestión de comunicaciones

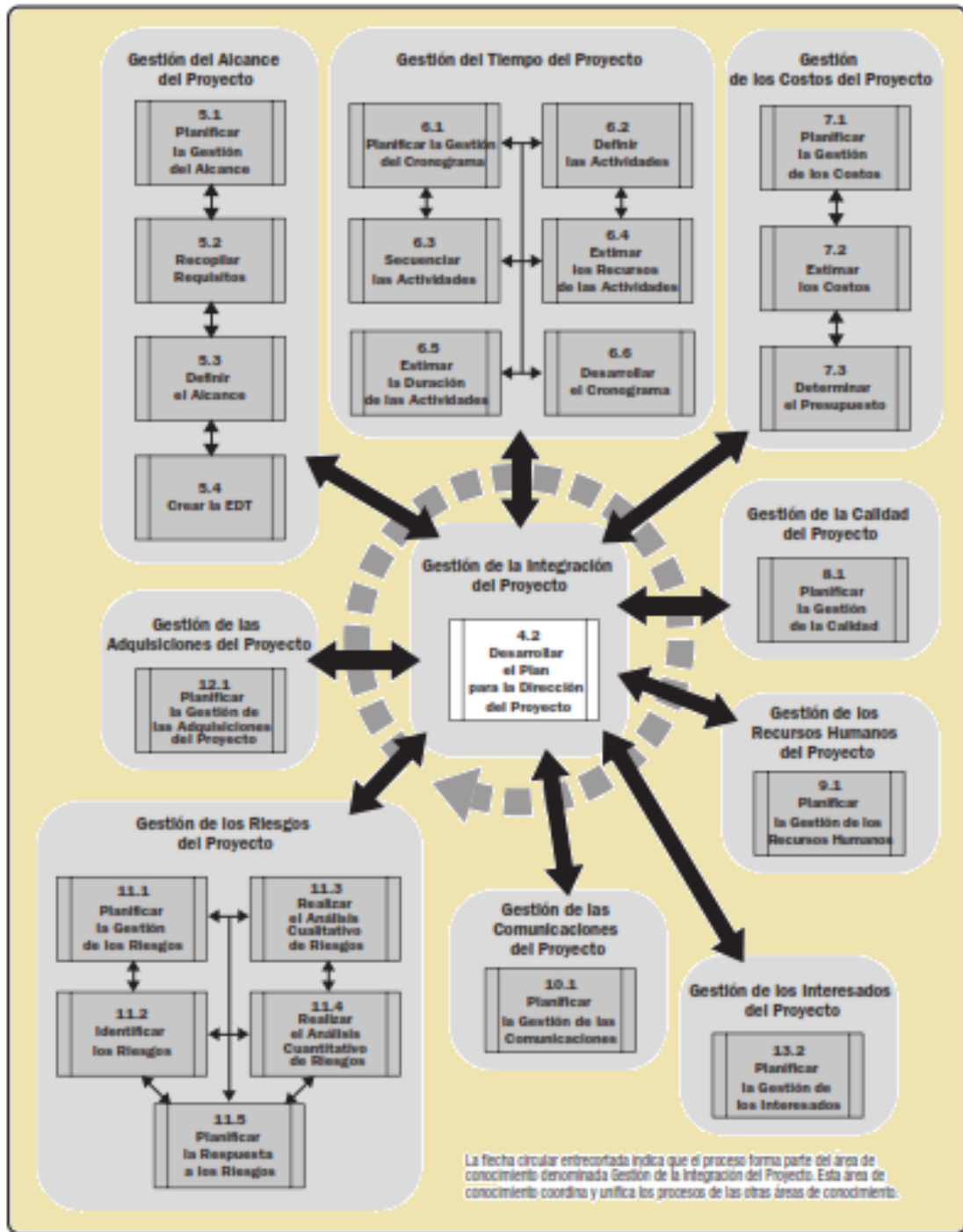
- Determinación de las necesidades de información de los Stakeholders así como definir un acercamiento de las comunicaciones.

g) Gestión de riesgos

- Sugiere la identificación de cómo conducir la administración de los riesgos en las actividades del proyecto.
- Identificación de riesgos: Es la determinación de cuales riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características.
- Análisis de riesgos cualitativos: Es el proceso de priorizar los riesgos a través del análisis o accionar la evaluación y combinar su probabilidad de ocurrencia e impacto.
- Análisis de riesgos cuantitativos: Implica el proceso de análisis numérico del efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos del proyecto.
- Plan de respuesta al riesgo: Es desarrollar las opciones y acciones para fortalecer las oportunidades y reducir los tratos de los objetivos del proyecto.
- Gestión de compras: Se encarga de documentar las decisiones de compra del proyecto, especificar el acercamiento e identificar los vendedores potenciales.

h) Gestión de compras: Se encarga de documentar las decisiones de compra del proyecto, especificar el acercamiento e identificar los vendedores potenciales.

Figura 6. Grupo de Procesos de Planeación



Fuente: PMBOK, PMI (2013, p. 21)

Líneas Base (línea base de medición del rendimiento)

Mulcahy (2013) expone que en el plan de Gestión contiene las líneas base del alcance, cronograma y costo contra el cual el gerente del proyecto necesitará reportar el rendimiento del proyecto. Estas líneas base son creadas durante la planeación:

- Línea base del alcance: Contiene la declaración del alcance, la estructura del desglose del trabajo (WBS), así como el diccionario del WBS.
- Línea base del cronograma: El cronograma acordado incluyendo la fecha de inicio y fin del proyecto.
- Línea base del costo: Las fases escalonadas del presupuesto requerido para el proyecto.

En conjunto estas 3 líneas base son llamadas las líneas base de medición del rendimiento. El gerente de proyecto debe ser capaz de definir clara, completa y realísticamente el alcance, el cronograma y el costo para de ahí derivar las líneas base, que no lo es todo de cualquier forma. El rendimiento del proyecto y el del gerente del proyecto serán medidos contra las líneas base. El gerente de proyecto busca las desviaciones de las líneas base mientras que el trabajo se realiza; si una desviación es descubierta, el gerente debe revisar si es necesario hacer ajustes al proyecto para lidiar con la desviación, si estos ajustes no corrigen la desviación, un requerimiento de cambio a la línea base del alcance puede ser necesario. Una parte sustancial del control del proyecto es asegurarse que las líneas base se cumplan. Lo cual ayuda a asegurar que el patrocinador y la organización consigan completamente los beneficios que establecieron en la carta de inicio del proyecto.

Las líneas base pueden ser cambiadas, pero eso no debe ser una cosa fácil de hacer, deben ser formalmente requeridos dichos cambios durante los procesos de ejecución y el monitoreo y control, siendo evaluados y aprobados por los procesos del Control Integrado de Cambios, dichos cambios son tan serios que la evolución de las líneas base deben ser documentados para mostrar cómo y cuándo los cambios fueron realizados.

2.4.4. Etapa de Planeación

Acorde al PMI (2013) el grupo de procesos de planeación son aquellos procesos encargados de establecer el alcance total del esfuerzo, define y refina los objetivos, y el desarrollo del curso de acción requerido para alcanzar los objetivos. Los procesos de planeación desarrollan el plan de gestión del proyecto y los documentos del proyecto que serán usados para llevar a cabo el proyecto. La naturaleza multi-dimensional de la gestión de proyecto repite círculos de retroalimentación para un análisis adicional. Entre más información o características son recolectadas y entendidas planeación adicional puede ser requerida. Significantes cambios ocurren a través del ciclo de vida del proyecto desencadenando una necesidad de revisar una o más veces la planeación y posiblemente algunos de los procesos iniciales. Este detalle progresivo del plan de gestión de proyectos comúnmente llamado “Planeación en ola progresiva”, indicando que la planeación y documentación es un proceso continuo e iterativo.

Mulcahy (2013) hace énfasis en que la idea en el mundo real se siga estos procesos e intentar completar cada uno tanto como sea posible. Entonces, después de la identificación de los riesgos, así como su análisis cualitativo y cuantitativo, y el plan de respuesta al riesgo, entonces regresar a completar todos los componentes del plan de

gestión de proyectos y sus documentos. Este enfoque de planeación salva tiempo haciéndolo eficiente.

Otro aspecto importante de la planeación es el tiempo que se gasta en los procesos de planeación debe ser apropiado a las necesidades del proyecto. Un proyecto donde el cronograma debe tener un alto nivel de confiabilidad necesitará mayor planeación. Un proyecto con una baja prioridad requiere menor planeación.

También es necesario decidir a qué nivel de detalle el proyecto debe ser planeado. Muchos proyectos tienen suficiente información para planear las actividades en un alto nivel de detalle, mientras que otros pueden ser planeados solo por paquetes de trabajo, o inclusive a un mayor nivel hasta que más sobre el proyecto es conocido. Proyectos que requieren mayor control para alcanzar los objetivos de tiempo y/o costo pueden necesitar mayor y más detallada planeación. Todos los miembros del equipo están involucrados en el proceso de planeación, pero el plan de gestión del proyecto y los documentos son compilados por el gerente del proyecto con entrada de los Stakeholders. Los registros históricos de proyectos previos, políticas de la compañía, artículos de revistas sobre proyectos, y otras como información que puede ser utilizada en la planeación del proyecto.

2.4.5. La Importancia de la Gestión de Proyectos

Gray y Larson (2009) definen que la gestión de proyectos ya no constituye una administración para necesidades especiales, muy pronto se ha convertido en la manera común de hacer negocios, un porcentaje cada vez mayor del esfuerzo típico de una compañía se está dedicando a los proyectos. Un futuro promete un aumento en la

importancia y en la función de los proyectos para contribuir a la dirección estratégica de las organizaciones, a continuación se analizan las razones por las que este es el caso.

Comprensión del ciclo de vida del producto

Una de las fuerzas impulsoras más importantes detrás de la demanda de la administración de los proyectos es el acortamiento del ciclo de vida del producto. Por ejemplo, hoy en día en la industria de alta tecnología el ciclo de vida del producto abarca, en promedio, de uno a tres años. Hace tan solo 30 años, no era raro que alcanzaran de 10 a 15 años. Una regla básica muy frecuente en el mundo de desarrollo de productos de alta tecnología, es que un retraso de seis meses en el proyecto puede ocasionar una pérdida de 33% en los ingresos que genere el producto, por lo tanto la velocidad se vuelve una ventaja competitiva; cada vez más organizaciones están confiando en equipos interfuncionales a los que encargan la consecución de un proyecto para llevar productos y servicios nuevos al mercado lo más pronto posible.

Competencia Global

El mercado abierto de hoy exige que no nada más se cuente con productos más *baratos* sino también *mejores*. Esto ha conducido al surgimiento de un movimiento de calidad en todo el mundo y al requerimiento de una certificación ISO 9000, para hacer negocios. El ISO9000 es una familia de normas internacionales para la administración y el aseguramiento de la calidad. Estos estándares abarcan el diseño, la procuración, el aseguramiento de la calidad y los procesos de entrega para todo, desde servicios bancarios hasta manufactura. La administración y el mejoramiento de la calidad implican, de manera invariable, administración de proyectos. Para muchos, su primera

exposición a las técnicas de administración de proyectos se ha dado en los talleres de calidad.

El aumento en la presión para reducir costos no nada más ha llevado a la migración de las operaciones de manufactura Estadounidense a México y Asia – lo cual en sí mismo es ya un proyecto significativo – sino también en la transformación en la manera en que las organizaciones intentan lograr resultados. Una cantidad constantemente mayor del trabajo se clasifica como proyectos. Se les asigna responsabilidad a los individuos para que alcancen un objetivo específico dentro de un presupuesto determinado y una fecha concreta de terminación. La administración de proyectos, con su triple enfoque en tiempo, costo y desempeño, demuestra ser una forma eficaz y flexible para que se hagan las cosas.

Explosión del conocimiento

La aparición del nuevo conocimiento ha incrementado la complejidad de los proyectos debido a que estos abarcan los más recientes avances. Por ejemplo, hace 30 años la construcción de caminos era un proceso simple. Hoy, cada área ha aumentado su complejidad, lo cual incluye materiales, especificaciones, códigos, estética, equipo y especialistas necesarios. De manera análoga, en la edad electrónica digital de hoy, resulta cada vez más difícil encontrar un producto que no contenga al menos un microchip. La complejidad de los productos ha incrementado la necesidad de integrar tecnologías divergentes. La administración de proyectos se ha convertido en una disciplina importante para lograr esta tarea.

Reducción del tamaño corporativo (Downsizing)

En la última década se ha dado una reestructuración fundamental en la vida de las organizaciones. La reducción del tamaño, *downsizing* (o ajuste a un tamaño correcto,

rightsizing, si usted todavía conserva su empleo) y el celoso cuidado de las capacidades clave se han vuelto necesarios para la supervivencia de muchas empresas. La administración media constituye un mero esqueleto del pasado. En las organizaciones actuales, más planas y simplificadas, donde el cambio es una constante, la administración de proyectos está sustituyendo a la administración media como una forma de garantizar que se hagan las cosas. El downsizing de la empresa también ha propiciado cambios en la manera en que las organizaciones enfocan los proyectos. Las empresas contratan por fuera importantes segmentos del trabajo en los proyectos y los gerentes de proyecto tienen que manejar no solo a su propia gente sino también a sus contrapartes en distintas organizaciones.

Mayor enfoque en el cliente

El crecimiento en la competencia ha elevado la importancia de la satisfacción del cliente. Los clientes ya no se conforman con productos y servicios genéricos. Desean productos y servicios hechos a la medida que satisfagan sus necesidades específicas. Este mandato exige una relación de trabajo mucho más cercana entre el proveedor y receptor. Los ejecutivos de cuenta y los representantes de ventas han asumido más el papel de administradores de proyecto, a medida que trabajan con su organización para satisfacer las necesidades y peticiones únicas de sus clientes.

La mayor atención a los clientes también ha impulsado el desarrollo de productos y servicios hechos a la medida. Por ejemplo, hace 10 años, comprar un paquete de palos de golf era un proceso bastante sencillo; se escogían con base en el precio y en la percepción. En la actualidad hay palos de golf para jugadores altos y de baja estatura, para quienes tienden a rebanar la pelota y para quienes la enganchan; asimismo, se fabrican con el último descubrimiento metalúrgico que garantiza aumentar la distancia

de golpe y así en lo sucesivo. La administración de proyectos resulta fundamental tanto para el desarrollo de productos y servicios hechos a la medida, como para el mantenimiento de relaciones lucrativas con los clientes.

Los pequeños proyectos representan grandes problemas

La velocidad del cambio que se necesita para conservar la competitividad, o tan solo para continuar funcionando, ha propiciado un clima organizacional en el que cientos de proyectos se realizan al mismo tiempo. Este clima ha dado lugar a un ambiente de proyectos múltiples y a una plétora de problemas nuevos. Compartir y jerarquizar recursos a lo largo de un portafolio de proyectos, constituye un reto fundamental para la alta dirección. Muchas empresas no tienen idea de los problemas que se derivan de la ineficiente administración de los proyectos pequeños. Por lo común estos implican los mismos riesgos, o más, que los proyectos de gran escala. A estos pequeños proyectos se les percibe como de escasa trascendencia en los resultados porque no exigen grandes cantidades de recursos escasos y/o de dinero. Como muchos proyectos pequeños se realizan al mismo tiempo y como la percepción del efecto en la ineficiencia es pequeña, por lo general no se hacen mediciones de la ineficacia. Desafortunadamente, a partir de muchos proyectos pequeños pronto se acumulan grandes cantidades de dinero. Cada año, organizaciones fabricantes de productos y proveedores de servicios pierden muchos clientes y millones de dólares en proyectos pequeños.

Muchos proyectos pequeños pueden consumir los recursos humanos de una empresa y representar costos ocultos que no se miden en el sistema de contabilidad. Las organizaciones con muchos proyectos pequeños, que funcionan de manera concurrente, se enfrentan a los problemas más difíciles de la administración de proyectos. Una cuestión clave es cómo crear un ambiente organizacional que se convierta en un apoyo

para la administración de proyectos múltiples. Se requiere un proceso para jerarquizar y desarrollar un portafolio de proyectos pequeños que apoyen a la misión de una empresa.

Oportunidades en Gestión de Proyectos a Nivel Mundial

La concreción de sus proyectos en el tiempo y el costo establecidos representa un requisito básico para aquellas organizaciones que pretendan ser exitosas a largo plazo.

La implementación de un método estructurado para la gestión de proyectos les permite predecir y mitigar el nivel de riesgo, gestionar mejor sus costos y obtener resultados de calidad que satisfagan a sus clientes. En las organizaciones con mayor nivel de madurez en gestión de proyectos estos objetivos se encuentran directamente vinculados con los objetivos estratégicos, permitiendo delimitar un camino lógico con pasos concretos para alcanzar su misión.

Figura 7. Pirámide de la Organización



Fuente: Romano (2011, p.7)

Recientemente “The Economist” en conjunto con “Oracle” realizaron una encuesta a 213 altos ejecutivos y gerentes de proyecto alrededor del mundo, entre los resultados de dicha encuesta se pueden destacar:

El 90% de quienes respondieron piensan que las competencias en gestión de proyectos son cruciales para el negocio, más allá de esto solo el 20% de los encuestados llevan una adecuada gestión de proyectos o tienen procesos claros definidos al respecto. La mitad de los encuestados (53%) consideró que sus empresas realizaban esfuerzos para mejorar sus competencias en Gestión de Proyectos, pero los mismos carecen de foco y consistencia. La recesión puede ayudar a fortalecer las prácticas en gestión de proyectos. El promedio de las consultas determinó que se invierte entre un 35% y un 40% más de esfuerzo que en épocas normales. (Romano, 2011)

2.4.6. Estrategias para la gerencia de Proyectos Tecnológicos con sentido

Salinas (2007) explica que para las empresas que desarrollan tecnologías y también para las que su sentido empresarial no sea la tecnología, es importante conocer el manejo del desarrollo de proyectos en TIC's. Estas últimas, en algunas ocasiones se ven en la necesidad de crear Departamentos de Desarrollo de TI, sin la planeación adecuada, sometiéndose a encrucijadas que desvían el horizonte por los cuales se emprende un proyecto tecnológico. Por lo anterior, se deben conocer los conceptos y situaciones que permitan llevar a cabo con éxito lo emprendido. A continuación se describen algunos de los obstáculos y las posibles soluciones que deben tenerse en cuenta, durante el desarrollo de proyectos tecnológicos:

Planeación (Conocer del negocio)

Uno de los obstáculos más grande al momento de iniciar un proyecto tecnológico es desconocer el negocio. El grupo de trabajo que inicia y culmina el proyecto debe tener total conocimiento del funcionamiento de la empresa. En la mayoría de las iniciativas el componente técnico se toma como el elemento primordial, dejando de lado lo que realmente es indispensable, saber cómo funciona la empresa y cuáles de sus procesos pueden ponerse en las manos tecnológicas o deben ser analizados detenidamente antes de iniciar un desarrollo tecnológico sin control. Una de las alternativas para evitar este error, es que el grupo de trabajo este conformado por personas que conozcan detalladamente el funcionamiento de la empresa y los procesos que van a ser sistematizados, sin importar que desconozcan las herramientas tecnológicas, de este modo evitarán llegar al fracaso. El conocedor del negocio debe ser parte del gerente del proyecto.

Planeación (Conocimiento de los objetivos específicos)

Las reuniones de directivos mal programadas y en fechas inapropiadas y la desestimación del Departamento de Desarrollo Tecnológico, causan una apatía en los gerentes de proyecto, restándoles el sentido de la urgencia acerca de las metas del proyecto y su ejecución. Si la necesidad de desarrollo de un proyecto es urgente, pero a los directivos no se les vende esa impresión, esto se convierte en una amenaza, dejando pasar fechas límites, iniciando fuera de lo presupuestado y desequilibrando toda la planeación. Así mismo, la confusión que pueden presentar los líderes y miembros del grupo que no tienen una idea clara del objetivo del proyecto (¿cómo debería operar el negocio una vez se culmine el desarrollo? y ¿qué cambios benéficos se verán en la

empresa?), ofrece una imagen a los directivos, en las reuniones de seguimiento, de que no se tiene una base planificada, por lo tanto, que pueden desviarse de su rumbo. Para evitar lo anterior, se debe preparar a los gerentes de proyectos no solo en el componente técnico, sino también en temas administrativos, calculando el costo de la iniciativa y el costo que tendrá el no completarla con éxito. Si el valor económico de frenar un proyecto es inaceptable, es necesario asegurar que todos los participantes del equipo entiendan las consecuencias que puede traer para la organización y para el grupo, en caso de que el proyecto llegara fallar. Para evitar la confusión se debe identificar cada grupo de trabajo y su participación en el resultado del proyecto, preparar reuniones con ellos, con el fin de explicar el objetivo y las herramientas para lograrlo. Se debe vender una visión del futuro deseado para la organización al culminar esta iniciativa.

Ejecución (Resistencia al cambio y Desestimación)

En la actualidad la mayoría de los directivos no están convencidos de los proyectos tecnológicos, esto debido a las malas experiencias que algunos han afrontado en ocasiones anteriores, pues no consiguieron los resultados que deseaban, enfrentado al usuario final con el equipo de proyecto durante la instalación del proyecto. Así mismo, el elemento comparativo entre el sistema tecnológico antiguo y el nuevo, que puede recibir un grupo de realización e implantación, por parte de los mandos medios resistentes al cambio, hace que los usuarios finales estén en contra del nuevo desarrollo a la primera inconformidad. Estas situaciones se convierten en amenazas debido a que la instalación, provisión de sistemas y capacitación, son necesarias, pero insuficientes. Un cambio exitoso requiere no solo un patrocinador, sino también individuos poderosos que le den iniciativa, su total soporte en público y privado y sean firmes con la gente que no

pone de su parte para lograr que el proyecto sea un éxito. Si los patrocinadores no asisten a las reuniones críticas, y no están detrás del proyecto, la gente no hará los cambios que se requieren y este fracasará.

La forma de evitar la desestimación del proyecto, es asegurarse de que el directivo entienda lo que se requiere para la realización del proyecto, y de ser necesario revise y se ajusten las metas, analicen los requerimientos solicitados y el equipo de trabajo, con el fin de asegurarse de que las personas están enfocadas en los resultados del negocio y no se conformen simplemente si el sistema funciona. De igual forma, se deben identificar a las personas líderes dentro de la organización y responsabilizarlas del éxito del proyecto, y a su vez repetir esta acción en todos los niveles de la organización, hasta que todas las personas involucradas se hagan conscientes de la importancia del éxito del proyecto.

Implementación (Equipo de trabajo y Sobrecarga)

Se sabe que todo proyecto tiene algunos inconvenientes, sobre todo con la extensión en los tiempos de entrega, requerimientos incompletos por parte de los solicitantes y problemas reportados por los usuarios finales. En este momento se debe verificar si el grupo de trabajo cuenta con los conocimientos y/o herramientas necesarias para la solución de estos inconvenientes. En caso de que no sea así, muchas partes del plan serán pobremente ejecutadas y deberán ser revisadas varias veces antes de encontrar los errores, resultando en gastos presupuestales y pérdidas de tiempo por reprocesos. La sobrecarga de trabajo es un enemigo oculto generado por los directivos y los requerimientos que no fueron planeados desde el principio. Hay una cierta cantidad de cambios dentro del proyecto que la gente puede manejar. Si los líderes del proyecto se sienten abrumados por la carga de trabajo, o por la cantidad de cambios a los que deben

prestar soporte, perderán la paciencia, se enfocarán solo en las partes que les interesan, se moverán por inercia y cualquier cambio sobre el sistema, debido a la forma como trabajan, incluirá errores.

Las condiciones del equipo de trabajo y sobrecarga son las más difíciles de manejar, ya que se dan casi siempre en la mitad o finalizando el proyecto, por eso debe asegurarse que el equipo de trabajo tiene la gente adecuada con la mezcla de conocimiento necesaria (técnica, administrativa y operativa).

En ciertos casos es necesario contratar temporalmente personal experto, que oriente al grupo de trabajo en los vacíos que posee. Tener credibilidad y claridad sobre lo que se está realizando fortalece el proyecto y ante las falencias, capacitar al grupo de trabajo, no es un error, es una ganancia oculta. Para manejar la sobrecarga, es necesario encontrar alternativas para los ejecutores del proyecto. Establecer prioridades y trabajar con los directivos (no aceptar mandos medios) haciéndoles entender que los requerimientos que no fueron dados a tiempo, deben esperar a una segunda fase del proyecto. De no ser posible conciliar lo anterior, es necesario exponer de manera escrita los nuevos requerimientos, dejando enunciado que lo solicitado no fue incluido dentro del plan inicial y modificar las fechas de entrega, sin alterar las porciones del proyecto que no están afectadas por los nuevos requerimientos. Cabe anotar que en algunos casos es necesario realizar una valoración y crear más grupos de trabajo con nuevo personal.

Entrega (Cultura organizacional)

Los gerentes del proyecto en muchas ocasiones no han considerado en su planificación la cultura de la organización como factor clave. En la mayoría de casos, cuando el cambio está en conflicto con la cultura, la cultura prevalece. La tecnología puede

instalarse, pero la gente no alterara su comportamiento y su forma de pensar. A menos que el proyecto considere la brecha cultural, la posibilidad de obtener grandes resultado es mínima. En ciertas ocasiones es común escuchar entre los actores de un proyecto tecnológico la siguiente frase: Todo el mundo ha estado solicitando este proyecto desde hace largo tiempo. Ahora que lo tienen, ¡Se quejan!. Aún los proyectos más populares pueden causar incomodidad. Para un usuario final salir de su zona de confort es difícil, ya que para él, el proyecto es algo nuevo y desconocido, sin tener en cuenta el beneficio que produce. Para evitar este factor, es necesario imaginar las actitudes y comportamientos necesarios en la gente para que el proyecto cierre esa brecha cultural de manera paulatina. En el caso de un proyecto grande, es recomendable empezar entregando porciones pequeñas sin someter al nuevo usuario; si está bien diseñado y funciona como debe funcionar los mismos usuarios le exigirán el resto de proyecto. Desde el principio se deben buscar los focos de resistencia y proceder de manera cautelosa, conversando y mostrando que no existen razones para estar confusos o asustarse. Si la resistencia continúa, haga que los directivos administren el comportamiento fijando expectativas y las consecuencias que acarreará la no colaboración con la entrega del proyecto. En ciertas ocasiones una sola persona desencadena una gran resistencia y si ella ya no está, la resistencia se acaba. El desarrollo de un proyecto tecnológico no es una tarea simple, pero es un reto que las empresas en la actualidad deben enfrentar, para lograr ser competitivas en el mercado, ya que el recurso sistemático permite manejar adecuadamente la información y de esta forma, lograr que la toma de decisiones sea efectiva.

2.4.7. Estrategias para prevenir los errores en el Desarrollo Tecnológico

Salinas (2007), explica las siguientes problemáticas en el desarrollo de los proyectos:

A. Problemática de los proyectos tecnológicos.

La improvisación, la falta de planeación, el inadecuado dimensionamiento, beneficios sobreestimados, los costos subestimados y los tiempos subestimados de un proyecto de tecnología, se convierten en los grandes obstáculos que al momento de su implementación, se traducen en sobre costos financieros o en su cancelación.

B. Control y Gestión de proyectos tecnológicos

Se entiende por gestión tecnológica a todas aquellas técnicas de gestión en apoyo a procesos de innovación tecnológica, que integra métodos de gestión, evaluación, economía, ingeniería, informática y matemática aplicada. En la gestión tecnológica se identifican necesidades, oportunidades tecnológicas y se planifican, diseñan, desarrollan e implantan soluciones tecnológicas. El objetivo de la gestión tecnológica se centra en el desarrollo de destrezas y herramientas para la adquisición y generación continua de conocimientos dentro de la organización. Para lo cual es necesario crear capacidades específicas en:

- Adquisición de datos
- Procesamiento y análisis de los datos adquiridos
- Difusión interna de conocimiento
- Conservación de la información

Estas capacidades requieren de la creación de determinadas condiciones de índole organizativas y operativas dirigidas a crear un ambiente organizacional que estimule la

creatividad y la incorporación de personal idóneo con las herramientas de trabajo necesarias para el desempeño de sus funciones.

La gestión tecnológica en busca de un mejor desempeño se apoya en las cuatro funciones gerenciales: Planeación, Organización, Dirección y Control. La correcta utilización de estas funciones facilitará la dirección de crecimiento tecnológico de la organización.

Es indudable saber que si se omiten las funciones gerenciales durante el desarrollo de los proyectos de tecnología estos se caracterizarán por altas tasas de fracaso o falla. El Standish Group encontró que en 1998 en los Estados Unidos se gastaron más de \$250.000 millones de dólares por año en el desarrollo de aplicaciones de IT en aproximadamente 175.000 proyectos. El costo promedio del desarrollo de un proyecto para una compañía grande es de \$2.322.000 dólares, para una compañía mediana es de \$1.331.000 dólares y para una compañía pequeña es de \$434.000 dólares. La investigación del Grupo Standish muestra que el 31.1% de los proyectos serán cancelados antes de que se completen. El 52.7% de los proyectos costarán 189% más de sus estimaciones originales y los costos de oportunidad perdidos son de miles de millones de dólares. Los principales factores de daño o cancelación de los proyectos tecnológicos se observan en la tabla dentro del texto.

Tabla 1*Factores de falla en proyectos*

Factores de Falla o Cancelación en los Proyectos	Factores de Daño o Cancelación %
Requerimientos incompletos	13.1
Deficiencia en el involucramiento del usuario	12.4
Deficiencia de recursos	10.6
Expectativas no realistas	9.9
Deficiencia en soporte ejecutivo	9.3
Cambios en los requerimientos y especificaciones	8.7
Deficiencia en la planeación	8.1
Ya no se necesita más	7.5
Deficiencia en administración	6.2
Desconocimiento en tecnología	4.3
Otros	9.9

Fuente: Trevor, et.al, (2013, s.p)

La investigación sobre el fracaso de proyectos tecnológicos es bastante limitada y la mayoría se concentra en considerar los fracasos de manera genérica como fallas en la administración de los Proyectos. Los factores que afectan el éxito de los proyectos según McManus (Trevor, et.al, 2013), quienes estudiaron 650 proyectos en los Estados Unidos son los siguientes:

- a) Compromiso con el proyecto en el establecimiento de cronogramas, presupuestos y objetivo de desempeño técnicos.
- b) Frecuente retroalimentación de la organización patrocinadora
- c) Frecuente de retroalimentación del cliente
- d) Compromiso del cliente, del patrocinador, comprometido en el establecimiento de cronogramas, presupuestos y objetivo de desempeño técnicos.

- e) Estructura de la organización adecuada al equipo del proyectoParticipación del equipo del proyecto en la determinación del cronograma y los presupuestos
- f) Entusiasmo del patrocinador
- g) Deseo del patrocinador de crear las capacidades internas
- h) Procedimiento de control adecuado, especialmente en relación con los cambios
- i) Soporte público entusiasta

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Lugar del Desarrollo de la investigación

3.1.1. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

En el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 se establece en la tercera meta Nacional La Educación con Calidad, derivando el objetivo 3.5 que sustenta las actividades de CONACYT, cabeza sectorial del desarrollo de Ciencia y Tecnología en México.

Meta Nacional III: México con Educación de Calidad Objetivo

Eje 3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible

Función

El CONACYT, tendrá por objeto ser la entidad asesora del ejecutivo federal y especializada para articular las políticas públicas del gobierno federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

La Ley de Ciencia y Tecnología

Establece las bases de una política de estado que sustente la integración del sistema nacional de ciencia y tecnología, las siguientes:

- Incrementar la capacidad científica, tecnológica y la formación de investigadores;

- Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica y la innovación tecnológica asociadas a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento;
- Incorporar el desarrollo y la innovación tecnológica a los procesos;
- Integrar esfuerzos de los diversos sectores, para el desarrollo del país;
- Fortalecer el desarrollo regional, y
- La definición de prioridades, asignación y optimización de recursos del gobierno federal para la ciencia y la tecnología en forma participativa.

PECiTI (Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación)

El PECiTI se concibe como el programa del Ejecutivo Federal que permitirá avanzar hacia un desarrollo económico Nacional más equilibrado, que fomentará las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa con base en la formación de recursos humanos altamente calificados, que promoverá la investigación científica en instituciones de educación superior y centros de investigación, y que impulsará el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas, buscando la vinculación entre todos los agentes del sector ciencia y tecnología para lograr un mayor impacto social.

El PECiTI se fundamenta en tres aspectos esenciales: su contenido, señalado en la Ley de Ciencia y Tecnología vigente; la orientación hacia los lineamientos de política científica, tecnológica y de innovación del PND; y la atención a las sugerencias y aportaciones formuladas por parte de la comunidad científica y tecnológica del país, las instituciones de educación superior, los centros de investigación, los empresarios y organizaciones empresariales, y la sociedad en general. Su objetivo es integrar y

coordinar el esfuerzo nacional para dar impulso a las actividades científicas y tecnológicas del país. Está alineado al Plan Nacional de Desarrollo en materia Científica y Tecnológica y al marco de la Ley de Ciencia y Tecnología. Plantea las estrategias, líneas de acción y los programas sectoriales de ciencia y tecnología que permitan lograr las metas con eficiencia en el gasto y alta calidad en la formación del posgrado y en la investigación científica y tecnológica.

El Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI) se desprende del Objetivo 3.5, que a la letra dice:

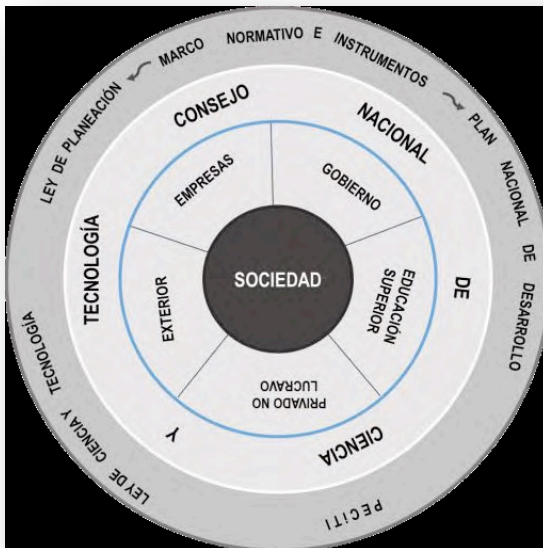
“Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.”

Por esa razón, los objetivos, estrategias y líneas de acción del PECiTI deberán alinearse con la Meta III y el Objetivo 3.5 del PND. Este objetivo atiende a la evidencia empírica existente que demuestra que las sociedades que ponen al conocimiento en la base de su transformación y desarrollo acceden a mejores niveles de bienestar. Para conseguir el objetivo mencionado se siguen cinco estrategias:

- Estrategia 3.5.1 Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.
- Estrategia 3.5.2 Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.
- Estrategia 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.

- Estrategia 3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- Estrategia 3.5.5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Figura 8. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación



Fuente: CONACYT, www.conacyt.org

3.1.2. Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)

Desarrollo de proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica, orientados a la solución de problemas específicos .

El Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, se fundó el 9 de marzo de 1984. Perteneció al Sistema de Centros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT.

CIDESI contribuye al desarrollo del sector productivo del país, a través de proyectos de Investigación e Innovación, así como servicios tecnológicos especializados de alto nivel, en sus sedes ubicadas en los Estados de Querétaro, Nuevo León, dentro del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, en el Estado de México y en Tijuana dentro del Consorcio Tecnológico de Baja California.

Ofrece programas de posgrado incorporados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, PNPC.

CIDESI mantiene alianzas estratégicas efectivas en investigación y desarrollo, así como en formación de capital humano, con instituciones nacionales como: el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Querétaro y el Centro Nacional de Metrología y alianzas estratégicas con instituciones internacionales como: la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, la Universidad de Ciencias Aplicadas de Aachen de Alemania, las Universidades de Lehigh, Texas A&M, Team Technologies y la Anderson School of Management de la Universidad de Nuevo México de Estados Unidos, la Universidad de Sheffield de Inglaterra, el Centro de Tecnologías Aeronáuticas y Tecnalia de España.

CIDESI está certificado bajo la norma ISO-9001:2008 y bajo estándares específicos de importantes empresas, es el primer Centro CONACYT que se certifica bajo la norma aeroespacial AS-9100 B.

Ha sido distinguido con el Premio Nacional de Tecnología y con el Premio Estatal de Exportación del Estado de Querétaro. Proveedor de la industria automotriz, autopartes, aeroespacial, energía, petroquímica, electrónica, electrodomésticos y

alimenticia, entre otros sectores. CIDESI es Miembro de Alianza de National instruments, Casa de Diseño de Texas instruments y Freescale.

Misión

Crear soluciones de alto valor para nuestros clientes basadas en investigación aplicada y desarrollo experimental

Visión

Ser una institución de clase mundial, autosuficiente, con reconocimiento nacional e internacional por sus productos y servicios de alto impacto.

Objetivos de calidad

En CIDESI se compromete a:

- Incrementar la confianza y fidelidad de nuestros clientes.
- Cumplir con las especificaciones indicadas por el cliente para productos y servicios tecnológicos.
- Cumplir con la normatividad ambiental.
- Establecer y dar seguimiento a los procesos de mejora continua.
- Mantener certificaciones y acreditaciones de acuerdo a los requerimientos normativos. Fortalecer el desarrollo profesional del personal del Centro.
- Mantener un apropiado clima laboral.

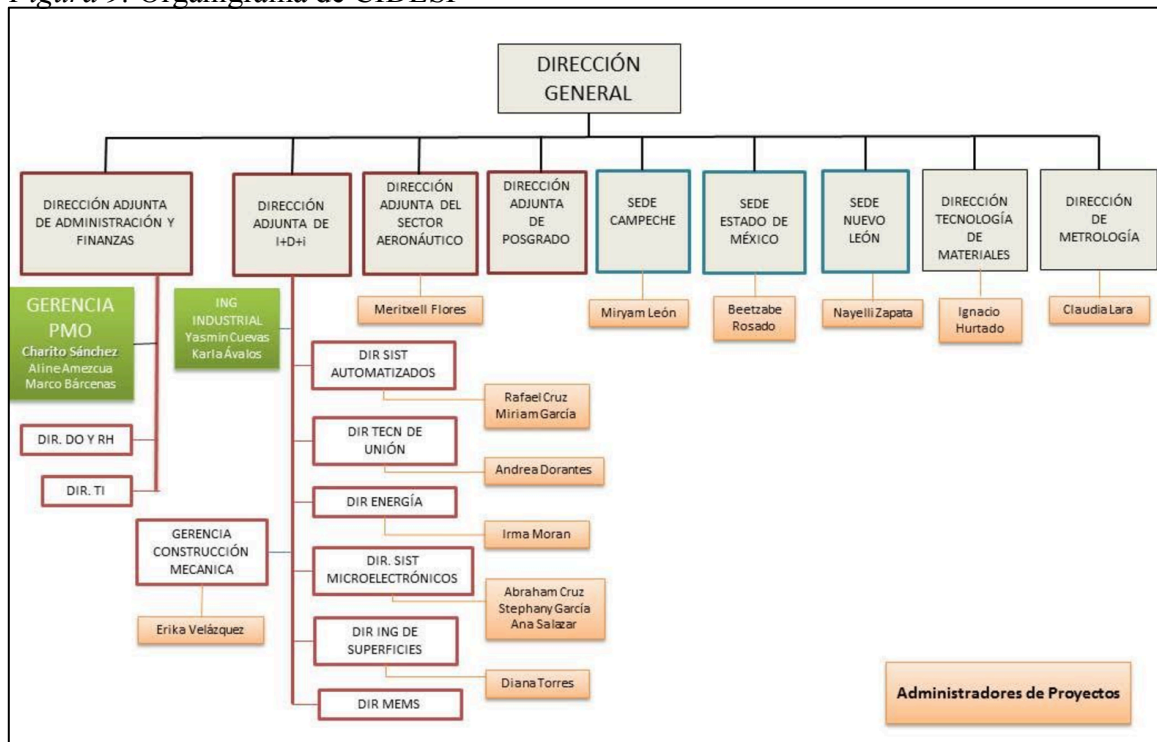
Política de calidad

En CIDESI nos comprometemos a incrementar la confiabilidad de los proyectos de investigación, desarrollo, innovación y servicios tecnológicos de alto nivel para nuestros clientes, cumpliendo con los estándares aplicables, en un clima organizacional apropiado, con personal altamente calificado, a través de la mejora continua y la autosuficiencia financiera.

Valores

- Honestidad
- Confidencialidad
- Lealtad y veracidad
- Responsabilidad y Disciplina
- Respeto y Trabajo en Equipo

Figura 9. Organigrama de CIDESI



Fuente: Creación Propia en función de la estructura operativa del CIDESI (2016)

La Dirección General de CIDESI basada en los estudios de Prospectiva Tecnológica, de Mercado y lo indicado por el PECITI, ha organizado el Centro en Diferentes Áreas Temáticas, aquellas que realizan proyectos de I+D+i quienes son dirigidos por una Dirección Adjunta. Así mismo por la importancia que tiene el tema de Formación de Recursos Humanos se cuenta con una Dirección Adjunta de Posgrado. Las áreas de Servicios Tecnológicos y las sedes tienen independencia y línea directa a la Dirección General para tener cierto grado de autonomía en la toma de decisiones. El área administrativa es de igual forma una Dirección Adjunta a donde se encuentra adscrita la gerencia de la Project Management Office (PMO) por sus siglas en inglés, su traducción es “Oficina de Administración de Proyectos”, gerencia desde la cual se administra la actividad de Gestión de proyectos en el Centro en conjunto con el área de Ingeniería Industrial y los administradores de proyectos de las Direcciones Temáticas, siguiendo los parámetros de conceptualización de una PMO por parte del PMI.

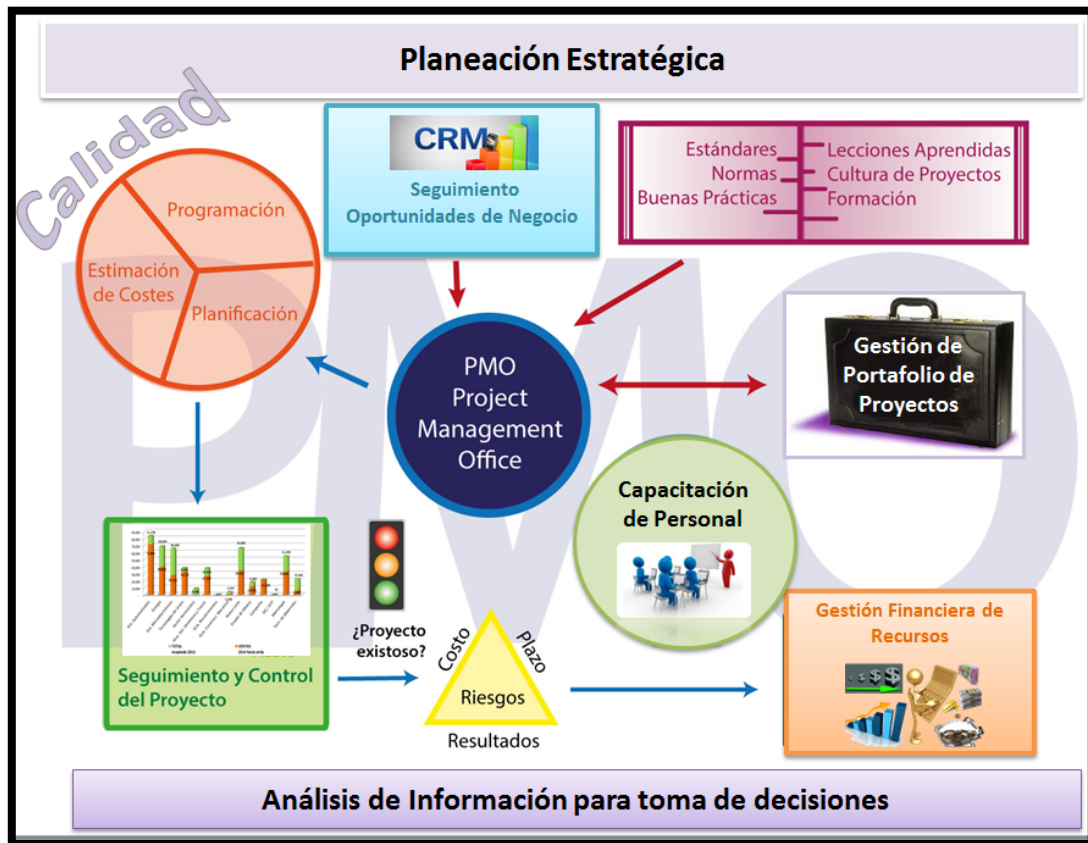
Esto Permite que se difunda la gestión de proyectos a través de los diferentes niveles del Centro, los administradores de proyectos de las Direcciones Temáticas dan un seguimiento más puntual a cada proyecto tanto técnica como administrativamente. Las áreas de PMO e Ing. Industrial apoyan en la definición y seguimiento de la Planeación Estratégica del Centro a corto, mediano y largo plazo. Al tener presente el rumbo la PMO apoya en vigilar el comportamiento de los proyectos y su grado de cumplimiento con el escenario ideal, para corregir o re planear en tiempo y acorde al escenario del momento.

La PMO da seguimiento a proyectos ante los diferentes niveles jerárquicos de la organización. Sin embargo, la actividad más importante es apoyar en mejorar e implementar prácticas de gestión de proyectos que permita a la organización tener

proyectos más exitosos, así mismo son los responsables de capacitar al personal en la metodologías de gestión de proyectos definidas para la organización, así como en el proceso de proyectos y su uso a través de herramientas informáticas.

La PMO, es un puente de comunicación entre las Direcciones que realizan proyectos y la Administración, analiza la información histórica que permite medir y conocer las tendencias en resultados de ventas, mercados, sectores, clientes, facturación, cobranza, proyectos, comercialización, rumbo tecnológico, Etc. Así mismo es una instancia que valida la documentación y asignación de recursos financieros de los proyectos desde su inicio hasta su cierre.

Figura 10. PMO de CIDESI



Fuente: Elaboración propia, acorde a las funciones de la PMO

3.2. Aplicación del instrumento de obtención de la información

Acorde a la metodología de la presente investigación el instrumento que se implementó fue un cuestionario aplicado a los niveles de gerente y director en CIDESI, la población total está constituida de la siguiente forma:

Tabla 2.

Población de niveles gerenciales 2012

	Directores	Gerentes	TOTAL
Administrativos	4	10	14
Técnicos	12	13	25
Población Total	16	23	39
Técnicos Encuestados	10	13	23
% de la muestra	83%	100%	92%

Fuente: Elaboración propia en función de la Plantilla del personal (2012)

En CIDESI el personal asignado como gerente de proyecto o director de área Temática, son aquellos empleados que tienen nombramiento formal de la función de Gerente o Director de área temática, ya que por normatividad son los únicos que tienen la facultad de comprometer recursos, realizan declaración anual patrimonial y de impuestos ante la Secretaría de la Función Pública (SFP) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) respectivamente, lo cual asegura transparencia en los procesos relativos al manejo de recursos. Debido a lo anterior son ellos en quienes se declara la responsabilidad de dirigir proyectos, función en la que tener habilidades de gestión es de suma importancia por las actividades que realizan desde el contacto con el cliente para la comercialización hasta el cierre de proyectos adquiridos.

Se aplicó la encuesta a la muestra por medio de correo electrónico, obteniendo las respuestas que se encuentran graficadas en el Anexo A del presente documento y las conclusiones obtenidas son las siguientes:

CIDESI es un Centro que tiene un 2% en promedio de rotación de personal, lo cual permite que los empleados hagan una larga carrera profesional, debido a sus méritos y logros se puede acceder a los puestos de gerente o director de las áreas temáticas, el 58% de los gerentes y directores tienen más de 15 años participando en proyectos, ya sea como parte del equipo ejecutor o como gerentes de proyecto.

El 83% de los encuestados tienen más de 5 años fungiendo como líderes de proyecto, esta experiencia les ha permitido ver el crecimiento del Centro a través del tiempo así como las diferentes problemáticas que se presentan en la ejecución de proyectos de Desarrollo Tecnológico, el aumento de las demandas del mercado y el crecimiento empresarial en la ciudad de Querétaro y sus alrededores. El centro ha avanzado sustancialmente en los retos tecnológicos que se resuelve por lo tanto cada proyecto representa una vasta experiencia para sus participantes.

El Centro se ha logrado especializarse en líneas de investigación muy específica y dirigida al tema de la Manufactura, cerrando su gama de productos. Esto los hace considerar que los proyectos son exitosos gracias a tener un alto conocimiento de la tecnología existente y que los proyectos que ofrece sean de alto valor agregado para el cliente, así mismo solo el 17% considera que una fortaleza se derive de una planeación adecuada de los proyectos. Esto nos hace identificar la baja prioridad que se le da al tema de Planeación de los proyectos.

Un 83% de los encuestados considera que el factor más importante de fracaso en los proyectos es el Tiempo ya que hay fuertes retrasos en las entregas parciales o totales de

los proyectos a los clientes. El tiempo es una vertiente de la triple restricción al verse afectada impacta al costo y al alcance y viceversa, desajustando el equilibrio y generando fallas que se pueden convertir en problemáticas de mayor impacto al proyecto así como temas de estrés en el equipo de trabajo. El Centro ha generado confianza y lealtad en los clientes, debido a que se realizan proyectos que satisfacen sus necesidades; Sin embargo, un factor común es el retraso del tiempo planeado, los gerentes expresan que el Cliente es capaz de esperar lo necesario para recibir su producto ya que es de alta calidad. Es una gran oportunidad de mejora la planeación de los tiempos, tanto para acercarse más a una cotización certera como entrega al cliente en tiempo, situación que le generará mayor satisfacción del nivel actual.

Se destacan los diferentes factores que impactan sus proyectos como lo son las modificaciones por parte del cliente durante el desarrollo con un peso del 27%, la falta de experiencia del equipo lo cual genera re trabajos en las diferentes etapas de desarrollo, la falta de comunicación siendo esta última una consecuencia de la falta de Planeación considerada como la más importante con un 37%. Es decir, los gerentes alcanzan a ver que la falla más importante es la falta de planes en cada área de conocimiento de un proyecto que deriva en problemáticas que al presentarse inesperadamente no saben atacarlas con la misma velocidad de reacción que si las tuvieran identificadas en los planes, el de riesgos como ejemplo. En esta respuesta claramente se observa la atribución perceptiva de la correlación entre la Planeación y las desviaciones y fallas de los proyectos.

Los gerentes responden en la pregunta 6 del cuestionario que su planeación es débil, es decir el 59% de ellos solo hace una breve previsión al inicio del proyecto con el mínimo necesario o sea, cronograma, costos y riesgos en primer instancia; Sin embargo

la planeación es un proceso que debe hacerse al mayor nivel de detalle, llevándolos hasta la generación de paquetes de trabajo con la Work Break Down Estructure (WBS) y en el avance debe actualizarse dichos planes, para integrar los cambios y el nuevo conocimiento obtenido, a esto se le llama “Rolling Wave Planning”.

Más del 50% de los gerentes de proyecto se apoyan como herramienta para la planeación en los sistemas de información con los que se cuenta: El Sistema Customer Relationship Management (CRM) es un administrador de las oportunidades de negocio que ayuda a realizar el seguimiento y avance, permitiéndole a todo el centro conocer la comercialización entre Direcciones Temáticas y poder compartir tanto experiencias como negociaciones; Además de ser un repositorio de documentos como análisis de riesgos, análisis de factibilidad, órdenes de compra, contrato, cartas de entrega, garantía, etc.

El Enterprise Resource Planning (ERP) es un sistema de administración de los recursos financieros del Centro organizados por proyecto, llevando un estricto control de los ingresos y egresos de cada proyecto. Ambos sistemas permiten revisar información del comportamiento de proyectos actuales y previos, que aunque nunca son iguales, pueden apoyar al gerente dándole una visión de una experiencia similar pasada para cotizar o planear nuevos proyectos.

Los Gerentes adicional a las herramientas informáticas se apoyan en especialistas; Sin embargo, se refieren a especialidades técnicas como puede ser el control, la electrónica, el ensamble, la mecánica, etc. No integran especialistas de áreas administrativas como contabilidad o finanzas, que les ayuden a planear el flujo de efectivo, compras o facturación y cobranza y temas administrativos de suma importancia como lo son compras internacionales donde se debe considerar la importación, los

impuestos, etc. Y que pueden llegar a ser puntos de desviación en el costo seriamente representativos. Hay un desprendimiento entre la parte administrativa y la parte técnica.

En la pregunta 9 se puede observar que el 75% del personal dedicado a dirigir proyectos no posee un conocimiento integral sobre administración de proyectos, esto quiere decir que el seguimiento lo hacen acorde a su propia experiencia y no a métodos probados y demostrados en su eficiencia o con metodologías que cubren la necesidad de forma parcial.

Los encuestados expresan que la debilidad sobre la planeación de proyectos se considera que existe a nivel Nacional, e inclusive es una situación cultural que no solamente prevalece dentro del ámbito de CIDESI. Por ello la metodología del PMI ha tenido una gran aceptación dentro de la empresa mexicana, de las instituciones privadas y de gobierno, ya que permite poner en práctica técnicas que mejoren el rendimiento de los proyectos y por ende sus resultados.

Cruce de Años en la gerencia de proyectos y nivel de planeación usado

En la tabla de contingencia se muestra una relevancia que recae en la hipótesis planteada, es decir se identifica una planeación solo a nivel inicial tomando en cuenta este último porcentaje podemos resaltar que el 61.6% pertenece a personas con mayor trayectoria en la gerencia de proyectos, denotando una baja a nivel protocolario, en la etapa de planeación de los proyectos.

Cruce de deficiencia en los proyectos con debilidad en conocimientos de planeación

La tabla de contingencia hace alusión a las limitantes en el éxito de los proyectos que aunadas al débil conocimiento sobre la planeación de los proyectos, refuerzan la hipótesis de la implementación de mejoras en el ámbito de la planeación.

3.3. Proceso de Implementación de la Herramienta para la Planeación de Proyectos

Con la anterior información estamos en posibilidad de confirmar que el nivel gerencial responsable de los proyectos efectivamente conoce de la importancia de la planeación, pero que está es aplicada acorde a su experiencia, sus conocimientos y no en base a un estándar, que desarrollan la planeación en una etapa temprana inicial, pero que no la desarrollan a mayor nivel de detalle cuando el proyecto es aceptado por el cliente. A su vez, podemos concluir que la planeación queda en ese primer acercamiento y no es actualizada en las siguientes etapas del proyecto, esto genera falta de planes para responder a los riesgos que los lleva a tener desviaciones mayores, viéndose en la necesidad de aplicar acciones correctivas en la ejecución y no preventivas.

Derivado de este diagnóstico sobre su nivel de planeación en los proyectos, se dio la tarea de reunir de forma presencial a gerentes representantes de cada una de las direcciones temáticas del Centro así como a sus administradores de proyectos e ingenieros, con la intención de compartir dicha información y definir un estándar en la planeación que debe ser aplicado en cada proyecto que se obtenga con los clientes, basado en las prácticas recomendadas por el Project Management Institute (PMI), en base al PMBOK.

La alta Dirección autoriza la implementación de una herramienta informática que apoye en el proceso de Planeación de los proyectos. Posterior se realiza un análisis por parte del área de Tecnologías de Información para definir el mejor producto en el mercado, tomando la decisión de usar *Project Server*, en conjunto con el Microsoft Project 2010 para la planeación de cronogramas de actividades.

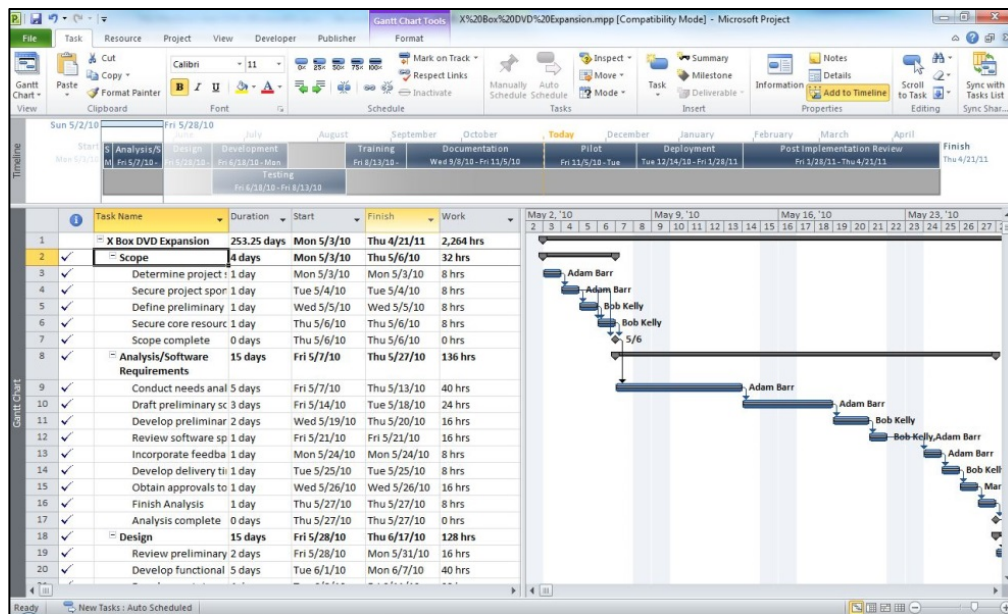
Microsoft Office Project Server

Es un servidor de administración de proyectos creado por Microsoft. Este servidor usa Microsoft SharePoint como fundación, soporta interfaces Web y Microsoft Project como una aplicación de cliente. (EPM) es un conjunto de sistemas de información que facilitan la gestión de proyectos.

Microsoft Project (o MSP)

Es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.

Figura 11. Cronograma de MS, con vista de gráfica de Gantt

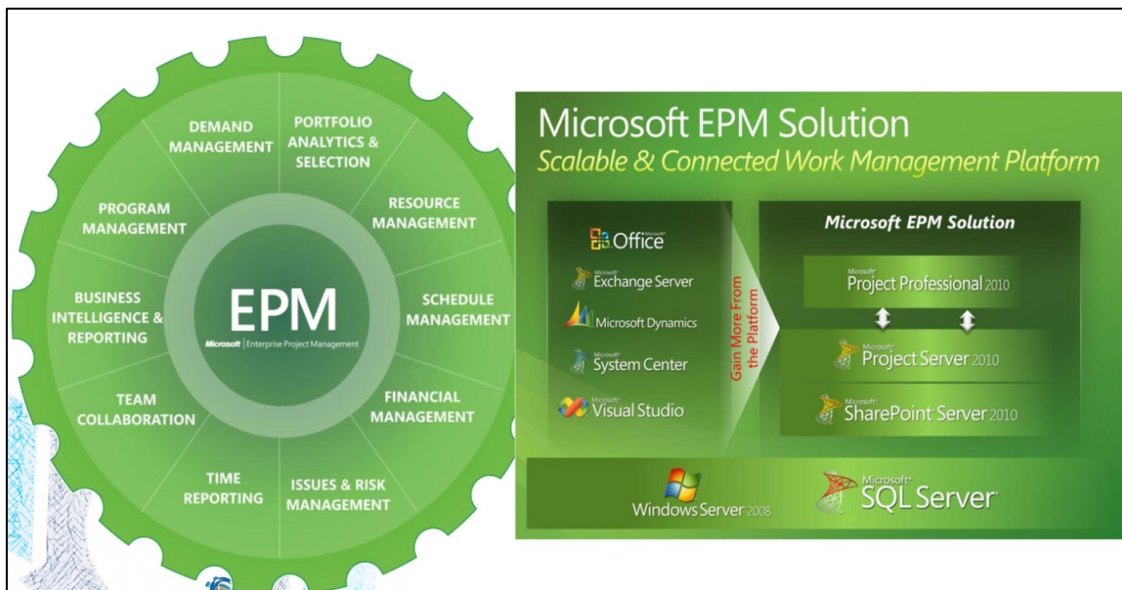


Fuente: Creación propia en base al MS Project (2013)

La aplicación crea calendarización de rutas críticas, además de cadenas críticas y metodología de eventos en cadena. Los cronogramas de actividades pueden ser secuenciados para una disponibilidad limitada de recursos, y las gráficas visualizadas en una Gráfica de Gantt. Adicionalmente, Project puede reconocer diferentes clases de usuarios, los cuales pueden contar con distintos niveles de acceso a proyectos, vistas y otros datos. Los objetos personalizables como calendarios, vistas, tablas, filtros y campos, son almacenados en un servidor que comparte la información con todos los usuarios.

Microsoft Project y Project Server son piezas angulares del Microsoft Office Enterprise *Project Management (EPM)*, que por sus siglas en español significa “Administración de los proyectos de la empresa”

Figura 12. Diagrama modular de la Suite de EPM



Fuente: Microsoft EPM Suite Solution (2013)

Para dicha implementación se define un proyecto que enmarca institucionalmente este esfuerzo para lograr la implementación de EPM, y que apoyará en el reforzamiento del proceso de Planeación de los proyectos.

Se inicia el proyecto de implementación de EPM con la Administración del cambio en la que se hace un diagnóstico de la disponibilidad al cambio en la organización, así como el nivel de apoyo al proyecto. El éxito del proyecto está determinado por la modificación de la cultura de la organización que permita adoptar las mejores prácticas en Administración de Proyectos, y de forma particular los procesos de Planeación de Proyectos, para que aunado con la instalación y configuración del EPM, se logren cumplir los objetivos (alcance, tiempo y presupuesto) de los proyectos que se emprendan en el Centro.

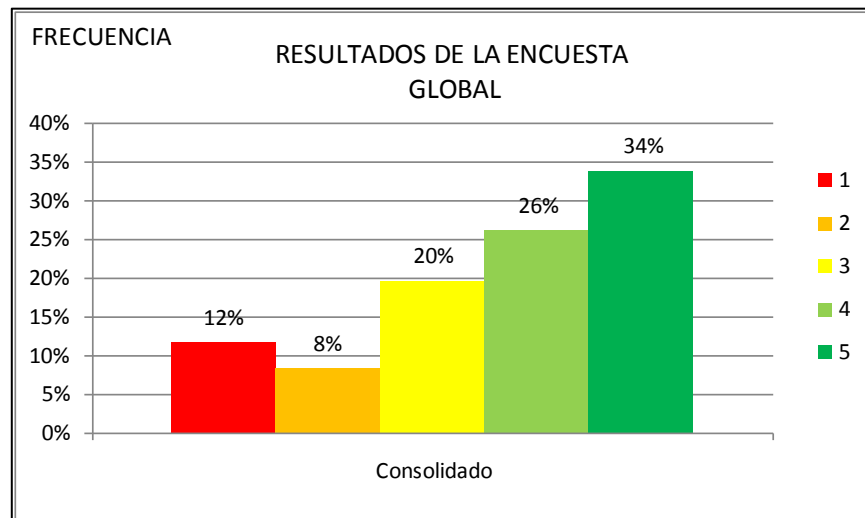
El diagnóstico se realiza a través de una encuesta a 100 empleados del Centro analizando los cuatro siguientes aspectos para determinar la disposición al cambio

- Conocimiento del proyecto de implementación
- Necesidad de cambio.
- Características personales.
- Factor de cambio.

La encuesta se encuentra descrita en el Anexo B. Para la interpretación de los datos se utiliza una escala tipo semáforo con numeración del 1 al 5, logrando conocer el grado de intensidad sobre un tema en particular y para cada una de las preguntas.

Esto permite interpretar cada una de las respuestas y generar respuestas específicas y/o grupales para determinar un Plan de Administración del Cambio. Finalmente hubo una respuesta de 113 encuestas, presentadas vía email.

Figura 13. Gráfica de semáforo de la encuesta global



Fuente: Creación propia en función de los resultados de la encuesta

Al analizar el resultado global de la encuesta, se visualiza un semáforo con una tendencia de apoyo al proyecto, en verde con el 60% de aceptación integrado, también se detecta un 20% de indiferencia o no expresado en amarillo, mientras el otro 8% en naranja tiende a no apoyar y el 12% en rojo podría no contribuir al proyecto.

Se considera importante destacar los resultados de las preguntas referentes al punto 2. Necesidad del cambio, (Detalles en el Apéndice B) ya que estas refuerzan el hecho de que la Planeación de los proyectos no tiene un estándar, un 40% identifica que los resultados de sus proyectos son adecuados pero el 60% restante no se encuentra convencido, existiendo un 77% de apoyo al cambio en la manera de administrar los proyectos, esto permite la implementación de la herramienta y las mejoras a los procesos

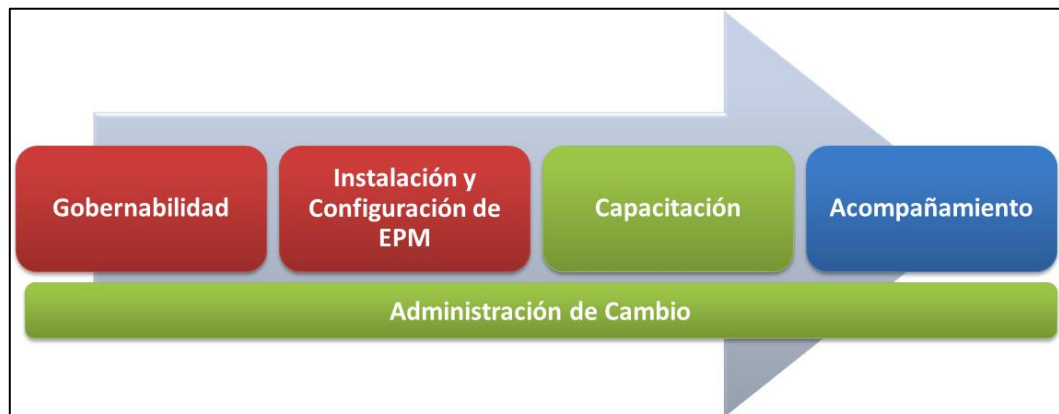
adecuándolos al EPM, el 70% está convencido de este cambio. En este punto el personal conocía poco sobre la herramienta de EPM; Sin embargo, el 55% considera que el nuevo sistema le ayudaría en la administración de sus proyectos y dentro de ellos para la coordinación del personal entre las áreas el 60% considera que si le puede apoyar.

Esta encuesta en términos generales demuestra el apoyo y la disposición al cambio que tiene el personal, factor que es importante en cambios de la cultura organizacional de administración de proyectos.

3.3.1 Proyecto de Implementación del EPM

Automatizar los procesos de Gestión de los proyectos mediante la Implantación de la herramienta Microsoft Enterprise Project Management (EPM) incluye:

Figura 14. Proceso de Implementación de EPM



Fuente: Creación propia en base al proyecto de implementación (2013)

- **Gobernabilidad:** Establecer los procesos y los responsables de los mismos y las cadenas de autorización.
- **Instalación y configuración de EPM:** Definir funcionamiento del sistema, adecuación y comunicación con las actuales plataformas informáticas del Centro
- **Capacitación:** Capacitación en el uso del Microsoft Project para la generación de cronogramas, uso del server para consultas y visualizaciones de la información, y de los cambios y mejoras de los procesos de administración de proyectos.
- **Acompañamiento:** Apoyar a los usuarios en la ejecución real de sus procesos, mitigando dudas para su pronta adopción y entendimiento.

El grupo definido como líder para la implementación fue el responsable de realizar las actividades anteriores.

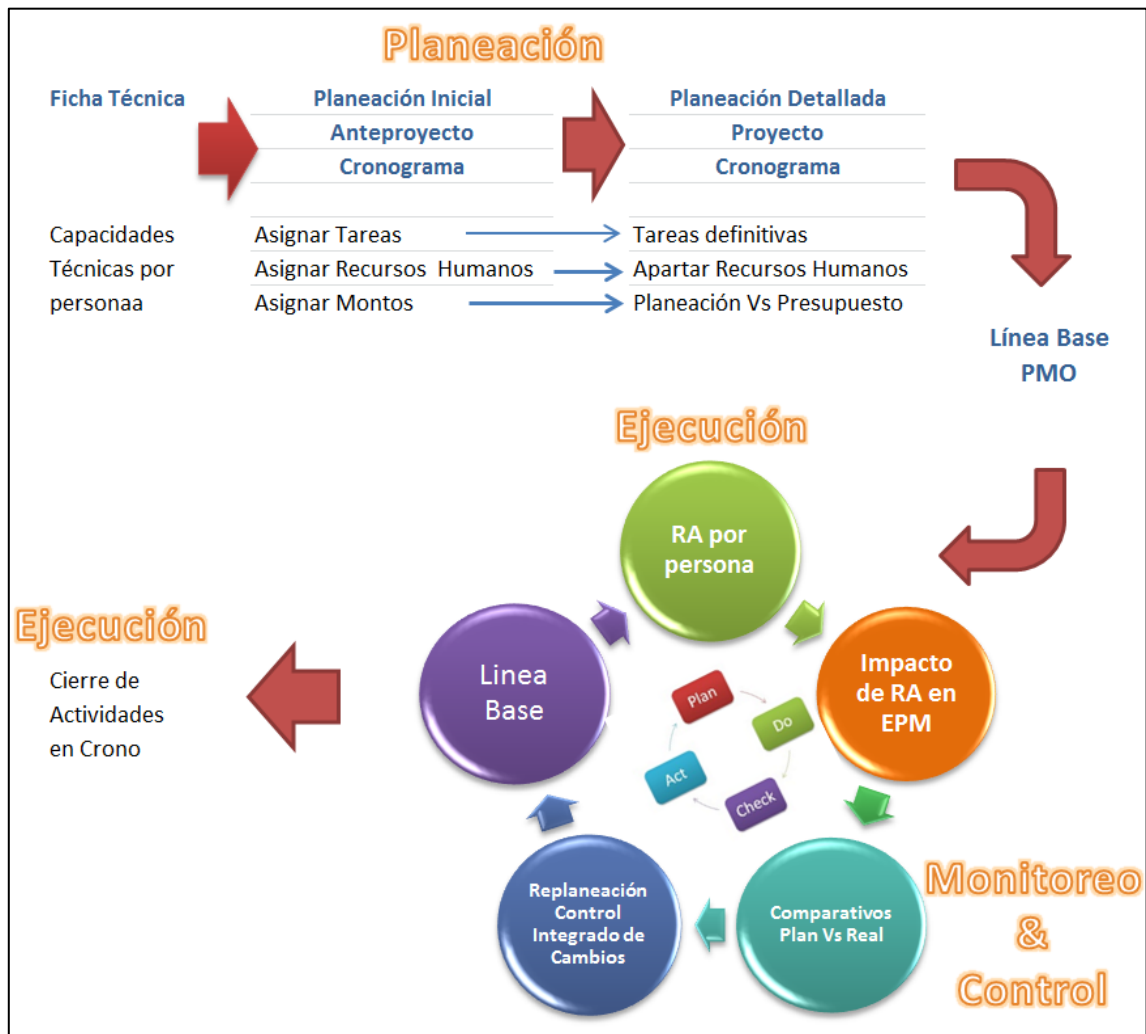
Gobernabilidad

Para llevar a cabo el proyecto, fue necesario involucrar a los principales Stakeholders de los procesos, es decir a la alta dirección, mandos medios, gerentes, administradores de proyectos, la Administración y los usuarios finales principalmente. A lo largo del proceso de implementación fue importante llevar a cabo sesiones de trabajo con los participantes y el personal en general para ir generando una mayor disposición al cambio que se genera en la cultura organizacional, esto permitió que la implementación fuera más suave para el personal y que consideraran esto un esfuerzo común y no una imposición, que hubiera mayor participación y proactividad en el diseño. Así mismo la

participación y apoyo de la Dirección de Recursos Humanos y Desarrollo Organizacional para definiciones relativas al personal del Centro.

Finalmente el proceso quedo de la siguiente forma:

Figura 15. Mapa del Proceso de Planeación proyectos de DT



Fuente: Creación propia en base a l proyecto de implementación EPM

Planeación

Se definió establecer una ficha técnica por cada empleado del Centro, tanto personal de Ciencia y Tecnología como personal Administrativo. La intención es que cada ficha contenga la especialidad y su nivel de conocimiento (Básico, intermedio y experto), las habilidades técnicas, la participación y experiencia en proyectos. Esta herramienta permite que cualquier gerente de proyecto pueda armar su equipo de trabajo acorde a las especialidades que necesita para realizar las tareas específicas, en una organización del tamaño de CIDESI y con sedes en diferentes Estados del País es difícil conocer a detalle las capacidades, habilidades y experiencias de cada empleado, por lo tanto esta forma efficientiza la búsqueda del personal más adecuado para cumplir con los objetivos establecidos en cada tarea.

Durante la etapa de comercialización el gerente o líder de proyecto hace un ejercicio de análisis lo más detallado posible hasta ese momento de la solución a ofrecer al cliente, las actividades y para realizarlas los recursos humanos necesarios, de los cuales al conocer su costo por hora permite saber el costo total del proyecto en el rubro de horas de ingeniería, a lo anterior le llamaremos *“Plan de tiempos”*.

El gerente debe conformar el *“Plan de costos”* que es determinar el costeo, cotizando los materiales, servicios y viáticos para construir la solución, las horas de ingeniería serán un resultado del Plan de tiempos ya que se conoce las horas necesarias y el costo de los participantes para determinar el precio final de venta. Esta metodología permite asegurar que hay mayor exactitud al costeo, ofreciendo un precio de venta justo para el cliente y para el Centro.

Durante la etapa de planeación se refuerza el proceso de *“Plan de Riesgos”*, este no se registra en el EPM, pero se solicita al gerente responsable sea presentado ante el

Comité de Proyectos en la etapa de comercialización para asegurarse de que se está haciendo un análisis de los posibles riesgos que se pudieran suscitar en la ejecución del proyecto, su clasificación de impacto y su correspondiente plan de mitigación que los controle o elimine en el caso de suscitarse durante la ejecución. Ligado a los riesgos se establece el presupuesto que pudiera necesitarse para cubrir los riesgos con mayor posibilidad de ocurrencia.

El *“Plan de compras”* es igualmente importante ya que el conocer los insumos necesarios en las etapas más tempranas del proyecto da oportunidad de identificar cuáles son urgentes y cuales críticos, y planear las actividades para las compras en la etapa del proyecto que le corresponda y que prevea tiempos de entrega de los proveedores o si son compras nacionales e internacionales. Este Plan puede derivar actividades específicas que se deberán integrar en el Plan de Tiempos, dentro del cronograma. Así mismo, el entregable más importante de este plan es la definición de los materiales y servicios que usará el proyecto y que definen el complemento del plan de costos.

Cuando el proyecto es aceptado por el cliente, convirtiéndose en un proyecto, el gerente establece una planeación más detallada de los planes y del mismo cronograma concebido como Anteproyecto durante la comercialización, confirmando que los recursos humanos están disponibles de lo contrario hay procedimientos para resolver conflictos de ocupación del personal en otros proyectos. Pero principalmente se debe definir las actividades que dicho personal va a realizar, es decir el desarrollo técnico del proyecto. Al dejar el cronograma como definitivo entonces la PMO establece la línea base que permitirá seguimientos y comparativos durante la vida del proyecto. La PMO valida que el cronograma en costos sea igual o menor al presupuesto de horas de ingeniería del proyecto.

Ejecución

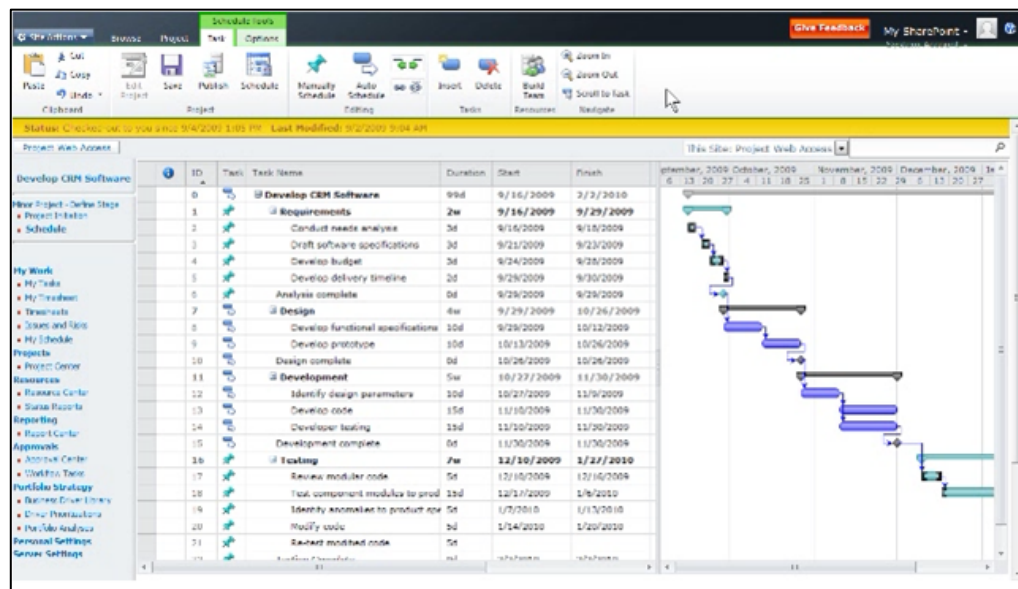
Durante la ejecución del proyecto se aplica el ciclo de Deming (Planear, hacer, revisar y actuar) ya en el ejercicio del proyecto cada participante registra las horas dedicadas a su actividad asignada en un subsistema llamado “Aplicaciones” que envía automáticamente el registro a EPM, mostrando un comparativo del planeado Vs el real ejecutado. Si el proyecto sufre cambios en tiempo, costo o alcance este se declara en el Control Integrado de Cambios, el cuál es un requisito del sistema de calidad, estos cambios impactan directamente en el cronograma y sus recursos asociados así como su costo, convirtiéndose en re-planeaciones del proyecto dando la oportunidad de hacer una pausa y revisar lo ejecutado al momento y el trabajo restante por hacerse acorde a esas modificaciones pactadas con el cliente y que son necesarias realizar. En CIDESI las modificaciones de ampliación o disminución del presupuesto son gestionadas por la PMO, la cual les apoya en validar la correspondencia financiera acorde a lo pactado entre cliente y el Centro, esta actividad se documenta en el sistema CRM que nos mostrará un seguimiento de los documentos de la vida desde anteproyecto hasta el cierre de proyecto.

Monitoreo y Control

El seguimiento y evaluaciones parciales en el transcurso del proceso desde la comercialización hasta el cierre es de suma importancia ya que permite al gerente de proyecto, al líder o al personal tomar decisiones en cuanto a la disponibilidad del personal o del cumplimiento del proyecto contra lo planeado inicialmente lo cual puede derivar en acciones correctivas o en re planeaciones, en los proyectos de I+D+i es difícil prever a detalle el desarrollo total del proyecto, por eso durante el proyecto se

revisita la planeación. El PWA (Project Web Access) es un acceso vía internet que permite ver las líneas base y ejecución del portafolio de proyectos, así mismo se convierte en el sitio de proyecto para cada persona, donde puede consultar sus tareas asignadas y desde donde puede solicitar más horas para completarlas o el cierre de su actividad en caso de que haya completado en menor tiempo del planeado.

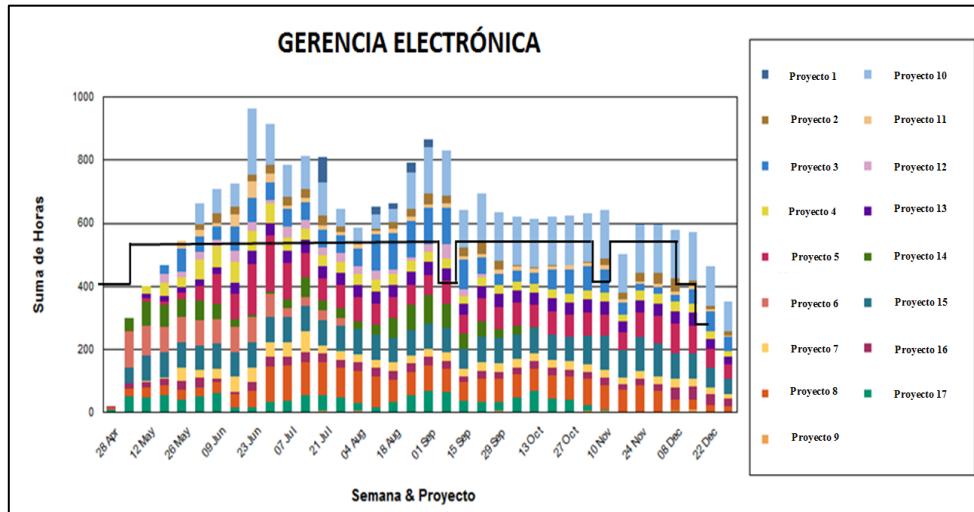
Figura 16. Vista de Proyectos en PWA



Fuente: Creación propia derivada del sistema PWA (2013)

Los reportes son clave para el seguimiento de los proyectos, estos se pueden generar por persona, gerencia, dirección, etc. Permiten visualizar el nivel de ocupación planeado para fechas futuras, para la toma de decisiones conociendo las disponibilidades reales, la necesidad de contratación de nuevos miembros en las áreas o la falta de trabajo en las mismas, a continuación dos ejemplos:

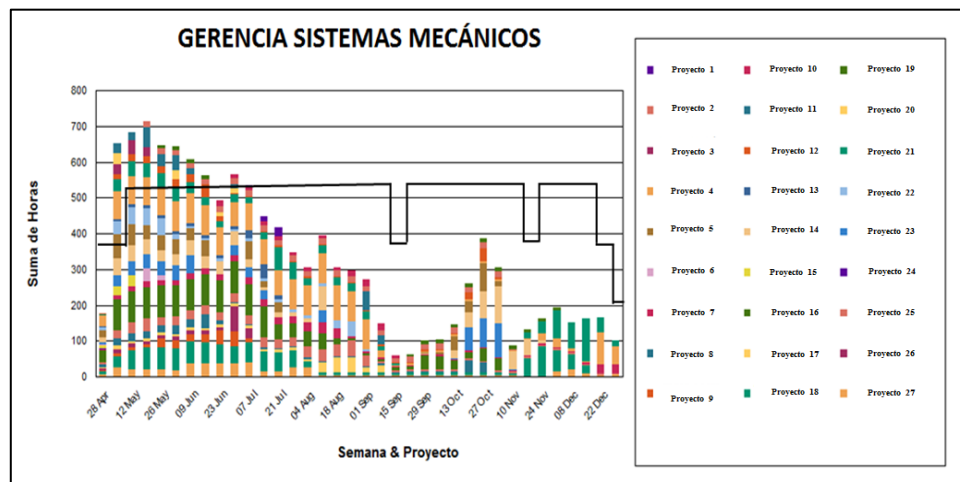
Figura 17. Reporte de Ocupación Planeada de la gerencia de Electrónica



Fuente: Creación propia en base al sistema PWA (2013)

En la figura anterior en la gerencia de Electrónica se muestra sobre asignación total de horas de ingeniería en un periodo de 8 meses, situación que permite identificar qué recursos y especialistas se requieren para dar cumplimiento con los compromisos contractuales adquiridos.

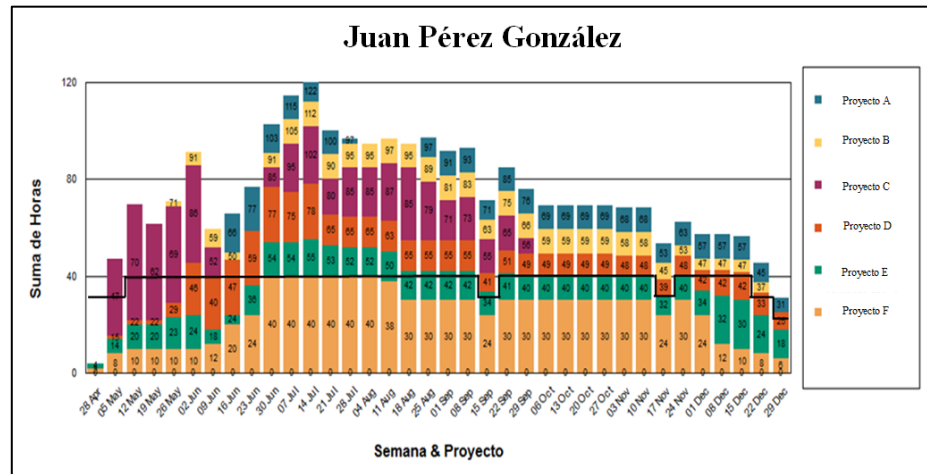
Figure 18. Reporte de Ocupación Planeada de la Gerencia de Sistemas Mecánicos



Fuente: Creación propia en base al sistema PWA (2013)

La gerencia de Sistemas Mecánicos muestra periodos de sobre asignación de horas de ingeniería, no obstante cuenta con un periodo posterior con mayor disponibilidad, que le podría permitir al personal participar en nuevos proyectos. Proyección de corto plazo. También se puede analizar la capacidad por persona:

Figura 19. Reporte de Ocupación Planeada por persona



Fuente: Creación Propia en base al PWA (2013)

Se muestra a un empleado con sobrecarga de trabajo para el resto del año, situación que requiere de análisis por parte de su jefe inmediato y los gerentes de los proyectos en los que participa para buscar soluciones en conjunto y que al empleado termine sus actividades en tiempo y forma ya que esta sobrecarga generaría retrasos en los proyectos que después generan retrasos en cascada por la dependencia de actividades del cronograma.

Los ejemplos de reportes mostrados con anterioridad, son relativos a los datos contenidos de proyectos y personal en sistema EPM; Sin embargo, el Centro cuenta con un Reporteador en internet con la capacidad de generar reportes preestablecidos de cualquiera de los sistemas en el Centro, encontrando todo tipo de información, como lo puede ser: clientes, facturación, cobranza, proyectos, RA del personal, requisiciones y

órdenes de compra, estados financieros de los proyectos, contabilidad, proveedores, pagos, etc. Siendo esta información que apoya en la toma de decisiones a cualquier nivel de la organización.

Cierre de proyecto

Este proceso concluye las actividades del proyecto, por medio de la liberación de los entregables por parte del cliente. Adicional se deben finiquitar las actividades administrativas de compras, del cronograma, de facturación y cobranza, proceso validado por la PMO quién asigna el estatus “CERRADO” del proyecto.

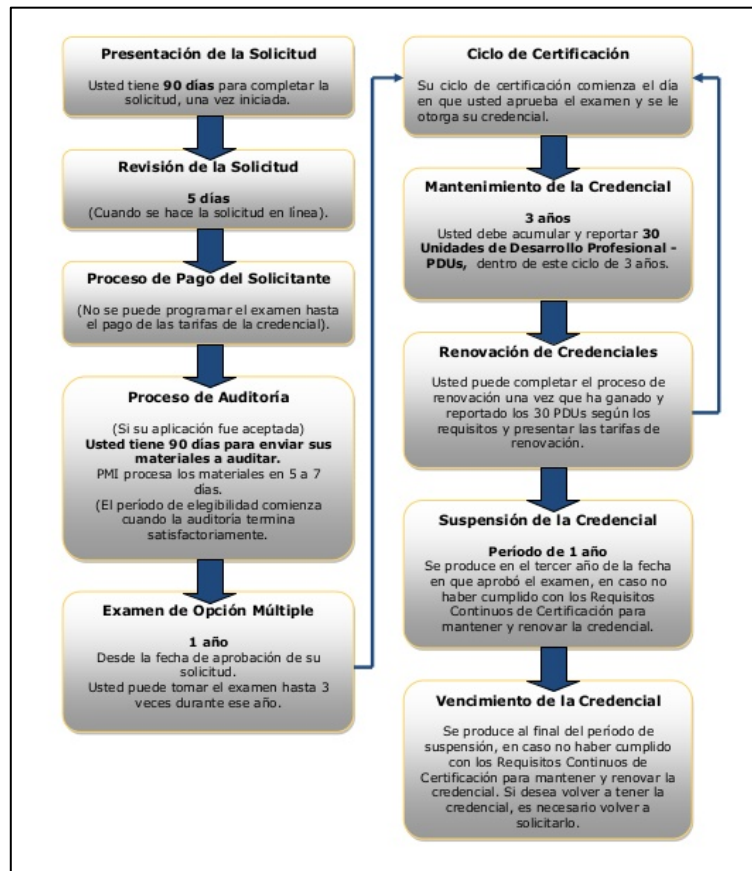
Se redefinieron procesos adicionales importantes para un proyecto; mismos que no serán descritos en el presente documento:

- Manejo de conflictos cuando se cruzan Recursos Humanos y su priorización del proyecto en el que se participará.
- Solicitud de Remaining work, es decir cuando el participante de proyecto necesita mayor o menor cantidad de horas para completar su tarea asignada en el cronograma.
- Autorización y rechazo de registro de actividades en el proyecto por parte del gerente.
- Establecimiento y derechos para dar como definitivas la líneas base en el proyecto.
- Administración de Riesgos.
- Registros del Control Integrado de Cambios.
- Evaluación cuantitativa del desempeño del personal en proyectos

3.4 Capacitación en la Metodología del PMI

Adicional al plan de capacitación de la herramienta EPM donde se distribuye el conocimiento de la metodología del PMI, se realiza un gran esfuerzo en capacitación del personal de manera formal, con proveedores externos. El PMI declara una metodología de Gestión de proyectos en el libro llamado PMBOK (Project Management Body of Knowledge) donde describe en extenso los 47 procesos de la gestión de un proyectos, este Instituto ofrece una certificación como Project Management Professional (PMP) que es la comprobación de un Profesional es un reconocido aplicante de la metodología en cualquier tipo de proyecto. El proceso de Certificación es el siguiente:

Figure 20. Proceso de certificación PMP ante el PMI



Fuente: Project Management Institute (PMI) www.pmi.org

CIDESI se ha comprometido con su personal, pagando la totalidad del proceso de certificación para 60 personas en el periodo 2011-2016 que ha permitido contar con el certificado de PMP para 20 empleados. El hecho de que todo este personal haya tomado la versión completa de la metodología ha permitido que se distribuya el conocimiento y que sean ellos principales promotores de la implementación constante de herramientas en sus procesos, ha permitido que comprendan el esfuerzo global a través de la implementación del EPM, que sienta su diseño en los conceptos del PMI. El personal que se ha capacitado son Gerentes, ingenieros de proyectos y Administradores de proyectos de las áreas técnicas así como la PMO quien encabeza la coordinación de estos esfuerzos de capacitación en el Centro.

La formación de Recursos Humanos es un factor primordial en la cultura del Centro, pero no solo en los conocimientos y habilidades técnicas sino también en las habilidades suaves y administrativas como es la Gestión de proyectos en la que se sigue apostando continuamente.

3.5 Medición de los Resultados

Durante la aplicación de la encuesta se determinó que el 83% de los gerentes considera que la mayor deficiencia de los proyectos se da en tiempos, y en un 37% consideran que la pérdida de sus proyectos es debida a una falta de planeación. Se logró establecer que entre los responsables de proyectos hay desconocimiento de Metodologías estandarizadas para realizar una planeación de proyecto por lo tanto la que ellos realizan es acorde a su experiencia, desarrollándola en una etapa inicial y sin detalle.

Para demostrar la influencia de dicha tendencia en la planeación de los proyectos es importante medir tiempos y costos de ejecución durante un periodo de tiempo previo a la implementación de la metodología y un periodo posterior para identificar si hubo mejoras en ambos indicadores comprobando así, la hipótesis de la presente investigación.

Como se ha mencionado previamente en el Desarrollo Tecnológico es difícil establecer con bajos grados de incertidumbre los tiempos de entrega de un proyecto, ya que durante la ejecución del proyecto puede haber actividades técnicas que no son factibles para el desarrollo de la solución técnica, y que se deberán agregar nuevos diseños o pruebas hasta llegar al funcionamiento deseado del producto y acorde a las especificaciones técnicas; Con cliente se establece una probable fecha de entrega, que para él va en dependencia de algún lanzamiento de producto, mejora o nuevo proceso, etc. Pero el común denominador es que les preocupa una entrega de calidad en tiempo, ya que esto puede afectar su producción y ventas. Luego entonces es un indicador que CIDESI debe mejorar en sus proyectos, disminuyendo las desviaciones en la entrega.

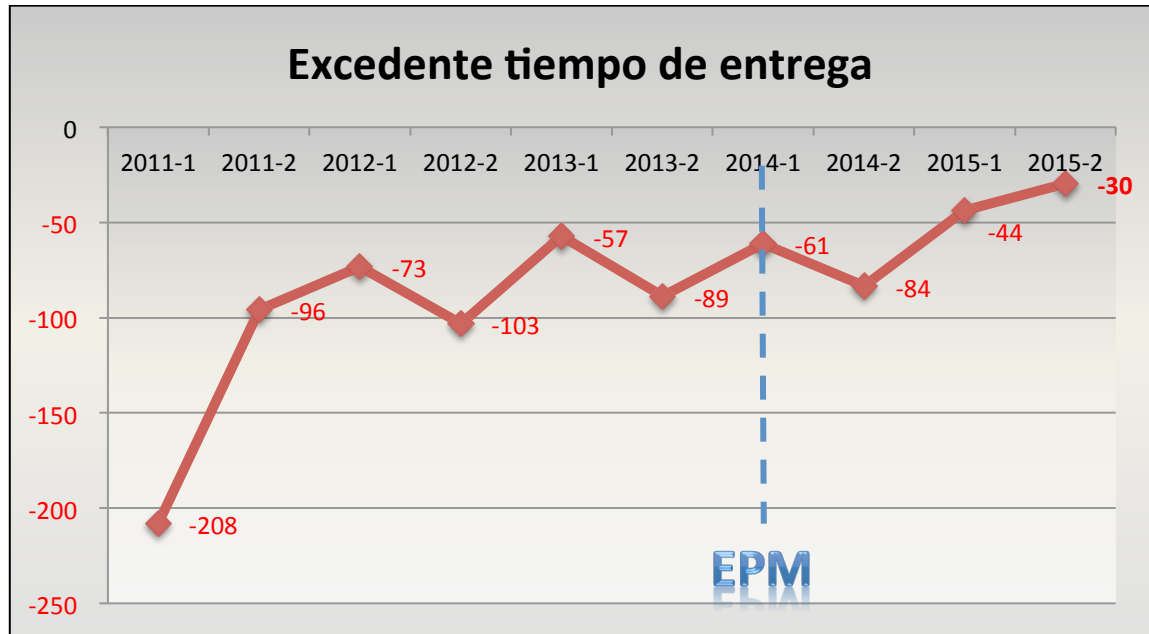
Cuando un proyecto se inicia, el gerente establece la fecha fin del proyecto misma que se compara contra la fecha de entrega-recepción del proyecto firmada por el cliente, documento en el cuál acepta de conformidad los entregables pactados en el contrato. Esta diferencia genera un número positivo o negativo.

La Herramienta de EPM se implementa oficialmente en el 1er semestre del 2014, por lo tanto se analizaron los proyectos Cerrados en el lapso de 5 años, del 2011 al 2015. Es decir, 6 semestres anteriores a la implementación y 4 semestres posteriores para evaluar el comportamiento del indicador. Para el Propósito de este análisis no se va a mostrar los proyectos evaluados por mantener la confidencialidad pactada con los

clientes sobre la información de sus proyectos, pero se muestran los resultados en conjunto.

A continuación se muestran los resultados de las desviaciones en la fecha de entrega con tabilizados en días naturales:

Figura 21. Gráfica de tiempos de entrega posteriores al plan, 2011-2015

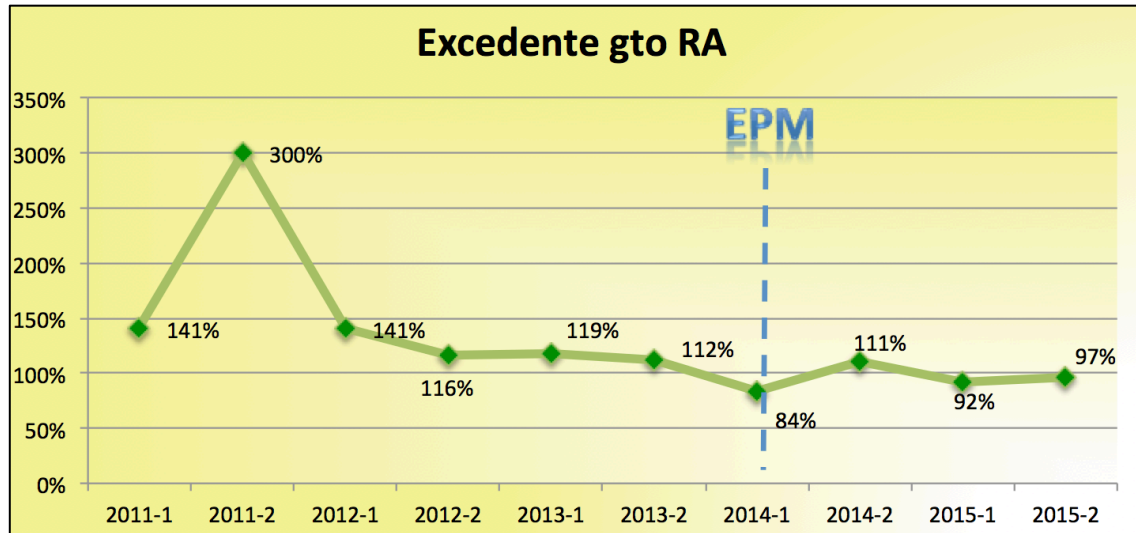


Fuente: Creación propia en base a la medición de proyectos cerrados (2011-2015)

Como se observa en la gráfica previo a la implementación del EPM el promedio de entrega de proyectos osciló desde -208 días naturales hasta -61, y posterior al inicio de operaciones del EPM y de la metodología va disminuyendo conforme avanza el tiempo desde -84 hasta -30 en los proyectos cerrados en el segundo semestre del 2015. Por obviedad este indicador deberá ir mejorando constantemente ya que es una cuestión de cultura, cambios en la operación y por supuesto que se generen las bases de datos que nos permitan interiorizar las lecciones aprendidas de las experiencias anteriores en los

proyectos y entonces entregar los mas acercado a las fechas pactadas para ser mas eficientes en nuestra ejecución.

Figure 22. Gráfica de excedente en gasto de RA, 2011-2015



Fuente: Creación propia en base a la medición de proyectos cerrados (2011-2015)

La contabilización del trabajo del personal en el proyecto se hace por medio de un sistema diseñado in-house que permite que cada empleado registre las horas cargadas al proyecto en el que trabajo durante su jornada laboral de 8 horas del día, adicional se agrega la bitácora que les permite describir con mayor detalle la actividad realizada en el proyecto y de esta manera se escriba la historia de los proyectos y del personal para ambas evaluaciones.

Cada persona cuenta con un costo institucional por hora de trabajo que al multiplicarse por las horas registradas en el proyecto generan la contabilización del gasto en el proyecto mismo que se compara con el presupuesto que el gerente definió en la planeación del proyecto y que va acorde a la cotización y monto contratado con el cliente.

Este concepto es el que genera mayores desviaciones en los gastos de los proyectos por ello ha sido importante mejorar este indicador e implementar esta metodología para generar mayor asertividad en la planeación y mejores remanentes de proyectos que aumenten a su vez el indicador de sustentabilidad económica del Centro.

Como se observa en la gráfica en los años previos a la implementación hay un pico máximo promedio de una excedencia hasta del 300% del gasto sobre el presupuesto, este indicador va en disminución y mejora a partir de la implementación de EPM, desde un 84%, 111%, 92% esto significa que inclusive hay un breve ahorro en la ejecución de las horas de ingeniería, esto permite tener un mejor margen de movimiento presupuestal en los proyectos y la holgura necesaria en los caso de mayores riesgos por el grado de innovación presentado.

CONCLUSIONES

La presente investigación comienza con un diagnóstico del grupo gerencial del CIDESI, confirmando que efectivamente no todos tenían conocimientos sobre metodologías para la gestión de proyectos, que su tipo de administración era empírica por la amplia experiencia que tienen realizando proyectos de DT; Sin embargo, siempre se tiene la oportunidad de mejora en los procesos y CIDESI es un Centro destacado a Nivel Nacional y entre los Centros de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por lo tanto esta obligado a ser eficiente en los productos y servicios que entrega que realiza y por lo tanto decide invertir n una herramienta tecnológica que apoye el proceso de planeación de proyectos.

CIDESI decide implementar una Suite de EPM (Enterprise Project Management) que contiene un Microsoft Project para cronogramas de proyectos y un PWA que es un servidor para difundir la información y comunicar a varios sistemas, para llevar a cabo este proyecto de implementación también se trabajó en la disposición al cambio del personal para hacer mas sencilla su adaptación siendo un arduo trabajo para la PMO, equipo implementador. Este proceso permitió enriquecer a los gerentes de proyecto ya que se organizaron diferentes procesos del Desarrollo tecnológico dandole secuencia y lógica conteniendo buenas prácticas recomendadas por el Project Management Institute y de forma paralela la capacitación ha sido un factor determinante para los cambios, el hecho de que aproximadamente el 15% del personal se ha preparado a través de diplomado, y que se tienen en 2016 dieciseis personas certificadas como Project Management Professional (PMP) han permitido difundir la metodología en todos los niveles del Centro y con ello más fácilmente adoptar prácticas de una planeación detallada, proyectos mejor pensados en sus etapas iniciales, con lo cual se tiene un

panorama más claro de los riesgos, dificultades, personas influyentes y situación financiera así como los avances del mismo.

La cultura en una organización no cambia de la noche a la mañana pero la administración y gestión de proyectos tiene en CIDESI un desarrollo de más de 12 años y esta investigación detono en 2012 una implementación de EPM que ha mejorado los resultados de los proyectos sustancialmente y en la que se ha trabajado por 5 años subsecuentes en los que se denota los avances, las mejoras y el entendimiento que no solo tienen los gerentes sino que los ingenieros de proyectos ya hablan el mismo lenguaje de la gestión misma en la que cooperan desde su trinchera para aportar a los resultados positivos.

México se encuentra en una etapa de Desarrollo, en la que ha definido que uno de los eje central del crecimiento deberá ser la Ciencia y la Tecnología por lo que ha puesto los mecanismos de apoyo al Desarrollo Regional, el Fondeo, el apoyo a la Industria privada, la Formación de Recursos Humanos por medio de Becas y por su puesto el apoyo a los Centros CONACYT. Por lo que el compromiso con la sociedad es remunerar con proyectos hechos con calidad y altos retos tecnológicos que mejore la competitividad de las empresas y se refleje en el crecimiento económico y de conocimiento.

CIDESI está comprometido con el proceso de la mejora continua que sustente proyectos entregados en tiempo, en forma, con altos estándares de calidad y con resultados eficientes para sus clientes. Tiene un sistema de Gestión de proyectos sustentado desde el inicio hasta el cierre de los proyectos con sistemas informáticos que apoyan a realizarlos con las mejores prácticas lo que los ha llevado a un crecimiento incremental en todos los aspectos.

CIDESI es reconocido entre los Centros del País por tener el mejor Proceso de Gestión de proyectos.

Esta Investigación fue el parteaguas para identificar debilidades y trabajar en la gestión del cambio y la difusión de la metodología que ha sido probada alrededor del mundo con los mejores resultados. Este cambio cultural ha sido benéfico ya que el tema es de dominio público y el interés se ha incrementado de tal forma que se implementan mejoras a través de herramientas de ingeniería en todas las Direcciones técnicas emprendidas por el personal que las integra sin necesidad de ser una imposición de la alta dirección sino una aplicación por propia convicción, por ver los resultados incrementales a lo largo de la organización.

La capacitación es el personal en las diferentes temáticas tecnológicas del Centro es una Inversión representativa en el gasto del Centro y la cantidad de personas que han aprendido esta metodología de proyectos de manera formal, siendo ellos los principales promotores de las buenas prácticas en la administración de los proyectos, la planeación y el énfasis en ella han dado resultados positivos en los proyectos y no solo en los de Desarrollo Tecnológico sino en Servicios, Cursos y proyectos de Investigación Aplicada.

Cuando los clientes se dan cuenta del nivel de seguimiento y administración que se tiene en los proyectos por medio de herramientas de ingeniería e informáticas se genera una mayor confianza en que el resultado será acorde a las expectativas y necesidades del cliente y que están tratando con una Institución no solo de alto nivel y tecnología sino también de alto nivel en su proceso administrativo.

La organización continúa creciendo en ingresos, en proyectos, en reto tecnológico, en su participación en la ciencia y la Tecnología en el México que tiene en su Visión.

REFERENCIAS

- F. Gray Clifford y W. Larson E. (2009). *Administración de Proyectos*. México: Mc. Graw Hill.
- Romano G. y Yacuzzi E. (2011). *Elementos de la Gestión de Proyectos*. Academic search complete
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD (2005), Manual de Oslo. *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación*, 3era Ed.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2015), Frascati Manual 2015: *Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, the measurement of Scientific, Technological and Innovation activities*, OECD Publishing, Paris.
- Chaviano Gómez Y. y Hernández González A. (2006). Herramientas Automatizadas para la gestión de proyectos. *Ingeniería Industrial*, 27 (2/3), p67-74; Language: Spanish
- Salinas Duarte A. E. (2007). *Obstáculos en la gestión de proyectos en Tecnologías de información y comunicación TIC's y posibles soluciones*. Bucaramanga.
- Romano, G. (jul, 2010). Oportunidades en Gestión de Proyectos. *Temas de Management*, 7, p16-17.
- Mulcahy, R. (2013). *PMP Exam Prep*. United States of America: RMC Publications, Inc.
- Project Management Institute (2013). *Project Management Body of Knowledge*. United States of America: Project Management Institute, Inc.
- Araron J. Shenar y Dov Dvir (2007). *Reinventing Project Management*. United States of America: Harvard Business School Press.

APENDICES

APENDICE A.**ABREVIATURAS**

CIDESI:	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
PMI:	Project Management Institute
PMP:	Project Management Professional
DT:	Desarrollo Tecnológico
I+D+i	Investigación + Desarrollo + Innovación
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
EPM	Enterprise Project Management
RA	Registro de Actividades
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PWA	Project Web App – Aplicación para visualizar Proyectos

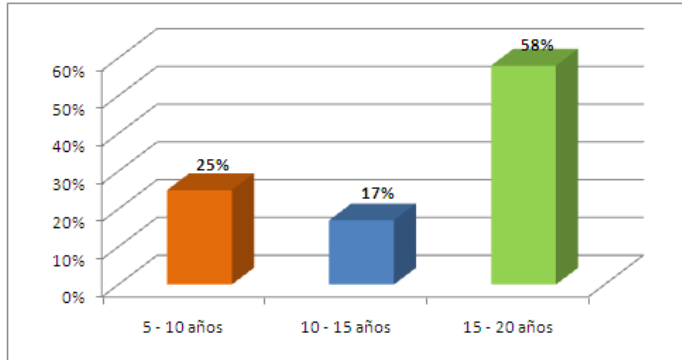
APENDICE B.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Pregunta 1. Participación en proyectos

1 ¿Cuánto tiempo ha participado en proyectos?

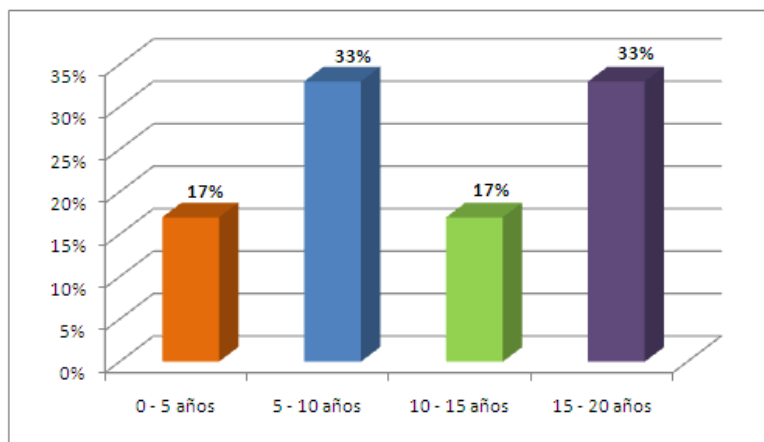
5 - 10 años	25%
10 - 15 años	17%
15 - 20 años	58%
Total	100,0



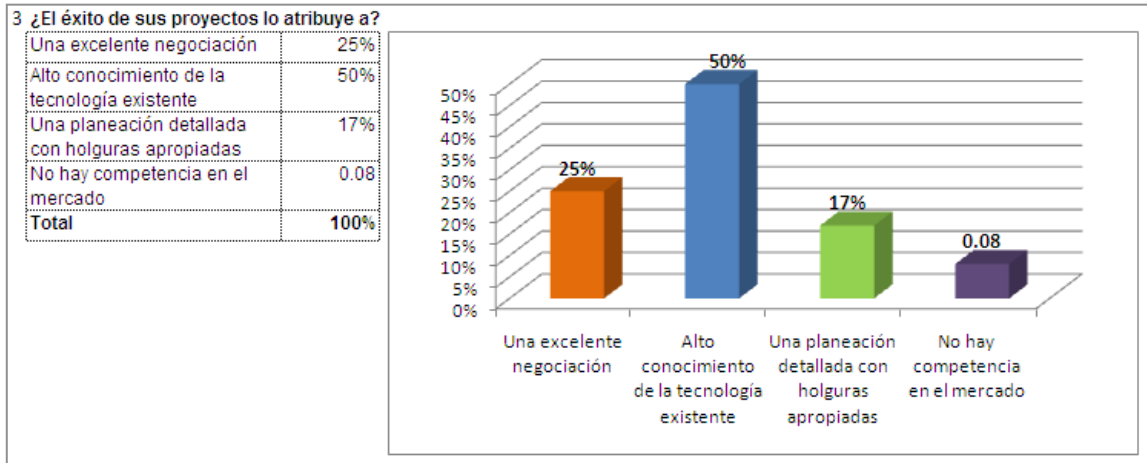
Pregunta 2. Experiencia gerenciando proyectos

2 ¿Cuánto tiempo a gerenciado proyectos?

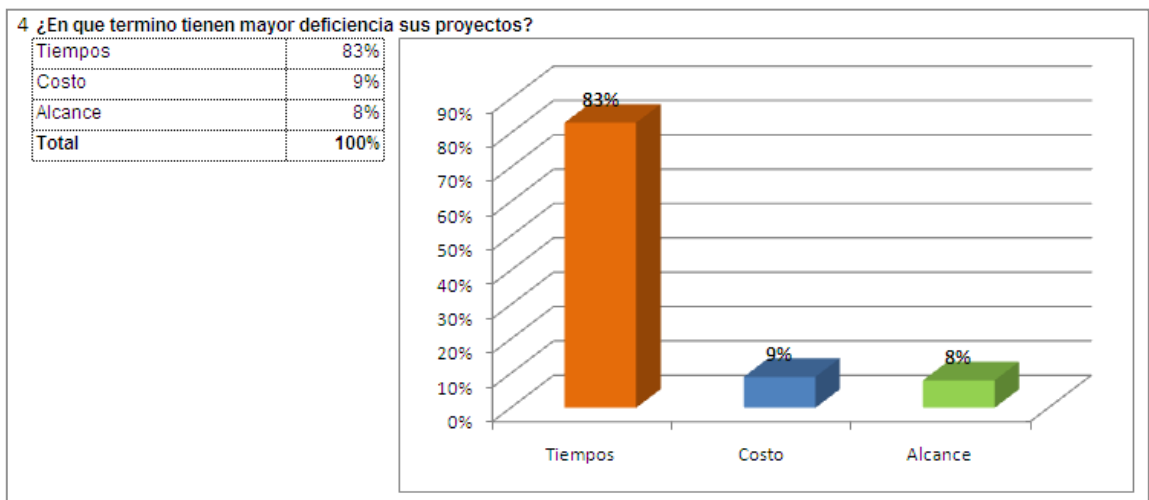
0 - 5 años	17%
5 - 10 años	33%
10 - 15 años	17%
15 - 20 años	33%
Total	100%



Pregunta 3. El Éxito de los proyectos



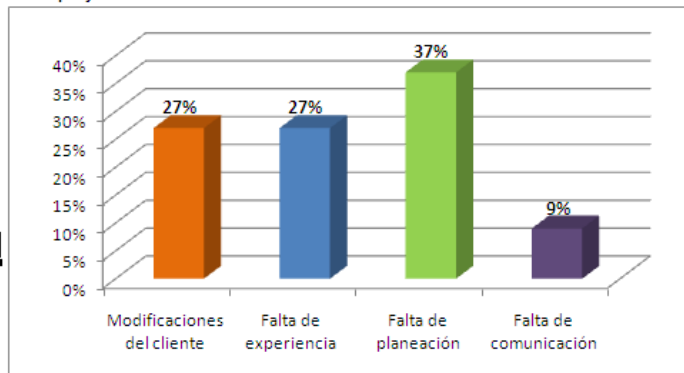
Pregunta 4. Deficiencia de proyectos



Pregunta 5. Perdida de proyectos

5 ¿Qué factores han influido en la perdida de sus proyectos?

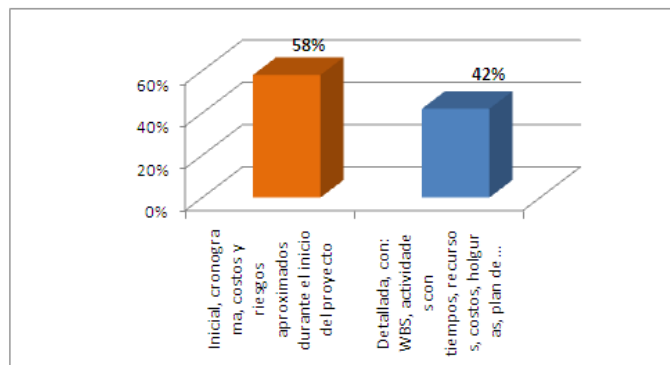
Modificaciones del cliente	27%
Falta de experiencia	27%
Falta de planeación	37%
Falta de comunicación	9%
Total	100%



Pregunta 6. Planeación de proyectos

6 ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?

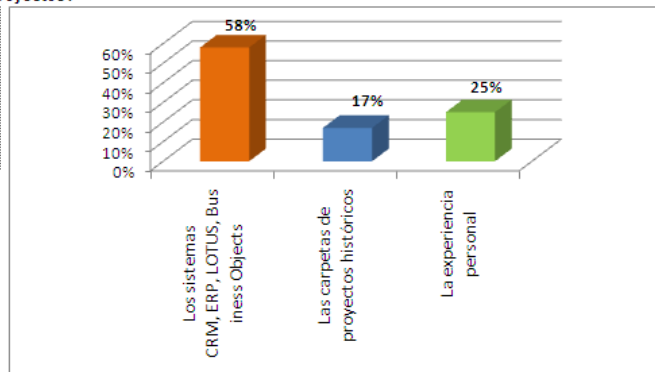
Inicial, cronograma, costos y riesgos aproximados durante el inicio del proyecto	58%
Detallada, con: WBS, actividades con tiempos, recursos, costos, holguras, plan de riesgos y mitigación, materiales y servicios con sus posibles proveedores y requisiciones, recursos humanos, etc. Con actualizaciones constantes durante el avance del proyecto	42%
Total	100%



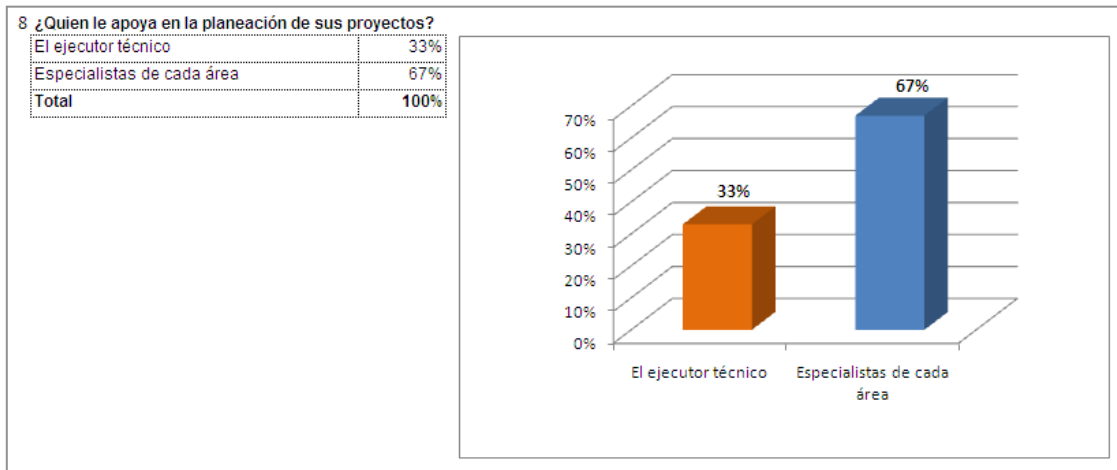
Pregunta 7. Herramientas para la Planeación

7 ¿Qué herramientas ayudan en la planeación de sus proyectos?

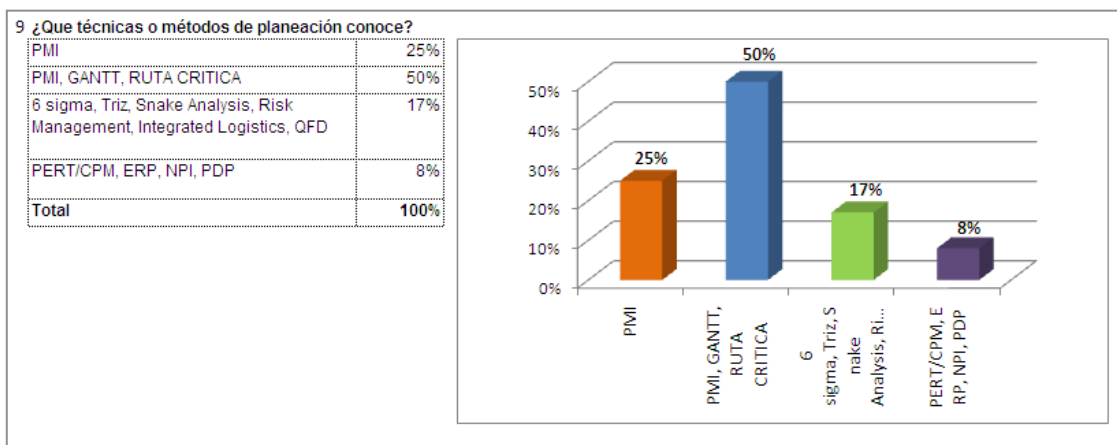
Los sistemas CRM, ERP, LOTUS, Business Objects	58%
Las carpetas de proyectos históricos	17%
La experiencia personal	25%
Total	100%



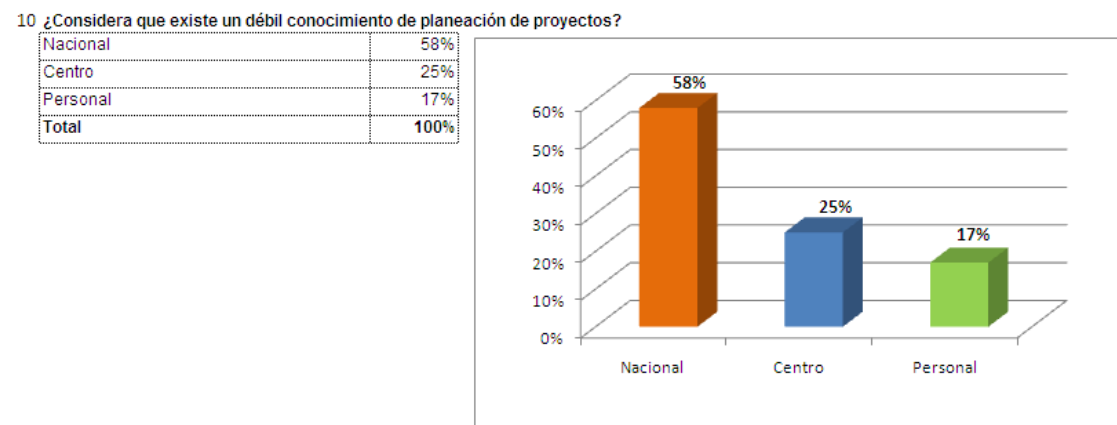
Pregunta 8. Apoyo en la Planeación



Pregunta 9. Técnicas de Planeación



Pregunta 10. Conocimiento de Planeación



Cruce de Años en la gerencia de proyectos y nivel de planeación usado

¿Cuánto tiempo a gerenciado proyectos? * ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?

			¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?		Total
			Inicial, cronograma, costos y riesgos aproximados durante el inicio del proyecto	Detallada, con: WBS, actividades con tiempos, recursos, costos, holguras, plan de riesgos y mitigación, materiales y servicios con sus posibles proveedores y requisiciones, recursos humanos, etc. Con actualizaciones constantes durante el avance del proyecto	
¿Cuánto tiempo a gerenciado proyectos?	0 - 5 años	Count	2	1	3
		% within ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?	15,4%	10,0%	13,0%
	5 - 10 años	Count	3	5	8
		% within ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?	23,1%	50,0%	34,8%
	10 - 15 años	Count	4	2	6
		% within ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?	30,8%	20,0%	26,1%
	15 - 20 años	Count	4	2	6
		% within ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?	30,8%	20,0%	26,1%
Total	Count	13	10	23	
	% within ¿La planeación de sus proyectos comúnmente es?	100,0%	100,0%	100,0%	

Cruce de deficiencia en los proyectos con debilidad en conocimientos de planeación

¿En qué termino tienen mayor deficiencia sus proyectos? * ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?

			¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?			Total
			Nacional	Centro	Personal	
¿En qué termino tienen mayor deficiencia sus proyectos?	Tiempos	Count	10	4	4	18
		% within ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?	83,3%	100,0%	66,7%	81,8%
	Costo	Count	1	0	0	1
		% within ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?	8,3%	,0%	,0%	4,5%
	Calidad	Count	1	0	1	2
		% within ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?	8,3%	,0%	16,7%	9,1%
	Alcance	Count	0	0	1	1
		% within ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?	,0%	,0%	16,7%	4,5%
Total		Count	12	4	6	22
		% within ¿Considera que existe un débil conocimiento de planeación de proyectos?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

APENDICE C.

ENCUESTA DE DISPOSICIÓN AL CAMBIO

Encuesta

Dirección Temática

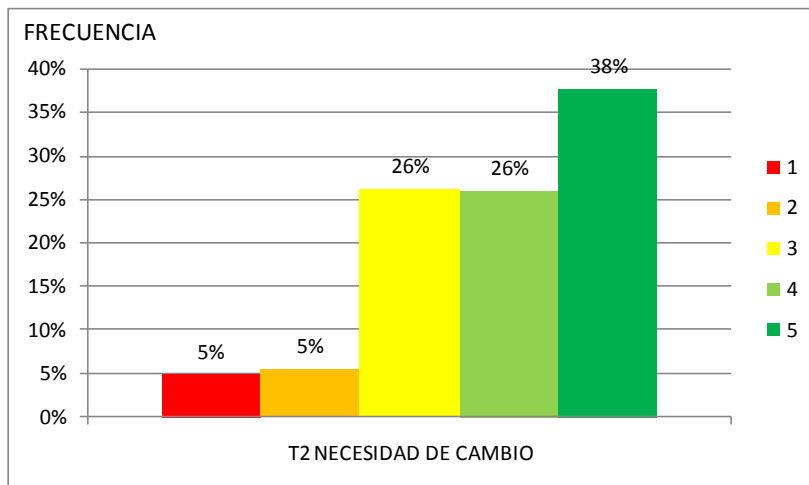
Por favor responde a cada una de las preguntas seleccionando el valor que consideres se adecúa a tu percepción, aplicando la escala del 1 al 5 en cada pregunta.

- 1.-¿Conoces el proyecto de Implantación de EPM (Enterprise Project Management)?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 2.-¿Conoces el objetivo y/o resultados esperados del proyecto?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 3.-¿Conoces la forma de trabajo para realizar la Implantación del EPM en el CIDESI?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 4.-¿Sabes quiénes participarán en la implantación dentro del CIDESI?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 5.-¿Conoces Microsoft Project Professional o Microsoft Project Server?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 6.-¿Conoces de Project Management o Administración de Proyectos?
No lo conozco 1 2 3 4 5 Si lo conozco
- 7.-¿Cómo consideras que son los resultados de tus proyectos?
Muy Inadecuado 1 2 3 4 5 Muy Adecuado
- 8.-¿Qué tan necesario es un cambio en la manera de Administrar los proyectos en CIDESI?
No es Necesario 1 2 3 4 5 Muy Necesario
- 9.-¿Qué tan necesario es un cambio en la manera de Planear los proyectos en CIDESI?
No es Necesario 1 2 3 4 5 Muy Necesario
- 10.-¿Qué tanto crees necesario modificar los procesos actuales para mejorar los resultados de los proyectos en CIDESI?
No es Necesario 1 2 3 4 5 Muy Necesario
- 11.-En tu conocimiento ¿Qué tanto te ayudaría un software para la Administración de tus Proyectos (EPM)?
Muy Inadecuado 1 2 3 4 5 Muy Adecuado
- 12.-¿Qué tanto ayudaría una herramienta como el EPM para facilitar la coordinación de los integrantes del equipo en el proyecto entre las Direcciones Temáticas de CIDESI?
Muy Inadecuado 1 2 3 4 5 Muy Adecuado
- 13.-Cuando alguien te propone cambios en tu forma de trabajar, ¿Las analizas y las adoptas rápidamente?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 14.-En una reunión donde existen diferentes puntos de vista ¿Te interesa escuchar la opinión de los otros?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 15.-Cuando alguien propone diferentes formas de trabajar ¿Qué tan dispuesto estás a adoptarlas?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 16.-¿Consideras necesario eficientar el funcionamiento de la organización para el logro de los proyectos?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 17.-¿Si se te pidiera cambiar tu comportamiento para mejorar el trabajo en equipo en los proyectos, adoptarías las recomendaciones?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 18.-¿Percibes apoyo de la estructura organizacional en la implantación de nuevas ideas, métodos, procedimientos y tecnología para el logro de resultados en los proyectos?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 19.-Cuando identificas nuevas posibles formas de mejorar tu trabajo, ¿Propones diferentes soluciones?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 20.-¿Las mejoras que propones, se realizan en tu área de trabajo?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 21.-¿Has participado en algún equipo para modificar algún proceso dentro del CIDESI?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 22.-¿Estarías dispuesto a participar en el proyecto de Implantación de EPM dentro del CIDESI?
Casi nunca 1 2 3 4 5 Casi siempre
- 23.-¿En qué medida crees que el resultado del proyecto te beneficiará en tu trabajo?
Muy poco 1 2 3 4 5 En gran medida

APÉNDICE D.**RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DISPOSICIÓN AL CAMBIO PARA
LA IMPLENTACIÓN DEL EPM EN CIDESI.**

Sección Necesidad del cambio

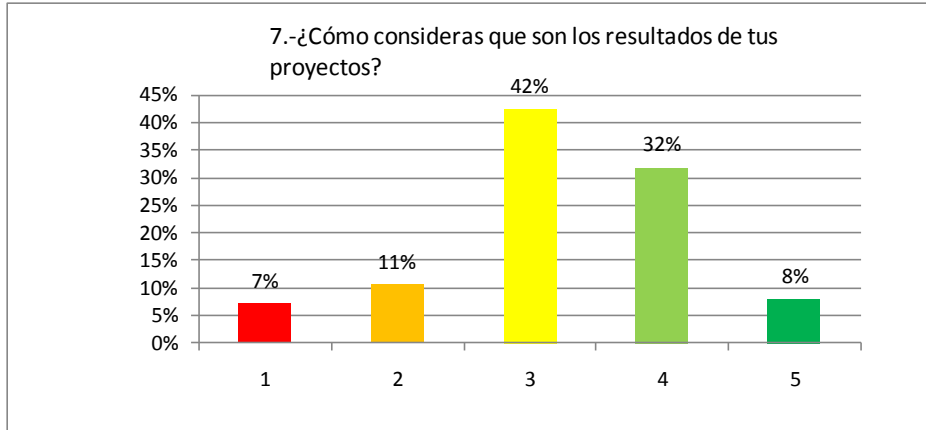
Necesidad de cambio.



Un 64% opinan que SI es necesario un cambio, otro 26% no lo identifica, el 5% no lo cree, así como el último 5% no lo considera necesario.

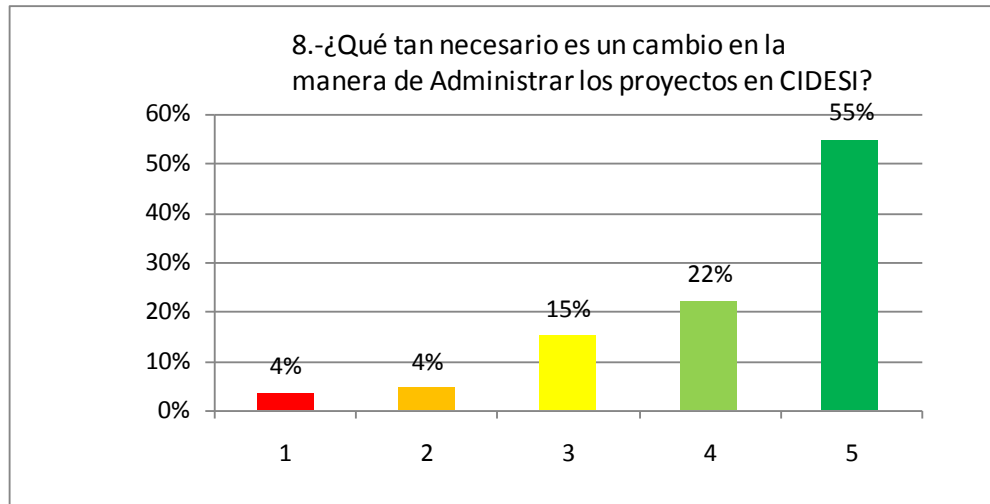
Pregunta 7.

El 7% no los considera adecuados, el 11% también no lo cree, el 42% no lo dice, y el 40% cree que son adecuados.



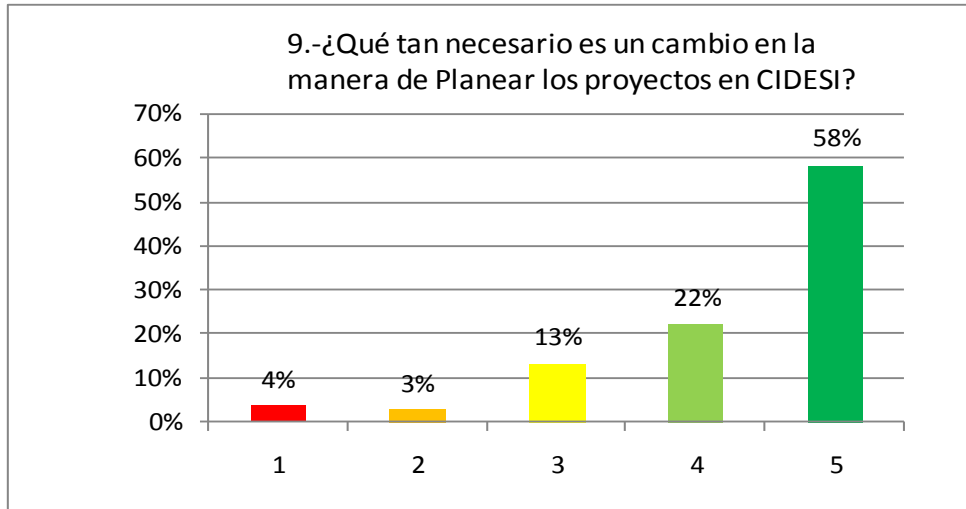
Pregunta 8.

El 55% está convencido que sí es necesario, el 22% dice que sí, esto acumula el 77%, un 15% que no lo dice y un 4% dice que no, y el otro 4% no lo considera necesario.



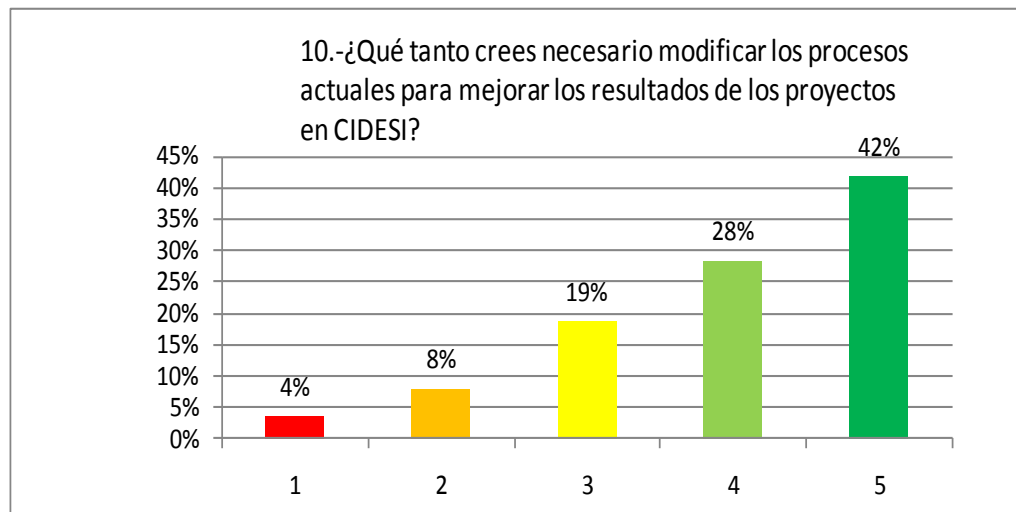
Pregunta 9.

Hay una tendencia hacia sí es necesario con el 58%, otro 22% lo dice, el 13 no lo dice, el 3% no lo cree y el 4% no lo considera.



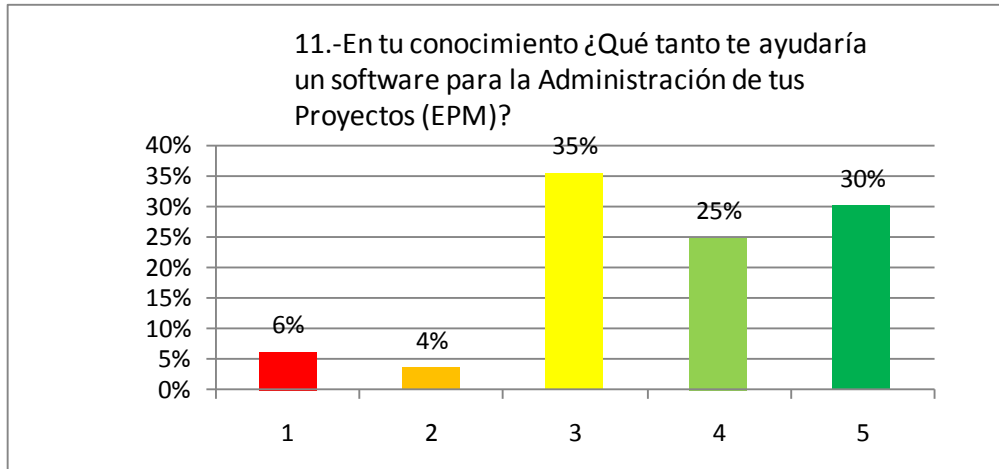
Pregunta 10.

El 42% está convencido que sí es necesario, el 28% dice que sí, esto acumula el 68%, un 19% que no nos lo dice y un 8% dice que no y el otro 4% no lo considera necesario.



Pregunta 11.

El 6% no los considera adecuados, el 4% también no lo cree, el 35% no lo dice, y el 25% cree que son adecuados y el 30% considera que sí son adecuados.



Pregunta 12.

El 5% no la considera adecuada, el 4% también no lo cree, el 32% no lo dice, y el 27% cree que es la adecuada y el 30% considera que sí es la adecuada.

