



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIA ADMINISTRATIVA Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO PARA
PROYECTOS IPC (INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN) EN EL
CAMPO PETROLERO, PETROQUÍMICO Y DE GENERACIÓN ELÉCTRICA,
EN INELECTRA S.A.C.A**

**Presentado por
Couto Collazo, Guillermo M.
para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor
Da Silva, Ricardo**

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por brindarme las herramientas para alcanzar mis metas profesionales y de vida.

A Mary Jane por su comprensión y apoyo para alcanzar la meta y culminar la especialización.

A Ricardo Da Silva por ofrecerme sus conocimientos profesionales y personales y así enriquecer este trabajo.

A Xavier Van Der Biest por su incontable aporte y participación en la elaboración de este trabajo.

A mis compañeros de clase que de una u otra forma hicieron un aporte para mi crecimiento personal y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I Planteamiento del Problema	8
II Marco Teórico	13
1. Introducción	13
2. Gerencia de Proyectos	13
3. Proceso	14
4. Planificación	15
5. Ciclo de vida de un proyecto (fases)	16
6. Gerencia del Tiempo	18
7. Proceso de Planificación del Tiempo	18
8. Cronograma de ejecución de proyecto	21
9. Análisis interno de las organizaciones o procesos	22
III Marco Referencial	25
1. Historia de la Empresa	25
2. Política de la Empresa	25
IV Marco Metodológico	29
1. Introducción a la Estrategia Metodológica	29
2. Diseño y Tipo de Investigación	29
3. Variables	30
4. Recolección de Información	31
5. Análisis y procesamiento de datos	33
V Análisis de Resultados	35
1. Introducción	35
2. Procesos de la planificación	35
3. Subprocesos de la planificación	39
4. Insumos y salidas	40
5. Estructuración del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC	44

6. Fortalezas y debilidades	54
7. Aplicación de la estructura en empresas contratistas ejecutantes de proyectos IPC	58
VI Conclusiones y Recomendaciones	60
1. Conclusiones	60
2. Recomendaciones	62
Anexos	63
Anexo A: Cuestionario para el relevamiento del nivel 2 Procesos	63
Anexo B: Cuestionario para el relevamiento del nivel 3 subprocesos	65
Bibliografía	67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación fases del ciclo de vida con proyectos del campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica	18
Tabla 2. Operacionalización de la Variable en Estudio	31
Tabla 3. Fortalezas y debilidades del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica	58

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1. Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto	20
2. Ejemplo de Cronograma de ejecución de proyectos	21
3. Organigrama Inelectra, S.A.C.A	27
4. Organigrama Departamento de Control de Proyectos	27
5. Relación Probabilidad-Impacto de eventos en proyectos	38
6. Niveles para la estructuración del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC	46
7. Fases de proyecto	46
8. Procesos propios de la planificación del tiempo de Inelectra para proyectos IPC	49
9. Insumos o Entradas de los procesos	50
10. Salidas o Productos de los procesos	51
11. Estructura de Procesos y Subprocesos	52

RESUMEN

La planificación es el corazón de todo proyecto, pues la ejecución del mismo vendrá determinada por este factor. En muchos casos no se da la importancia necesaria a realizar un buen plan de trabajo, lo que repercute directamente en la ejecución del proyecto, trayendo como consecuencia reprogramaciones y atrasos.

El proceso de planificación del tiempo comprende las actividades o tareas que deben llevarse a cabo con el fin de estructurar un plan de ejecución o cronograma de proyecto. Este proceso a su vez tiene una serie de insumos y productos que son necesarios para completar una planificación exitosa.

En este trabajo, se presenta una estructura propuesta para el proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC (ingeniería, procura y construcción) para el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica, que contiene actividades y tareas a ejecutar enmarcadas en procesos y subprocesos, así como insumos y productos de cada uno de los procesos en sí. Esta estructura ha podido desarrollarse mediante la recolección de datos a través de cuestionarios, tormentas de ideas, consultas con expertos y la revisión de data histórica de proyectos ejecutados.

De los resultados obtenidos, se realizó un análisis de fortalezas y debilidades, lo que dio pie a recomendaciones en cuanto a destrezas o capacidades que deben ser aprovechadas para maximizar beneficios y por otro lado a fallos o faltas que deberán ser subsanados de forma que pueda lograrse un éxito sostenido en la planificación del tiempo en proyectos.

Capítulo I: Planteamiento del Problema

Tomando en consideración la creciente globalización, que trae como consecuencia que empresas nacionales visualicen grandes oportunidades de negocios a nivel internacional, se hace cada vez más necesario desarrollar fortalezas que provean ventajas competitivas. Tales ventajas vienen de la mano con el desarrollo de estrategias que conduzcan a la optimización de los procesos de estas organizaciones. Estas estrategias sin lugar a dudas tienen relación directa con los proyectos que la empresa evalúa y ejecuta, pues, en la visión moderna los proyectos están íntimamente vinculados con los cambios organizacionales.

Según Kerzner (2003), “un Proyecto puede ser considerado como una serie de actividades o tareas que:

- Tienen un objetivo específico que debe ser cumplido de acuerdo a ciertas especificaciones
- Tiene un principio y un fin definido
- Tiene límites de presupuesto (si aplica)
- Consumen recursos humanos y no-humanos
- Son multidisciplinarias” (p. 10)

Por otra parte, Larson y Gray (2002) sostienen que “un proyecto es un esfuerzo no repetitivo y complejo. Este esfuerzo viene limitado por las siguientes variables:

- Tiempo
- Presupuesto
- Recursos” (p. 2)

De acuerdo al PMBOK (PMI, 2004), “Los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización. Por lo tanto, los proyectos se usan a menudo como un medio de lograr el plan estratégico de la organización, ya esté empleado el equipo de proyecto por la organización o sea un proveedor de servicios contratado” (p. 7).

Hoy en día, los proyectos en las organizaciones han alcanzado un importante avance, ya que los planes estratégicos no son desarrollados para largos períodos como en otras épocas, sino que se hacen a mediano e inclusive corto plazo y con un seguimiento minucioso de desviaciones. En este campo es donde se desarrolla la empresa Inelectra, sujeto de la evaluación a realizar. Específicamente, es una empresa especializada en servicios de ingeniería, procura, gerencia de construcción y construcción directa para las industrias petrolera y petroquímica y en el campo de la generación eléctrica.

Para el desarrollo y ejecución de este tipo de proyectos la empresa ha definido básicamente tres fases:

- Ingeniería: En esta fase se evalúan los productos a ser entregados en el proyecto, cual o cuales serán las estrategias de ejecución, así como requerimientos de equipos y materiales a ser empleados.
- Procura: En esta fase se hace la gestión y compra de todos los equipos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto.
- Construcción: Es la ejecución propiamente del proyecto.

Dentro de las fases de Ingeniería y Construcción existe una interacción directa entre las disciplinas siguientes: mecánica, civil, instrumentación, tuberías, procesos, telecomunicaciones y electricidad. Mientras que en la fase de procura la participación de las disciplinas es mínima y recae directamente en este último departamento.

Por otro lado, se encuentra el Departamento de Control de Proyectos, que es el encargado del desarrollo y control de las variables tiempo y costo dentro de los proyectos en ejecución. Es en este departamento en el que se focalizará la evaluación del presente trabajo. El Departamento de Control de Proyectos es el encargado de establecer y hacer seguimiento a todas y cada una de las actividades planificadas, para lograr todos los objetivos de un proyecto en costo y tiempo, con los recursos disponibles, con el presupuesto asignado, satisfaciendo todos los requisitos de calidad y seguridad establecidos.

Es de suma importancia destacar que la planificación del tiempo es el “corazón” de todo proyecto IPC, pues en torno a ella se establecen estrategias de ejecución que agreguen valor a la empresa beneficiada. Por otro lado, es muy común que las organizaciones no dediquen el tiempo ni los recursos suficientes a realizar una sólida planificación del tiempo, lo que ocasiona que durante el ciclo de vida de los proyectos deban buscarse justificaciones para reprogramaciones y cambios de alcance.

Es por esto que las organizaciones modernas están buscando que sus procesos de planificación del tiempo sean óptimos, para evitar retrabajos y desviaciones a futuro. Es elemental destacar que la planificación del tiempo se ve afectada de forma directa por varios aspectos considerados áreas del conocimiento de la gerencia de proyectos.

Para revisar estos aspectos se hará referencia a las áreas del conocimiento presentadas en el documento “A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)” del Project Management Institute (2004), cuyo objetivo es identificar el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Buenas prácticas” no significa que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de manera uniforme en todos los proyectos. Esta guía propone una metodología basada en el cumplimiento de los procesos de iniciación, planificación del tiempo, ejecución, control y cierre, los cuales deben ser llevados a cabo para cada una de las áreas del conocimiento: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, procura y en cada una de las etapas o fases del proyecto.

La empresa en estudio debe desarrollar cronogramas que serán la información base presentada, por la cual se registrará el cliente para hacer seguimiento a la ejecución a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. La elaboración de estos cronogramas lleva consigo la utilización de una serie de herramientas y metodologías. Este proceso tiene asociado además, una serie de entradas y salidas.

Considerando todo lo antes expuesto, puede decirse que la elaboración de los cronogramas (programas maestros y/o programas detallados) para cada uno de los proyectos IPC, conforma uno de los puntos neurálgicos del negocio de Inelectra. Es por esto que de las áreas del conocimiento antes mencionadas, se hará énfasis en el área Tiempo, aun cuando en general todas las áreas están relacionadas entre si.

Dentro del manejo o gestión del tiempo en el PMBOK (PMI, 2004) se mencionan varios procesos fundamentales, entre los que se destacan:

- “Definición de actividades: En este proceso se definen las actividades necesarias que deben ser completadas para cumplir con los objetivos del proceso.
- Secuencia de actividades: Una vez definidas las actividades debe armarse una secuencia lógica de acuerdo a una determinada estrategia de ejecución que optimice recursos y tiempo.
- Estimación de recursos: Consiste en estimar el tipo y cantidades de recursos necesarios.
- Duración estimada de actividades: Consiste en determinar la cantidad de periodos que serán necesarios para completar los trabajos necesarios para cumplir los objetivos del proyecto.
- Desarrollo del cronograma: Consiste en el análisis de secuencias, duraciones, recursos y establecer relaciones lógicas.
- Control de la planificación del tiempo: Controlar los cambios y desviaciones en el cronograma” (p. 123).

Es sobre estos procesos que las organizaciones deben enfocarse con la finalidad de lograr una planificación óptima del tiempo, que genere la menor cantidad posible de desviaciones durante la ejecución. Es por lo anteriormente mencionado que se evaluarán estos procesos en la empresa objeto de este estudio. Principalmente, durante la evaluación a realizar se verificarán las entradas, salidas y herramientas referidas al área del conocimiento Tiempo.

De acuerdo a lo expuesto hasta el momento y observando la importancia que presenta la gestión del tiempo en proyectos IPC para la empresa Inelectra,

se hace necesario evaluar el proceso de planificación del tiempo de proyectos, variables que afectan de forma más directa a las estrategias, entradas y salidas de este proceso y, por otro lado, resaltar fortalezas y debilidades del mismo, así como presentar propuestas que agilicen y mejoren el mismo.

Resumiendo, al finalizar la lectura de este trabajo, el lector podrá ser capaz de responder a la pregunta:

¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del proceso de planificación del tiempo que lleva a cabo Inelectra, para cada uno de sus proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica?

Objetivo General

Evaluar el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica de Inelectra, revisando las entradas y salidas del mismo, así como la metodología y las herramientas, para detectar las fortalezas y debilidades del proceso.

Objetivos Específicos

- Levantar y estructurar de forma ordenada el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC en Inelectra S.A.C.A
- Identificar las entradas y salidas del proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC de Inelectra.
- Identificar la metodología y herramientas actuales del proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC de la empresa.
- Detectar fortalezas y debilidades del proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC.

Capítulo II: Marco Teórico

1. Introducción

Para poder responder la pregunta planteada y así poder alcanzar los objetivos generales y específicos del presente trabajo, fue necesario tener ciertos conocimientos en diferentes aspectos relacionados con la gerencia de proyectos y la gestión del tiempo. Es por esta razón que durante el desarrollo del marco teórico se tratará lo referente a la gerencia de proyectos y al proceso de planificación del tiempo como tal, tomando en consideración todas las variables que éste engloba. Para esto se tomó como referencia el proceso de planificación del tiempo planteado en el PMBOK (PMI, 2004), mostrando en este marco teórico las entradas y salidas del proceso, así como la metodología y herramientas propuestas por esta guía.

2. Gerencia de proyectos

La primera aplicación moderna de la gerencia de proyectos es frecuentemente atribuida en la literatura especializada a la construcción del primer submarino nuclear a finales de los años 40. Hyman Rickover, fue el director de proyecto para esa actividad. El almirante enfrentó el desafío de la construcción coordinando cientos de contratistas, proveedores, ingenieros e investigadores quienes tenían diferentes necesidades. En ese entonces existían muy pocos métodos disponibles para coordinar tanta complejidad, a raíz de ello se crea la técnica, hoy día conocida como evaluación de programa y revisión técnica PERT y el método de la ruta crítica o critical path.

Puede entonces surgir la pregunta, cómo proyectos enormes, gigantescos tales como las pirámides de Egipto o la Gran Muralla de China, la Catedral de Notre Dame de París y la misma Torre Eiffel, todos anteriores a esa fecha, fueron ejecutados sin la ayuda de las herramientas de la gerencia de proyectos. No cabe duda que todos ellos y muchos otros proyectos más, a través de la historia reciente y pasada, fueron alcanzados sin que existiese

ningún tipo de técnica. Entonces ¿para qué complicarse aprendiendo cómo planificar, organizar, programar, dirigir y controlar los proyectos?

Seguro es posible ejecutar proyectos sin usar las técnicas propias de la gerencia de proyectos, pero cuan dificultoso resultaría conseguir los recursos y el tiempo de parte de los involucrados de un proyecto (stakeholders, especialmente de los dueños del capital), así como lo hicieron los ingenieros en Egipto con miles de esclavos e ilimitados recursos a su entera disposición o con plazos, tan extensos, como el de la hermosa catedral de París que tardó más de 200 años en concluirse y otros tantos proyectos que nunca se completaron como es el caso de la Torre de Babel.

La gerencia de proyectos es una herramienta que en la actualidad ayuda a reducir los riesgos inherentes a cualquier proyecto o negocio y su utilización permite conseguir objetivos con menos esfuerzos, obteniendo resultados más predecibles, lo cual no quiere decir de ningún modo que las técnicas, herramientas y procedimientos que proporciona la gerencia, permitan dirigir los proyectos como una ciencia exacta.

Cada vez es más frecuente que las grandes corporaciones utilicen las técnicas de gerencia de proyectos para planificar y dirigir las iniciativas estratégicas que generarán mayores utilidades y/o contendrán en forma más eficiente los gastos. Es así como los instrumentos básicos y las metodologías de dirección que proporciona la gerencia es si misma se convierten en una ayuda indispensable para los ejecutivos a quienes compete la comercialización de productos y servicios, posicionándolos de una mejor forma frente a sus clientes.

3. Proceso

Según el PMBOK (PMI, 2004), “un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto, previamente especificado, de productos, resultados o servicios. El equipo del proyecto es quien está a cargo de ejecutar los procesos de dirección de

proyectos, que por lo general pertenecen a una de estas dos categorías principales:

- Los procesos de la dirección de proyectos comunes a la mayoría de los proyectos, por lo general están relacionados entre si por el hecho de que se llevan a cabo para un propósito integrado.
- Los procesos orientados al producto especifican y crean las salidas del proyecto” (p. 38).

4. Planificación

La planificación cumple dos propósitos principales en las organizaciones: el protector y el afirmativo. El propósito protector consiste en minimizar el riesgo reduciendo la incertidumbre que rodea al mundo de los negocios y definiendo las consecuencias de una acción administrativa determinada. El propósito afirmativo de la planificación consiste en elevar el nivel de éxito organizacional. Un propósito adicional de la planificación consiste en coordinar los esfuerzos y los recursos dentro de las organizaciones. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control.

Planificar significa que los ejecutivos estudian anticipadamente sus objetivos y acciones, y sustentan sus actos no en corazonadas sino con algún método, plan o lógica. Los planes establecen los objetivos de la organización y definen los procedimientos adecuados para alcanzarlos. Además, los planes son la guía para que (1) la organización obtenga y aplique los recursos para lograr los objetivos; (2) los miembros de la organización desempeñen actividades y tomen decisiones congruentes con los objetivos y procedimientos escogidos, ya que enfoca la atención de los empleados sobre los objetivos que generan resultados (3) pueda controlarse el logro de los objetivos organizacionales. Asimismo, ayuda a fijar prioridades, permite concentrarse en las fortalezas de la organización, ayuda a tratar los problemas de cambios en el entorno externo, entre otros aspectos. Por otro lado, existen varias fuerzas que pueden afectar a

la planificación: los eventos inesperados, la resistencia psicológica al cambio ya que ésta acelera el cambio y la inquietud, la existencia de insuficiente información, la falta de habilidad en la utilización de los métodos de planificación, los elevados gastos que implica, entre otros.

El proceso de planeación incluye cinco pasos principales (Cortés, 1998): 1) definición de los objetivos organizacionales; 2) determinar donde se está en relación a los objetivos; 3) desarrollar premisas considerando situaciones futuras; 4) identificar y escoger entre cursos alternativos de acción; 5) puesta en marcha de los planes y evaluar los resultados.

Por otra parte, específicamente hablando de la planificación de un proyecto, ésta debe afrontarse de manera adecuada para que al final del mismo se pueda hablar de éxito. No se trata de una etapa independiente abordable en un momento concreto del ciclo del proyecto. Es decir, no se puede hablar de un antes y un después al proceso de planificación puesto que según avance el proyecto será necesario modificar tareas, reasignar recursos, etc. Se debe tener claro que si bien sí puede hablarse de una "etapa de planificación", llamada así porque aglutina la mayor parte de los esfuerzos para planificar todas las variables que se darán cita, cada vez que se intenta prever un comportamiento futuro y se toman las medidas necesarias se está planificando.

5. Ciclo de vida de un proyecto (fases de un proyecto)

Las fases del ciclo de vida de un proyecto dependen de las características específicas del proyecto. Sin embargo, en muchos proyectos es posible distinguir las siguientes fases, las cuales si bien se desarrollan en secuencia pueden superponerse en algún momento:

- Fase conceptual: La fase conceptual es aquella en la que la idea del proyecto es concebida y se le somete a un estudio y evaluación preliminar. Esta etapa consiste en la recolección de antecedentes básicos que permiten describir el proyecto en términos que no necesariamente deben ser muy elaborados, pero que hacen posible al menos una evaluación preliminar.

- Fase de definición: La fase de definición, una vez que el proyecto ha superado la fase conceptual, tiene por objeto establecer, con la mayor precisión que sea posible, los aspectos de costo y duración del proyecto y calidad del producto, así como identificar los recursos requeridos y la forma de combinarlos para lograr el resultado deseado.
- Fase de producción: Esta fase, que sigue a la decisión de continuar con el proyecto después de la fase de definición, tiene por objeto materializar la idea del proyecto. En esta etapa se llevará a cabo el diseño definitivo y la construcción de la obra de ingeniería, el desarrollo del sistema de información. En la fase de producción se compromete usualmente la mayoría de los recursos del proyecto y en ella es de fundamental importancia cumplir con los requisitos de costo, duración y calidad del producto.
- Fase operacional: Esta fase consiste en la utilización del producto que ha sido elaborado. Se trata en esta etapa de asegurar que el producto cumpla con las expectativas de desempeño establecidas y sus usuarios lo acepten y lo utilicen correctamente.
- Fase de cierre o terminación: La fase de cierre o terminación consiste en la desincorporación progresiva de los recursos asignados al proyecto, a medida que sus elementos componentes han concluido y se encuentran en una fase normal de operación.

En cada área o sector de actividad humana se suelen utilizar denominaciones específicas para cada una de las fases del ciclo de vida. A continuación se especifican las relaciones para el campo en estudio:

Tabla 1. Relación fases del ciclo de vida con proyectos del campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica

FASE	PROYECTO DE INGENIERÍA
Conceptual	Ingeniería Conceptual
Definición	Ingeniería Básica
Producción	Ingeniería Detalle, Procura y Construcción
Operacional	Pruebas y Arranque
Cierre	Entrega

(Fuente: Gerencia de proyectos (2004))

6. Gerencia del tiempo

Gerenciar proyectos dentro de los márgenes de tiempo, costo y calidad establecidos es complicado en la mayoría de los casos. El ambiente en que se desarrolla la gerencia de proyectos es sumamente turbulento, y está compuesto de numerosas reuniones, reportes escritos, solución de conflictos y planificaciones y replanificaciones, entre otras cosas.

Una gestión del tiempo disciplinada es la clave para una gerencia de proyecto efectiva. Frecuentemente se dice que si el gerente del proyecto no puede controlar el tiempo, entonces no tendrá control sobre nada mas (Kerzner, 2003).

7. Proceso de planificación del tiempo

La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión en fecha del mismo. Según el Project Management Body of Knowledge (PMI, 2004) “los procesos de gestión del tiempo incluyen una serie de procesos que interaccionan entre si y también con los procesos de las demás áreas del conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. En algunos proyectos, especialmente los de menor alcance, el

establecimiento de la secuencia de actividades, la estimación de recursos de las actividades, la estimación de la duración de las actividades y el desarrollo del cronograma, están tan estrechamente vinculados, que se consideran como un proceso único a ser realizado por una persona en un período de tiempo relativamente corto” (p. 123).

Para cada uno de los procesos de gestión del tiempo para proyectos se presentan una serie de entradas, que son los insumos necesarios para poder ejecutar los mismos, y salidas, que son los productos del proceso y herramientas y técnicas que colaboran con la ejecución en si.

A continuación se presenta la estructura de estas entradas y salidas propuesta por el PMBOK (PMI, 2004) y que servirá como base para enumerar las fortalezas y debilidades del proceso de planificación para proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de la generación eléctrica en Inelectra.

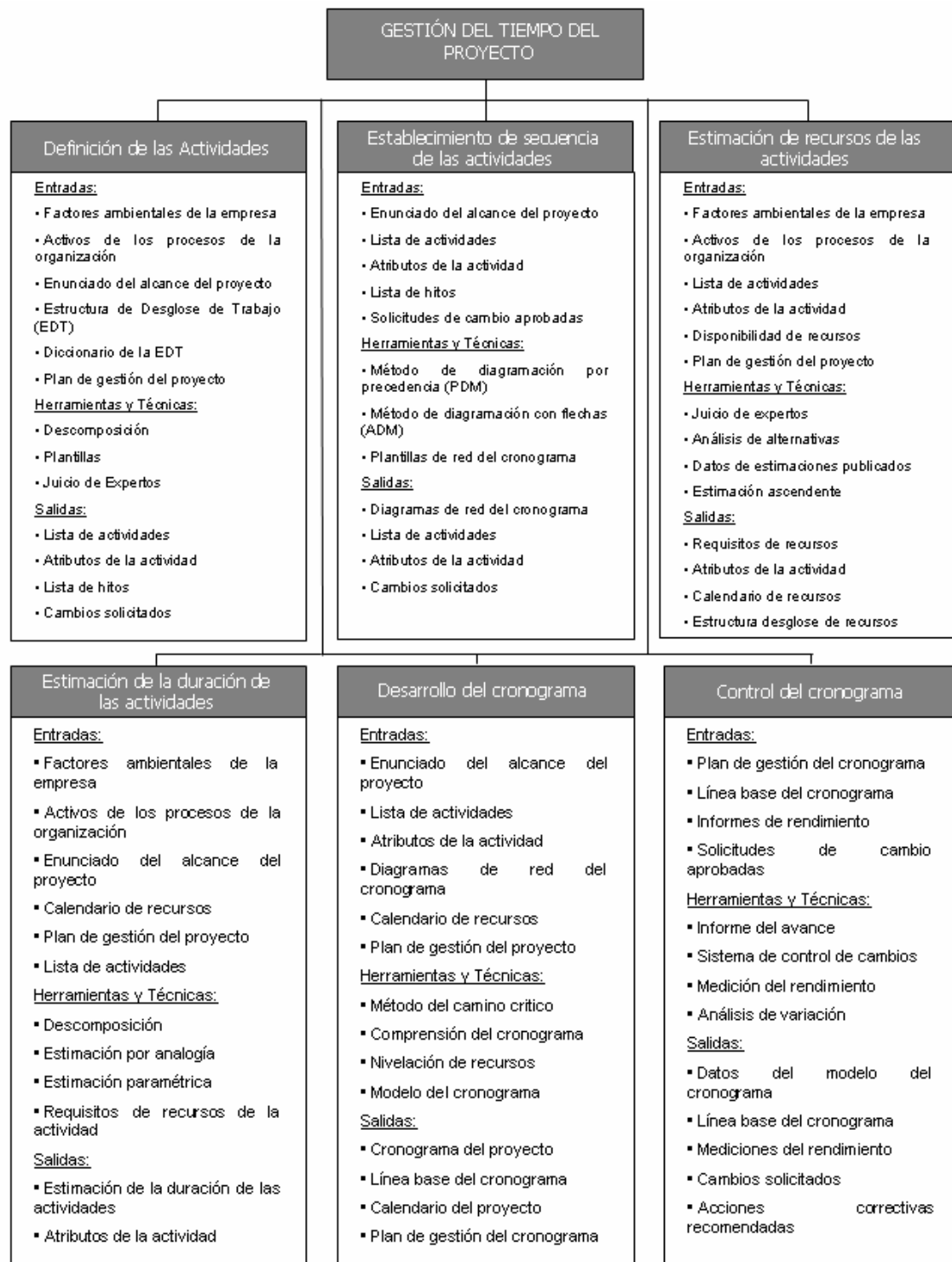


Figura 1. Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto

(Fuente: Project Management Body of Knowledge 2004)

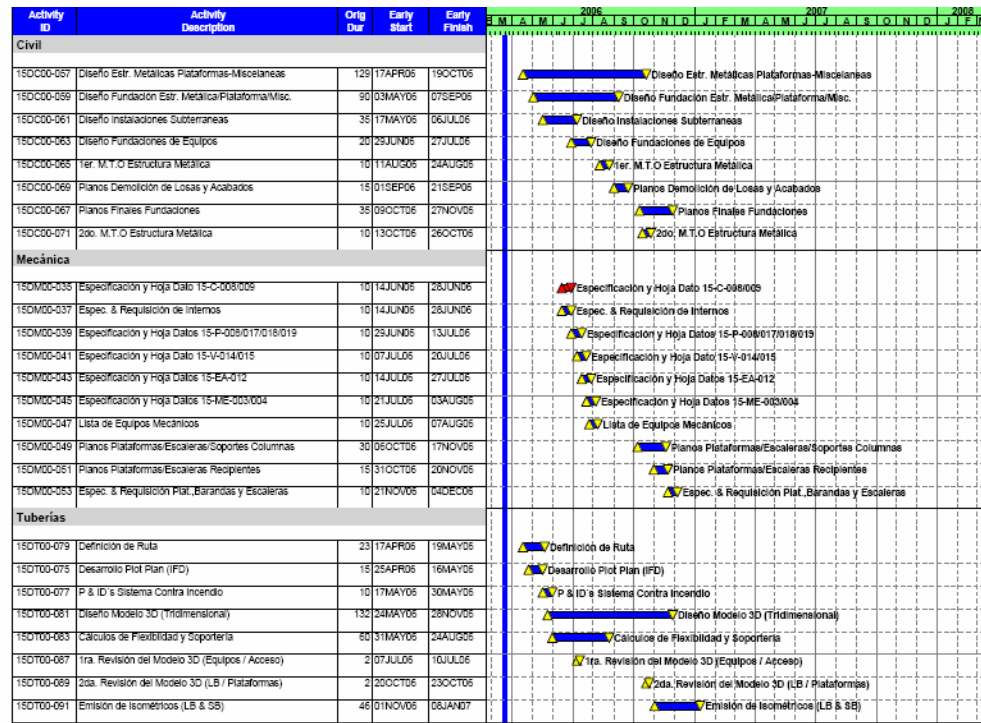
8. Cronograma de ejecución de proyecto

Un cronograma es, en términos sencillos, la lista de las actividades del proyecto ordenadas de acuerdo a su secuencia y duración.

El gráfico se presenta como una escala de tiempos (dividida en días, semanas, meses o años) sobre la cual se representan las actividades en forma de barras, con una longitud proporcional a la duración de la actividad.

Los diagramas de Gantt no señalan la precedencia de las actividades sino su ubicación en el tiempo y su duración. Permiten comparar, en forma visual, la duración real de las diversas actividades con la duración prevista, por lo que en cierto modo constituyen una herramienta de control.

La forma practica mas utilizada de representar un cronograma gráficamente, es el diagrama de barras o diagrama de Gantt, del cual se muestra a continuación un ejemplo.



Sheet 5 of 16

Figura 2. Ejemplo de Cronograma de ejecución de proyectos

Ventajas del gráfico de barras:

- El plan, el calendario de las actividades del proyecto y el progreso de estas pueden visualizarse juntas, gráficamente.
- El avance del proyecto puede ser verificado constantemente, con base en el desarrollo de las actividades. Es fácil ver los atrasos y los adelantos

Desventajas del gráfico de barras:

- No señala claramente el impacto que el retraso en una actividad tiene sobre la duración del proyecto.
- La interrelación entre las actividades no se muestra explícitamente puesto que solo se señala su ubicación en el tiempo.
- Aunque muestra las fechas de inicio y culminación de actividades, no indica requerimientos de precedencia.

Una forma similar, con pequeñas variaciones, para presentar la información de un proyecto en cuanto a su programa de ejecución, es el llamado mapa del proyecto, en el que se usa como base un diagrama de barras al que se le añaden flechas para señalar la secuencia, barras con un diseño distinto para mostrar las holguras y signos que indican hitos en la ejecución del proyecto.

La necesidad de visualizar el orden de precedencia de las acciones hizo que se desarrollaran los métodos de redes PERT y CPM que luego se combinaron.

9. Análisis interno de las organizaciones o procesos

No existe la planificación perfecta. Si bien es cierto que una buena planificación puede ahorrar muchos problemas posteriores, es imposible hacer que no exista ninguno. Un ejercicio de análisis de aspectos críticos puede basarse en las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los problemas que tienen mayor posibilidad de presentarse?

¿En que fase del proyecto existe mayor vulnerabilidad?

¿Qué podemos hacer para anticipar el problema y evitarlo?

Si no puede evitarse, ¿cuáles son las posibles soluciones?

Una lista de chequeo es de gran utilidad en este aspecto:

- Fallas en recursos humanos: falta de experiencia, ausentismo, descontento, debilidades supervisorias, poco entrenamiento.
- Fallas en materiales: cambios de precios, demoras en entregas, problemas de calidad.
- Fallas en equipos: disponibilidad reducida, inadecuados, alto costo.
- Problemas financieros: costo del dinero, oportunidad de las entregas.
- Obstáculos legales o gubernamentales.
- Problemas con el entorno.
- Retrasos en las operaciones, problemas logísticos.
- Otros específicos del proyecto.

De todo lo mencionado anteriormente surge el análisis interno de la organización o de los procesos de la organización. Se revisan en este análisis las fortalezas y debilidades de la organización o de un proceso en específico.

Una fortaleza viene definida como la capacidad o recurso del que dispone la organización en el que puede afianzarse para mejorar su posición en el entorno, cumplir su misión y/o materializar su visión. Las debilidades son las deficiencias en capacidad o recurso de la organización que de no subsanarse a tiempo pueden desmejorar su posición en el entorno e impedir el cumplimiento de su misión.

El análisis interno del negocio permitirá determinar las fortalezas y debilidades de una empresa o de sus procesos respecto a competidores en el mismo ramo. Las fortalezas también pueden ser denominadas ventajas competitivas. Se trata de capacidades en las cuales la empresa demuestra superioridad en relación con sus competidores.

Para determinar fortalezas y debilidades pueden utilizarse como herramientas la cadena de valor de Porter (1985), las nuevas versiones de la cadena de valor, los factores críticos de éxito, el modelo de las 7S de McKinsey y el análisis de capacidades medulares de Hamel y Prahalad (1994).

El modelo de cadena de valor proporciona una herramienta de aplicación general que permite representar de manera sistemática las actividades de cualquier unidad de negocios, ya sea aislada o que forme parte de una corporación.

El modelo de capacidades medulares se basa en el hecho de que en la actualidad muchas empresas compiten sobre la base de estas capacidades. Estas son áreas en las cuales la empresa posee conocimientos y destrezas especiales, que constituyen una ventaja competitiva considerada sostenible.

El modelo de las 7S de Mckinsey permite realizar un diagnostico simplificado de los aspectos positivos y negativos de una organización, y de esta forma, compararlos con los correspondientes en los principales competidores para determinar fortalezas y debilidades.

Capítulo III: Marco Referencial

1. Historia de la empresa

Inelectra nace en 1968 como una empresa especializada en servicios de ingeniería que incorpora posteriormente las áreas de procura, gerencia de construcción y construcción directa, así como la de operación y mantenimiento. La integración de actividades se logra progresivamente mediante la capacitación de personal, desarrollo y adquisición de tecnologías, participación en sociedad con firmas extranjeras y, sobre todo, identificando tempranamente las oportunidades y asumiendo profesionalmente los retos surgidos durante el desarrollo del país.

En sus 39 años de historia, Inelectra ha realizado muchos de los proyectos más relevantes ejecutados en el país, los cuales representan más de 28 millones de horas-hombre de servicios profesionales y 80 millones de horas-hombre de construcción.

Como parte de la filosofía integradora de la empresa, desde su fundación, Inelectra tiene como política la participación de sus empleados como accionistas, haciéndolos acreedores de sus ganancias e identificándolos con los objetivos corporativos. Hoy día es una empresa de capital 100% venezolano, compuesta por 1.130 accionistas, de los cuales 530 son empleados.

2. Políticas de la empresa

- Proveer servicios, proyectos e instalaciones de alta calidad, que cumplan con los requerimientos establecidos y garanticen la satisfacción de nuestros clientes, conjugando exitosamente sus expectativas y las de los socios, accionistas, empleados y proveedores.
- Entender los requerimientos y exigencias del trabajo que se nos asigne, ejecutándolo correctamente desde la primera vez de manera segura, efectiva y eficiente.

- Asegurar que nuestro personal esté debidamente entrenado, motivado y mantenga una actitud innovadora, entienda nuestros procesos de trabajo, se identifique con ellos y esté dispuesto a mejorarlos continuamente.
- Promover el desarrollo sustentable a través de una operación responsable y respetuosa del medio ambiente y del entorno social.
- Promover / apoyar a empresas de producción social.

Misión de la empresa

“Apalancar nuestra posición como experto petrolero y petroquímico, líder en producto en el manejo de proyectos de Ingeniería Procura y Construcción en entornos difíciles, como estandarte para captar los proyectos y alianzas más rentables en los principales mercados de hidrocarburos del mundo occidental”.

Visión de la empresa

“Ser la empresa de Ingeniería y Construcción más valiosa y reconocida de Latinoamérica, líder en la generación rentable y responsable de energía a partir de hidrocarburos”.

Inelectra cuenta con una organización como la que se presenta a continuación:



Figura 3. Organigrama Inelectra, S.A.C.A.

(Fuente: Elaboración propia basado en Organigrama de Inelectra S.A.C.A.)

Son muchos los departamentos que conforman la empresa, sin embargo, el Departamento de Control de Proyectos es el que se encarga de establecer y hacer seguimiento a los actividades para lograr todos los objetivos de un proyecto en costo y tiempo, con los recursos disponibles, con el presupuesto asignado, satisfaciendo todos los requisitos de calidad y seguridad establecidos. Este departamento se encuentra organizado de la siguiente forma:

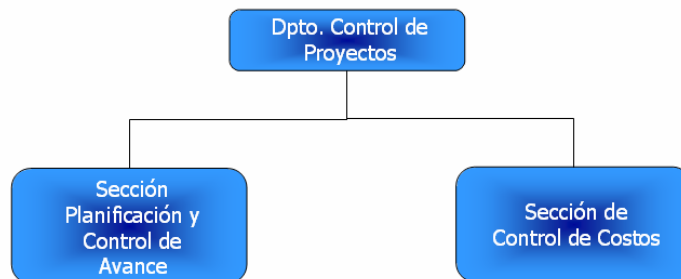


Figura 4. Organigrama Departamento de Control de Proyectos

(Fuente: Elaboración propia basado en Organigrama de Inelectra S.A.C.A.)

Este departamento, en su sección de planificación y control de avance es el encargado de elaborar los cronogramas y planificar el tiempo para cada uno de los proyectos IPC que Inelectra licita y ejecuta. Estos cronogramas son la línea base de cada una de las actividades que deben ser llevadas a cabo para alcanzar los objetivos planteados.

Esta sección, tiene además entre sus responsabilidades:

- Controlar el avance de planos y documentos en la fase de ingeniería.
- Actualizar los cronogramas periódicamente de acuerdo a lo realmente ejecutado.
- Detectar desviaciones y comunicarlas, con la finalidad de rectificarlas, entre otras.

Dado que esta planificación es uno de los puntos neurálgicos de todos los proyectos IPC que se ejecutan, se hace necesario estructurar de manera ordenada el proceso, así como determinar las fortalezas y debilidades del mismo.

Capítulo IV: Marco Metodológico

1. Introducción a la Estrategia Metodológica

La estructuración y desarrollo del presente trabajo se inició con la formulación del planteamiento del problema a estudiar, la cual estuvo fundamentada en la investigación, revisión y análisis de distintas fuentes relacionadas con la gestión del tiempo. Una vez hecho esto se fundamentó la idea principal, logrando confeccionar el objetivo general y los objetivos específicos. Con la finalidad de poder dar respuesta a estos objetivos se debe definir el tipo de investigación que se adapte mejor a los resultados que se esperan obtener.

2. Diseño y Tipo de Investigación

Cuando se clasifican las investigaciones, se toma como criterio el papel que ejerce el investigador sobre los factores o características que son objeto de estudio, por lo que la investigación puede clasificarse como experimental o No experimental. Cuando es de tipo experimental, el investigador no solo identifica las características que se estudian sino que las controla, las altera o manipula con el fin de observar los resultados, al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan en la observación. Cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos, entonces se desarrolla una investigación No experimental.

De lo anterior, se puede concluir que la investigación a llevar a cabo en el presente trabajo es de tipo No experimental. Adicional a esto, Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen a la investigación No experimental como "...la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. En esta investigación solo se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para luego analizarlos" (p. 205).

Por otra parte, la investigación es de tipo transversal, pues, los datos serán recolectados en un sólo momento, en un tiempo único. Finalmente, dado que se realizará un estudio de un proceso, puede decirse que la investigación es No

experimental, transversal y de tipo descriptiva pues se estudiarán las características de un proceso.

3. Variables

Para la elaboración del presente trabajo es necesario identificar la variable de estudio – Planificación de Proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica – y definir cada una de sus dimensiones:

- Procesos de la planificación: Serie de tareas que se vinculan entre si para transformar un insumo en un producto. La determinación de estos procesos es fundamental para la estructuración ordenada de la planificación de proyectos IPC.
- Subprocesos: Dentro de cada uno de los procesos, existen una serie de actividades que deben realizarse para poder ejecutar el proceso en si. Estas actividades se interrelacionan y agrupan de forma tal que la unión de sus productos conforma el o los productos finales del proceso. La definición de cada uno de los entregables, facilitará la identificación de fallas en el proceso de planificación.
- Insumos del proceso: Se define como un bien consumible utilizado en la producción de otro bien o producto. La identificación de estos insumos permitirá determinar si la información empleada para la estructuración de los procesos es la más idónea o si por el contrario deben incluirse insumos no contemplados.
- Salidas del proceso: Son los productos de cada uno de los procesos de la planificación. Con la identificación de estos productos podrán identificarse deficiencias y fallas del proceso relacionadas con el cumplimiento de los objetivos.
- Estructuración del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC: Está referido a la organización de la información obtenida a lo largo de todo el relevamiento de información. Esto permitirá hacer seguimiento de

forma ordenada a cada uno de los procesos y subprocesos relacionados con la planificación del tiempo en proyectos IPC.

Tabla 2. Operacionalización de la Variable en Estudio

VARIABLE	DIMENSIONES
Planificación de Proyectos IPC - Ingeniería, Procura y Construcción (Campo Petrolero, Petroquímico y de Generación Eléctrica)	Procesos Subprocesos Insumos Salidas

(Fuente: Elaboración propia)

4. Recolección de información

Para cada una de las etapas a cumplir en la investigación se obtendrá información proveniente de distintas fuentes y con diferentes métodos. A continuación se describe la metodología a utilizar para la recolección de los datos:

Procesos de la planificación

Para poder definir los procesos medulares de la planificación del tiempo para proyectos IPC ejecutados por Inelectra, se realizarán reuniones con los integrantes de la sección de planificación y avance del Departamento de Control de Proyectos de Inelectra. Dichas reuniones consistirán en la realización de tormentas de ideas, con la finalidad de identificar en consenso los principales procesos que definen la planificación del tiempo.

Con la finalidad de llevar a cabo las reuniones de forma ordenada, se utilizará como guía el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), en su versión del año 2004. Esto servirá para establecer lineamientos a la hora de estructurar cada uno de los procesos.

Subprocesos de la planificación

Una vez definidos los procesos medulares de la planificación del tiempo para proyectos IPC de Inelectra, se definirán subprocesos que contribuyan en el cumplimiento de objetivos y elaboración de productos. Para identificar estos subprocesos se realizarán reuniones con planificadores y controladores de avance. Se realizarán tormentas de ideas que permitan claramente y en consenso definir estos subprocesos.

Como complemento, se aplicarán cuestionarios de forma separada a cada uno de los planificadores que conforman la sección de planificación y control de avance del Departamento de Control de Proyectos.

Finalmente se consultará bibliografía especializada en procesos de planificación del tiempo. Esta información servirá de guía a la hora de ubicar actividades y tareas dentro de un subproceso determinado.

Insumos para planificar el tiempo en proyectos IPC

Una vez identificados los procesos, deben definirse los insumos de cada uno de ellos. Para esto se consultarán históricos de proyectos para observar que consumibles fueron necesarios para la planificación y ejecución de estos.

Para recolectar información adicional se aplicarán cuestionarios a planificadores y controladores de avance, con la finalidad de enumerar cada uno de los insumos.

Salidas o productos de la planificación del tiempo en proyectos IPC

Con el propósito de identificar y enumerar las salidas de cada uno de los procesos, al igual que en el punto anterior, se aplicarán cuestionarios a planificadores y controladores de avance, de la sección de planificación y avance del Departamento de Control de Proyectos. Además, se consultará a través de encuestas cerradas a algunos de los stakeholders de los proyectos, quienes fundamentalmente dependen de los productos de los procesos. Como apoyo adicional a los cuestionarios y encuestas se consultará bibliografía relacionada con los procesos de planificación del tiempo en proyectos.

Recolección de Datos para estructurar el proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC

Una vez que se tenga recolectada toda la información de los puntos anteriores, se procederá a establecer una estructura adecuada para la planificación de proyectos IPC. Para esto se hará una revisión de bibliografía referida a la planificación y gestión del tiempo en proyectos, lo que proveerá lineamientos para esta estructura.

Adicional a esto se revisarán los procedimientos de Inelectra, enfocados a planificación y control de proyectos, lo que servirá para observar el enfoque de la organización en lo referente a estructura de procesos.

Para finalizar se realizará una reunión con los planificadores Senior (más de 6 años de experiencia) sobre cual será la mejor estructura para el proceso de planificación de proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica en Inelectra.

Con toda esta data se desarrollará un modelo de referencia de procesos que estandarice y facilite el proceso de planificación del tiempo para los proyectos de ingeniería, procura y construcción. Una vez que este marco de referencia se encuentre estructurado será mucho más sencillo determinar los puntos fuertes y débiles del proceso.

5. Análisis y procesamiento de datos

Los datos recolectados durante todas las etapas anteriormente mencionadas sirvieron de insumo para el análisis del actual proceso de planificación de proyectos IPC en Inelectra, su estructuración y para la posterior detección de fortalezas y debilidades.

Procesos de la planificación

Los datos obtenidos durante las distintas reuniones, durante las cuales se realizaron tormentas de ideas con planificadores y controladores de proyecto, sirvieron para llegar a un consenso sobre cuales son los principales procesos que deben ser llevados a cabo para planificar un proyecto IPC enfocado al área petrolera, petroquímica y de generación eléctrica.

Con el fin de realizar reuniones ordenadas, que cumpliesen sus objetivos específicos, se realizó un listado de preguntas sobre las cuales se trabajó para llegar al producto final. Este listado de preguntas se presenta en el **Anexo A**.

Subprocesos de la planificación

Para determinar los subprocesos propios de cada uno de los procesos de la planificación, durante las reuniones realizadas con planificadores y controladores se consultó a cada uno de los presentes acerca de las actividades o tareas necesarias para completar cada uno de los procesos. Estas actividades posteriormente fueron agrupadas de acuerdo a la relación directa con el proceso en cuestión.

Con el objetivo de llevar a cabo la reunión de una forma ordenada y estructurada se realizó un listado de preguntas para determinar los subprocesos. Este listado de preguntas se presenta en el **Anexo B**.

Insumos y Salidas de la Planificación

Con el fin de enumerar los insumos y salidas o productos de cada uno de los procesos, una vez determinados se procedió a consultar a planificadores sobre cuales son las entradas para cada uno de ellos y que se obtiene como producto para cada uno.

Para apoyar la búsqueda de información se consultaron proyectos ejecutados que mostraran cada uno de los insumos y productos, a través de bases de datos del proyecto, listas de planos y documentos emitidos e informes.

Capítulo V: Análisis de Resultados

1. Introducción

Como se ha descrito en capítulos anteriores la planificación del tiempo en proyectos IPC es un aspecto de suma importancia en la ejecución de proyectos de Inelectra, pues permite a los equipos de trabajo descomponer las tareas propias de cada etapa en actividades asignadas a responsables con fecha de comienzo y de finalización. Asimismo, si bien cada equipo tiene un plan propio, deben coordinarse, dada la interdependencia de ciertas tareas.

En primer se presentan los resultados obtenidos durante las reuniones sostenidas con planificadores Junior y Senior, del departamento de control de proyectos de Inelectra, donde se obtuvieron los principales procesos asociados a la planificación del tiempo en proyectos IPC.

Posterior a esto se presentan los subprocesos que se acordaron durante las sesiones de tormentas de ideas, sostenidas con el mismo grupo de planificadores con que se obtuvieron los procesos. Junto con esto se presentan los insumos y salidas propios de los procesos asociados a la planificación del tiempo. Estos en conjunto con los subprocesos son los factores necesarios para poder ejecutar los procesos en si.

Finalmente con la data obtenida se estructuró el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC del campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica. Esta estructura permitirá de este punto en adelante planificar proyectos ya sea a nivel maestro o detallado, de forma ordenada y estandarizada, pues servirá de guía a quienes estén encargados de esta tarea.

Basado en esta estructura se presentan los resultados obtenidos del análisis interno de los procesos, con sus respectivas fortalezas y debilidades. Además se presentan los resultados obtenidos de la revisión y análisis de un proyecto planificado y ejecutado, que sirvió para fundamentar el análisis interno del proceso de planificación del tiempo realizado.

2. Procesos de la Planificación

De las reuniones sostenidas con planificadores del departamento de planificación y control de Inelectra, se llegó en consenso a establecer los

siguientes procesos para llevar a cabo la planificación de proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica:

1. **Compilación de Listado de Actividades.** Durante este proceso se determinan las actividades que serán incluidas en el plan maestro o detallado de trabajo, dependiendo del nivel requerido. Este proceso da inicio a todo lo referente a la planificación, pues da una idea preliminar de todas las actividades y tareas que deben ejecutarse para poder completar el proyecto y culminar su ciclo de vida. Sin el listado de actividades no se puede proceder a los siguientes procesos.
2. **Definición de Relaciones entre Actividades.** Se identifica y documenta las dependencias entre las actividades listadas en el proceso anterior. En este proceso se estudia cual es la relación más óptima entre las actividades listadas durante el proceso anterior. Para determinar el tipo de relación a ser empleada, deben tomarse en cuenta las condiciones contractuales del proyecto, específicamente en lo referente a plazos de ejecución, penalización por hitos no cumplidos, penalizaciones económicas por avances no cumplidos, entre otros.
3. **Estimación de la Duración de las Actividades.** Si bien es cierto que determinar las relaciones es importante, el establecer el tiempo previsto de ejecución de las actividades también representa un punto neurálgico en la planificación del tiempo. En este proceso es de suma importancia revisar las premisas empleadas en el proceso anterior, por lo tanto es importante de igual forma volver a revisar las condiciones del contrato, en lo referente a plazos de ejecución. Para estimar la duración de las actividades deben tomarse tres tiempos básicos: el tiempo optimista, que es el tiempo más corto en el que podrá ejecutarse la actividad si se dan todas las condiciones idóneas. En segundo lugar se tiene el tiempo promedio, que es el tiempo que por experiencia se sabe que en condiciones normales se tardará en ejecutar la actividad. Por ultimo se tiene el tiempo pesimista, que es el

tiempo que se tomará la actividad si se dan condiciones adversas. Una vez que se tienen estos tres tiempos, se calcula un promedio ponderado, de acuerdo a las condiciones del contrato y a las condiciones del entorno en que se desarrolla el proyecto. En el caso de Inelectra, se estima la duración probable de la actividad y se deja un porcentaje de tiempo de holgura con el fin de absorber posibles desviaciones durante el ciclo de vida del proyecto.

4. **Asignación de Recursos.** Se estima el tipo y la cantidad de recursos necesarios para ejecutar una actividad o un grupo de actividades. En este proceso se identifican y documentan los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones del informe, y se crea el plan de gestión de personal, materiales y equipos. Inelectra hace el cálculo de recursos por fase, para esto se toman las horas hombre estimadas para ejecutar la ingeniería (conceptual, básica y/o detalle), dado que ya se tiene un estimado de cual será la duración de esta fase, pueden construirse los histogramas de recursos previstos (recurso humano). Para la fase de procura se tomaran en cuenta las horas hombre propuestas (comprador, seguidor, tráfico, aduana, etc.) y con el estimado de tiempo pueden calcularse la cantidad de recursos en el tiempo. Finalmente para la fase de construcción deben tomarse las cantidades de obra por especialista (electricista, civil, tuberías, etc.) para calcular los histogramas. Cuando se asignan recursos a un plan de trabajo se deben tomar en consideración la disponibilidad y limitantes de personal, equipos y materiales propias de la organización en que se desarrolla el proyecto, en este caso las limitaciones de Inelectra S.A.C.A.
5. **Control del Cronograma.** Este proceso se basa en hacer seguimiento a todas y cada una de las actividades reflejadas en el programa de trabajo, con la finalidad de detectar tempranamente las desviaciones del proyecto. Es de importancia destacar que este proceso retroalimenta a todos los demás, pues cualquier actualización

que se lleve a cabo durante el control y seguimiento puede afectar a cualquiera de los otros procesos de la planificación del tiempo.

Un punto importante a destacar es el hecho que durante la ejecución de estos procesos, deben considerarse los riesgos del proyecto como un factor clave, que puede ocasionar desviaciones a nivel de ejecución de los procesos e incluso la ejecución global del proyecto.

El riesgo en proyectos está definido como un evento o condición incierta, que en caso de ocurrir, puede tener un efecto positivo o negativo en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Un riesgo puede tener una o mas causas que pueden ser de distinto ámbito: económico, político, social, ambiental, entre otros.

Con el fin de evitar o mitigar riesgos, se deben establecer aquellos eventos que puedan tener consecuencias o afectar la ejecución del proyecto. Para cada uno de estos debe considerarse la probabilidad de ocurrencia estimada y el impacto en el proyecto. Una vez hecho esto, puede estructurarse la información de acuerdo a la figura que se muestra a continuación:

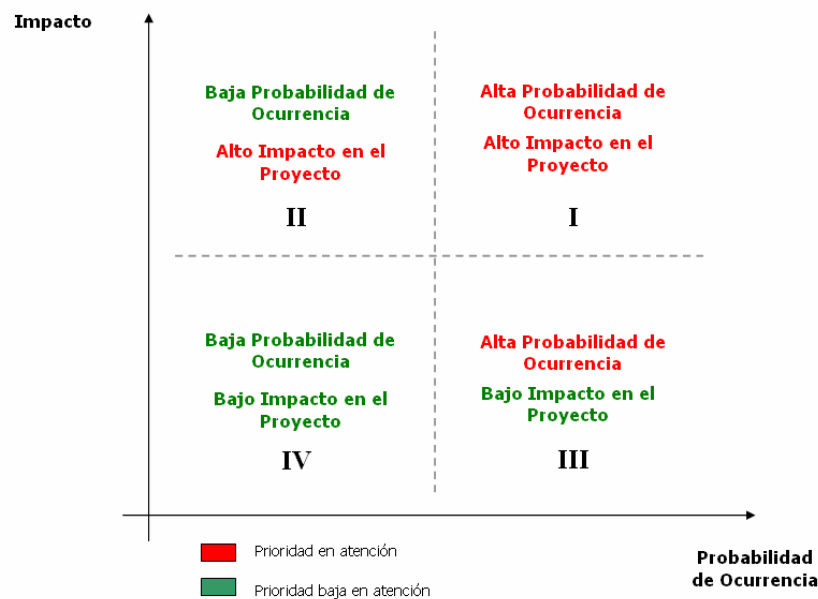


Figura 5. Relación Probabilidad-Impacto de eventos en proyectos

(Fuente: Elaboración propia)

Se establecen en la figura cuatro cuadrantes ordenados con números romanos, de acuerdo al orden de importancia que se debe dar a cada uno de los eventos ubicados en ellos. El caso del cuadrante I presenta una alta importancia, pues aquí se encuentran aquellos eventos o condiciones que tienen una alta probabilidad de ocurrencia pero que además presentan un alto impacto en el proyecto, para los cuales deben establecerse desde el principio planes de mitigación de modo que la ejecución o desarrollo de los procesos se afecte en lo mínimo posible.

El cuadrante II presenta una importancia menos a la del cuadrante anterior, pues aun cuando el impacto de los eventos en el proyecto es alto, la probabilidad de que estos ocurran es poca. Es conveniente que una vez concluidos los planes de mitigación para el cuadrante I, se establezcan planes también para el cuadrante II.

Dado que los cuadrantes III y IV presentan un nivel de impacto bajo, en principio solo deben ponerse en observación los eventos ubicados allí. Es de suma importancia el seguimiento y control de estos, pues en cualquier momento pueden pasar a formar parte de los cuadrantes I y II.

Específicamente para el caso de Inelectra, se realiza una evaluación de riesgos en paralelo con la ejecución de los procesos de planificación, a través de la simulación de desviaciones. Esto se realiza usando el software de Montecarlo, que presenta una interfaz directa con la herramienta de planificación de la empresa (Primavera Project Planner).

3. Subprocesos de la planificación

Para el caso de los subprocesos se tomó la decisión en consenso con los planificadores entrevistados, que se tomaran los procesos propuestos por el PMBOK 2004 y se asociaron todos ellos a cada uno de los procesos antes definidos. Estos subprocesos son:

1. Inicio. Es el comienzo del grupo de procesos y contiene al grupo de actividades o tareas que deben realizarse al iniciar cada proceso. En este subproceso se hace una revisión de los insumos o entradas del proceso en si. Es necesario hacer una revisión exhaustiva de estos

insumos, pues la falta de alguno de ellos durante el desarrollo del proceso, puede ocasionar retrasos o incluso que deba detenerse el proceso, es por esto que es fundamental establecer y listar todo lo necesario para ejecutar todas y cada una de las actividades del proceso de planificación del tiempo.

2. Planificación. Consiste en dar orden y lógica a todas las actividades o tareas que deberán ejecutarse con el fin de completar el proceso. Una buena planificación garantiza en buen porcentaje el fin exitoso del proceso como tal, es por esto que es de suma importancia establecer las premisas sobre las cuales se planificarán y ejecutarán las tareas.
3. Ejecución. Interactúan personas y recursos para poner en práctica lo establecido en la planificación y de esta forma llevar a cabo las actividades y tareas planteadas. Durante la ejecución de cada uno de los procesos, deben aplicarse todas las lecciones aprendidas en procesos anteriores, así como mejores prácticas propuestas a nivel tanto interno como externo de la organización.
4. Seguimiento y control. Puede combinarse en un sólo subproceso con la ejecución, pues consiste en hacer puntos de control a lo largo de toda la ejecución del proceso, de forma que se eviten desviaciones en lo real con respecto a lo planificado.
5. Cierre. En este subproceso se verifica que se han obtenido todos y cada uno de los productos que servirán de insumo a posteriores procesos. Se realiza además una aceptación formal de estos. Es importante establecer para cada proyecto en particular los parámetros de aprobación de los entregables de cada proceso.

4. Insumos y Salidas

Una vez determinados los procesos de la planificación se procedió a encuestar a planificadores y revisar históricos de proyectos, con el fin de determinar los insumos y productos de cada proceso definido. De estas encuestas se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Compilación de Listado de Actividades

- Insumos

- ✓ Documento de alcance del proyecto. En este documento se encuentra reflejado la totalidad del trabajo a realizar durante la ejecución del proyecto, así como las exigencias el cliente.
- ✓ Listado de planos y documentos por disciplina. En esta lista se encuentran todos y cada uno de los planos y documentos a ser emitidos durante la ingeniería.
- ✓ Cronogramas de proyectos ejecutados con similares características.
- ✓ Juicio de expertos. Se consulta a planificadores experimentados, que hayan participado en proyectos con características similares.
- ✓ Sistema de control de materiales. En este sistema se encuentran reflejadas todas las requisiciones que se van a emitir durante el proyecto, lo que permite tener tanto equipos como materiales a granel a ser utilizados.
- ✓ Cantidades de obra. Refleja las maquinarias, materiales y mano de obra a ser utilizados durante la ejecución de la fase de construcción del proyecto.

- Salidas

- ✓ Lista de actividades.
- ✓ Listado actualizado de planos y documentos.
- ✓ Sistema de control de materiales actualizado.

2. Definición de relaciones entre actividades

- Insumos

- ✓ Lista de actividades.
- ✓ Listado actualizado de planos y documentos. Lista actualizada de acuerdo al listado de actividades incluido en el programa de trabajo.
- ✓ Documentos de alcance del proyecto.

- ✓ Juicio de expertos.
- ✓ Contrato del proyecto (para verificar los requisitos de tiempo del proyecto).
- ✓ Sistema de control de materiales.
- ✓ Cantidades de obra.

- Salidas

- ✓ Red preliminar con actividades y relaciones.
- ✓ Listado actualizado de planos y documentos.
- ✓ Sistema de control de materiales actualizado.

3. Estimación de la duración de las actividades

- Insumos

- ✓ Red preliminar con actividades y relaciones
- ✓ Listado actualizado de planos y documentos
- ✓ Horas Hombre previstas por cada documento y plano. Se requiere de las HH presupuestadas para cada plano y documento, para determinar la cantidad de tiempo que tomarán en ser desarrollados con los recursos estimados.
- ✓ Calendario anual (propio del país). Para estos calendarios deben considerarse feriados, temporadas climáticas, etc. Este calendario es de suma importancia para la fase de construcción, pues de acuerdo a temporadas climáticas deberán programarse las actividades.
- ✓ Cantidades de obra previstos.
- ✓ Resumen Interno de pesos por fase por producto.
- ✓ Sistema de control de materiales.

- Salidas

- ✓ Cronograma preliminar de trabajo.
- ✓ Listado de planos y documentos con fechas de emisión incluidas.
- ✓ Fechas claves previstas preliminares.
- ✓ Prioridades y ruta crítica preliminar del proyecto.

- ✓ Sistema de control de materiales actualizado.

4. Asignación de recursos

- Insumos

- ✓ Estructura de desglose de trabajo (EDT). Esto permitirá hacer una nivelación de recursos de acuerdo a las diferentes áreas establecidas. De igual forma permitirá crear una secuencia de trabajo más ordenada y coherente.
- ✓ Documento de alcance del proyecto.
- ✓ Disponibilidad de recursos de la organización. Debe tomarse en consideración la mano de obra disponible al momento de construir histogramas, pues de lo contrario se crearán problemas durante la ejecución.
- ✓ Curvas de progreso previsto. De acuerdo a las condiciones del proyecto (hitos acordados), se construirán curvas que permitan pronosticar el progreso y determinar la cantidad de recursos necesarios para alcanzar el avance programado.
- ✓ Cantidades de obra.
- ✓ Horas Hombre (ingeniería, procura y construcción).
- ✓ Sistema de control de materiales.

- Salidas

- ✓ Programa de trabajo.
- ✓ Histogramas actualizados.
- ✓ Curvas de progreso actualizadas.
- ✓ Fechas claves.
- ✓ Ruta crítica del proyecto.
- ✓ Sistema de control de materiales actualizado.

5. Control del Cronograma

- Insumos

- ✓ Programa de Trabajo.
- ✓ Fechas Claves.

- ✓ Curvas de progreso previstas.
- ✓ Histogramas de recursos.
- Salidas
 - ✓ Programa de trabajo actualizado.
 - ✓ Observaciones sobre posibles desviaciones futuras.
 - ✓ Histogramas de recursos actualizados.
 - ✓ Curvas de progreso actualizadas.

5. Estructuración del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC (ingeniería, procura y construcción)

Una vez que se obtuvo toda la información necesaria para estructurar el proceso, se procedió a estudiar la mejor forma de organizar toda la información de acuerdo a los pasos que deben seguirse para planificar el tiempo en un proyecto de ingeniería, procura y construcción.

Se desarrolló un modelo de referencia basado en los criterios empleados por el departamento de planificación y control de Inelectra, de forma que se abarcaran todas las actividades y tareas básicas generales para completar el ciclo de un proyecto de ingeniería, procura y construcción que aplique al campo, petrolero, petroquímico y de generación eléctrica.

Durante las distintas entrevistas sostenidas con planificadores tanto senior, como junior del departamento de control de proyectos de Inelectra, se llegó en consenso a la estructura que debía poseer el proceso de planificación del tiempo en los proyectos IPC, de modo que se ajustase a las necesidades tanto del cliente como del personal interno de la empresa. De estas reuniones se llegó al acuerdo de que el proceso se divide en tres niveles fundamentales, que cubren todas las actividades o tareas necesarias para planificar un proyecto. Estos tres niveles son:

- 1) Fases. Quedan definidos como un conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero para el caso de Inelectra se superponen. Una fase del proyecto representa un componente del ciclo

de vida del mismo. Se han definido para proyectos en estudio tres fases principales: Ingeniería, procura y construcción, aún cuando por requerimientos del cliente pudiese incluirse alguna otra (pre-comisionamiento, comisionamiento, etc.).

- 2) Procesos. En este nivel se encuentran el conjunto de medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios. Se han definido 5 procesos básicos, los cuales se ejecutarán durante el inicio de la fase de ingeniería, pues es necesario en este punto planificar las actividades a realizar durante el ciclo de vida del proyecto. Posteriormente en las fases de procura y construcción se harán actualizaciones que permitan ajustar el plan a las desviaciones ocurridas durante la fase anterior. Para cada proceso se han determinado y asociado una serie de entradas y salidas. Los indicados en la estructura son los requerimientos básicos para ejecutar los procesos y completar el ciclo de vida del proyecto, pero cada proyecto en particular tendrá sus insumos y productos propios.
- 3) Subprocesos. En este tercer nivel se encuentran agrupadas las actividades y tareas necesarias para llevar a cabo el proceso al cual están asociadas. El fin último del subproceso es completar los productos o deliverables necesarios para cumplir y completar el proceso.
Se han considerado para cada uno de los procesos, cinco (5) subprocesos tomados del PMBOK, como lo son: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Esta desagregación permitirá realizar un mejor control de los productos necesarios.

A continuación se presentan los esquemas para cada nivel.

Niveles de relevamiento

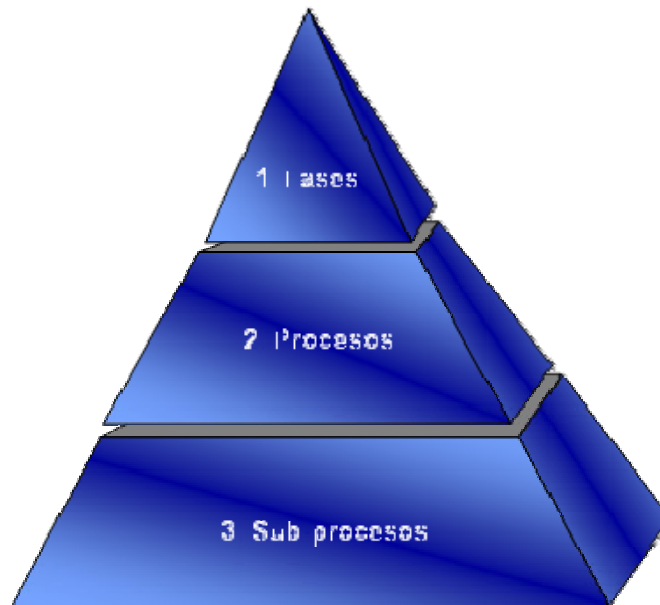


Figura 6. Niveles para la estructuración del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC

(Fuente: Elaboración propia)

Nivel 1

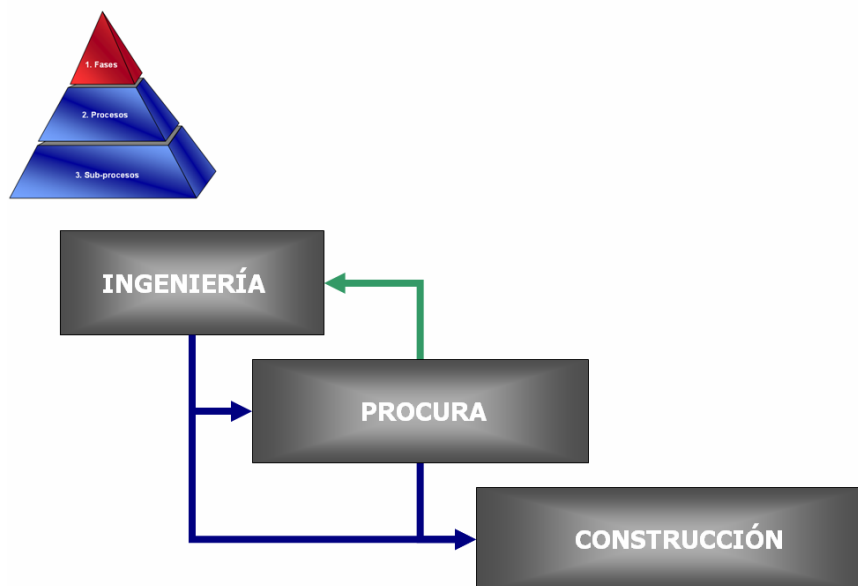


Figura 7. Fases de proyecto

(Fuente: Elaboración propia)

En este primer nivel se encuentra la relación entre las tres principales fases de un proyecto. La fase de ingeniería precede a las dos siguientes, pues es en esta fase donde se generan los planos y documentos que servirán de guía para las fases de procura y construcción. Es con estos entregables que se determina el tipo y características de equipos y materiales a ser comprados por procura y donde se refleja la estructura de estos para la fase de construcción.

La segunda fase, procura, es la encargada de recibir las requisiciones de materiales y equipos hechas durante la ingeniería. Una vez recibidas, se procede a abrir procesos de licitación de acuerdo a las necesidades. Una vez recibidas las ofertas y evaluadas se procede a la colocación de las ordenes de compra. De aquí en adelante procura hace seguimiento a estas órdenes de compra.

Es la fase de procura quien aporta información relevante a ingeniería, para el cierre del diseño, ya que una vez que se coloca la orden de compra, se reciben los planos del fabricante de equipos, que podrán o no generar cambios en planos y documentos de esta primera fase.

La tercera fase, requiere que ingeniería y procura estén avanzadas, pues se requieren tanto lineamientos como materiales y equipos para poder poner en práctica las tareas y actividades planificadas. No es necesario que hayan culminado las dos fases anteriores para poder iniciar la fase de construcción, pero si es necesario que la ingeniería este avanzada y que ya se tengan tiempos estimados de fabricación y entrega de materiales y equipos, de modo que puedan planificarse las distintas actividades.

Esta estructura es la estructura general usada para proyectos, pero puede modificarse de acuerdo a las necesidades específicas de cada proyecto a ejecutar. Puede ser necesario la inclusión de las distintas ingenierías, en caso de que vayan a desarrollarse (conceptual, básica y detalle). Puede ser necesario además la inclusión del precomisionamiento y el comisionamiento que en algunos casos son condiciones preestablecidas por los clientes.

Específicamente Inelectra emplea para los proyectos IPC del área petrolera, petroquímica y de generación eléctrica la estructura propuesta en este trabajo, dado que a nivel general es la que mejor se ajusta a todos los requerimientos.

Una vez que se haga entrega de la estructura propuesta, se hará la salvedad que esta estructura será solo una guía, pero que a este nivel tiene la suficiente flexibilidad como para modificarse acorde con las necesidades.

A continuación se presenta la estructura propuesta para los niveles dos y tres que están estrechamente relacionados con la fase de ingeniería, aún cuando en todas las fases se lleva a cabo un proceso de actualización del cronograma de ejecución de proyecto.

En el primer gráfico del nivel dos, se encuentra reflejada la relación lógica existente entre los cuatro principales procesos de la planificación del tiempo y como estos interactúan con el quinto proceso, que es el proceso de control.

De acuerdo a la secuencia establecida debe comenzarse por la compilación del listado de actividades, pues hasta que no se tenga un alcance claro y completo del trabajo a ejecutar no podrá tenerse ningún cronograma. Una vez hecho esto se procede a determinar el mejor tipo de relación entre las actividades de acuerdo a los distintos factores que pueden incluir en el proyecto.

La estimación de la duración de las actividades y la asignación de recursos son posteriores a los procesos antes mencionados, en este punto se tiene bastante claro el tiempo de ejecución del proyecto y pueden construirse histogramas que permitan determinar la factibilidad de ejecución.

El proceso de control del cronograma es alimentado por el cronograma preliminar para revisión. Una vez que se tiene el programa final, el proceso de control retroalimenta a los demás procesos, pues de detectarse alguna posible fuente de desviación, los demás procesos deben ajustar actividades, tiempos, relaciones o recursos, de modo de que estas desviaciones no ocurran.

Nivel 2

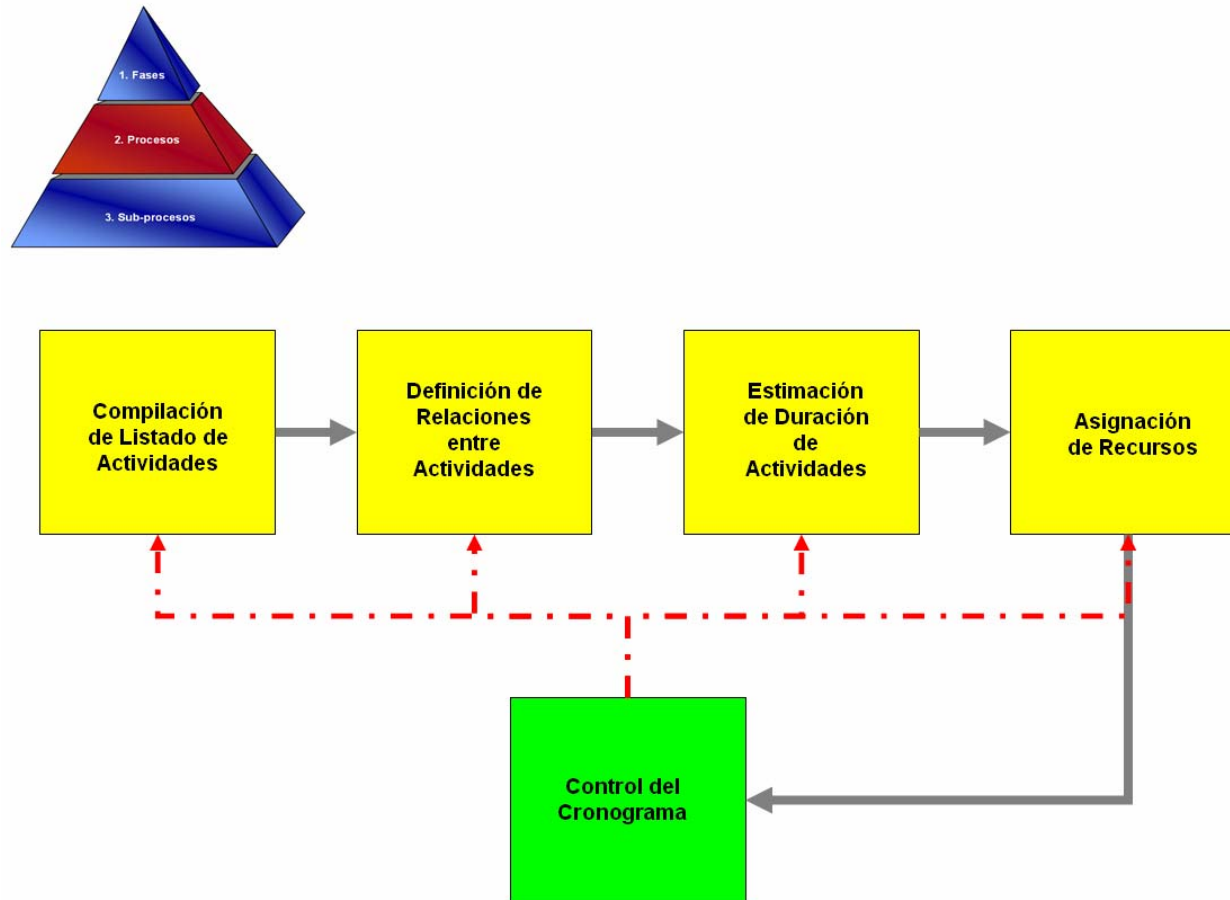


Figura 8. Procesos propios de la planificación del tiempo de Inelectra para proyectos IPC
(Fuente: Elaboración propia)

Nivel 2

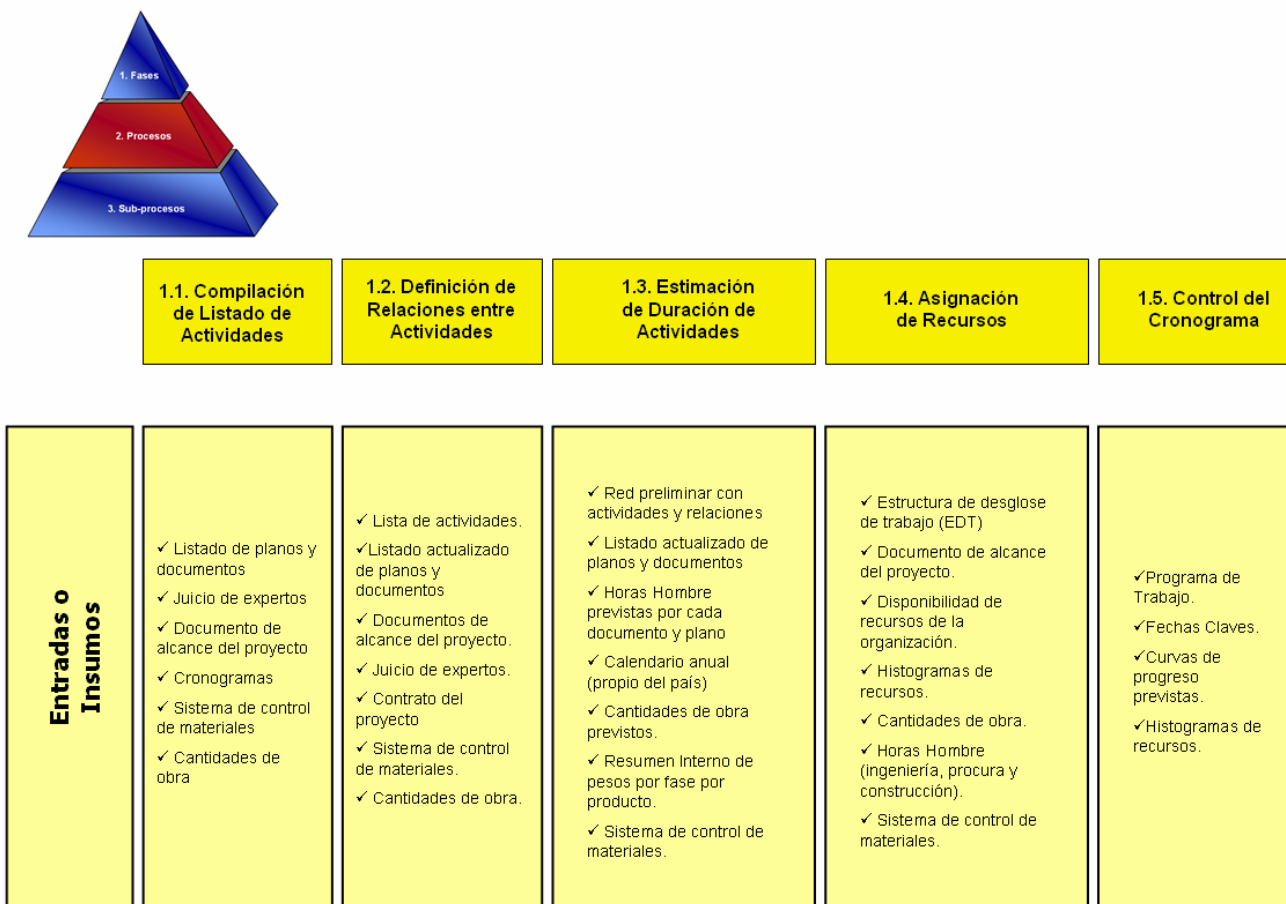


Figura 9. Insumos o Entradas de los procesos

(Fuente: Elaboración propia)

Nivel 2

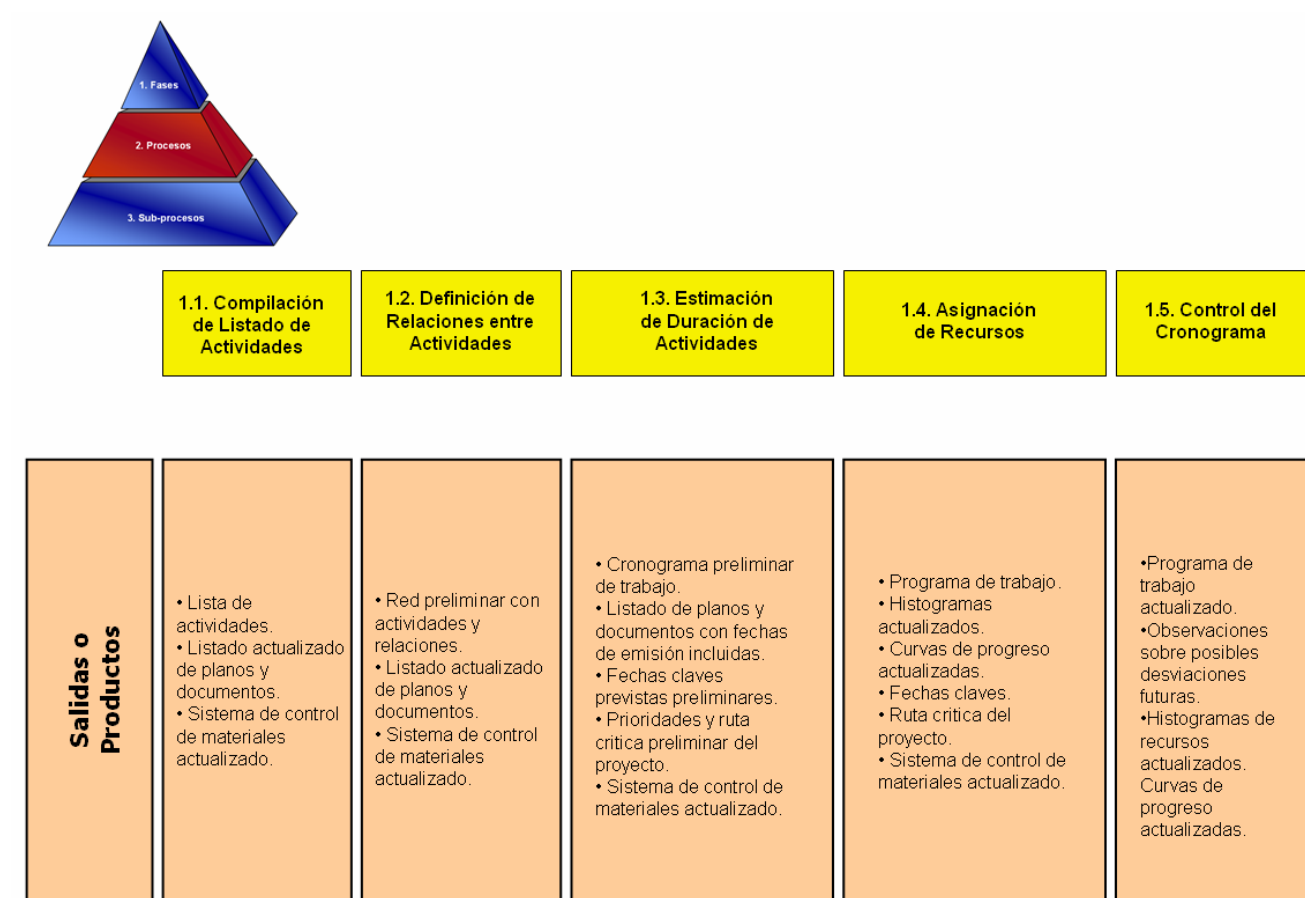


Figura 10. Salidas o Productos de los procesos

(Fuente: Elaboración propia)

Nivel 3

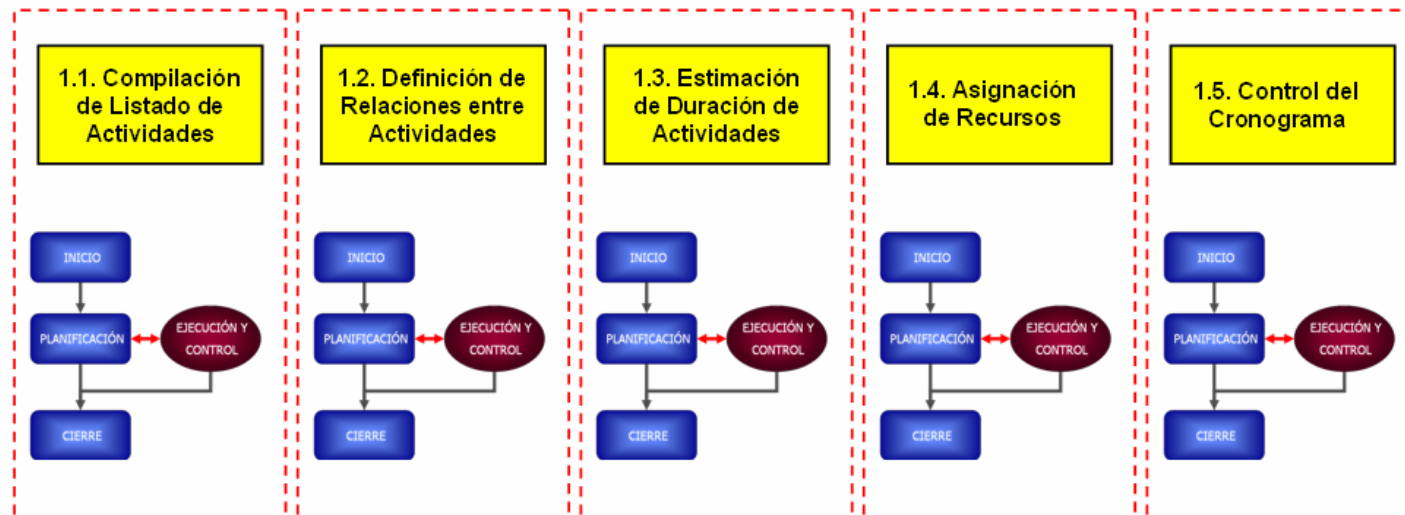
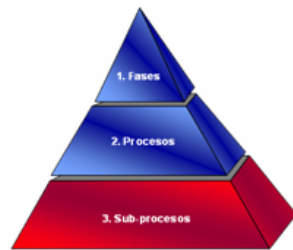


Figura 11. Estructura de Procesos y Subprocesos

(Fuente: Elaboración propia)

En el nivel dos (2) se muestra además la estructura que se ha dado tanto a insumos como a productos de cada uno de los procesos, esto permite que de forma visual pueda hacerse un listado de todos los productos a ser generados y las necesidades de cada proceso.

Puede con esto hacerse una verificación de los requerimientos básicos para llevar a cabo una buena planificación. Es importante destacar que, si bien se consideraron la mayor parte de insumos y productos necesarios para planificar un proyecto IPC de forma satisfactoria, pueden requerirse para algún proyecto en específico otros que no fueron tomados en la estructura, es por esto que es de suma importancia la revisión de este listado.

En lo referente al nivel tres (3) se refleja la estructura y relación entre procesos y subprocesos. Dentro de los subprocesos se ha agrupado la ejecución y el control pues ambos se encuentran directamente relacionados y tienen retroalimentación continua.

6. Fortalezas y Debilidades

Una vez que se estructuró el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC (ingeniería, procura y construcción) en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica se analizaron las fortalezas y debilidades del mismo.

Las fortalezas de un proceso pueden ser denominadas ventajas competitivas. Se trata de aquellas capacidades en las cuales el proceso propio demuestra superioridad con relación a competidores del mismo ramo. De aquí surge la importancia de este análisis, pues representa parte fundamental del análisis interno de la organización, pues la planificación de proyectos es un punto de suma importancia en el negocio de Inelectra.

Para determinar fortalezas y debilidades se analizaron varias herramientas, para poder determinar cual se ajustaba mejor a lo necesario. Entre estas herramientas se revisó la cadena de valor de Porter (1985), los factores críticos del éxito, el modelo de las 7S de Mckinsey y el análisis de capacidades medulares de Hamel y Prahalad (1994). Dado que estas herramientas fueron creadas para organizaciones y no para procesos, se tomaron en consideración los lineamientos fundamentales y se ajustaron para poder analizar el proceso en estudio.

De las herramientas mencionadas, se decidió emplear la basada en las capacidades medulares de Hamel y Prahalad (1994). Esta basada en el hecho de que en la actualidad muchas empresas compiten sobre la base de las llamadas capacidades medulares. Estas son áreas en las cuales la empresa posee conocimientos y destrezas especiales, que constituyen una ventaja competitiva considerada sostenible. Las capacidades medulares generalmente son plasmadas en productos medulares, los cuales representan el elemento principal de los productos finales de la empresa.

Para el análisis del proceso se enumeran los conocimientos y destrezas en lo referente a la planificación de proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica. Estas destrezas se encuentran soportadas por los productos medulares de los procesos mencionados. Por otro

lado se enumeran también los puntos en los cuales podría mejorarse y que pueden presentarse como una desventaja ante competidores del mismo ramo.

Adicional a este análisis se decidió tomar un proyecto IPC ya culminado, de forma que pudiesen observarse las desviaciones ocurridas, sus causas y consecuencias. Se escogió el proyecto Morero Booster Pump Station. Este es un proyecto de ingeniería, procura y construcción cuyo alcance estaba referido a la ejecución de la ingeniería básica y de detalle, la procura de equipos y materiales, construcción, precomisionamiento y comisionamiento de la estación de bombas en Morero.

El proyecto se planificó para ser ejecutado en nueve meses, estableciendo una curva de progreso acorde con cada uno de los deliverables a entregar en cada una de las fases.

Se tomaron para estudiar este proyecto, el plan original del proyecto y todos y cada uno de los informes mensuales del mismo, donde quedó reflejada íntegramente la ejecución del proyecto.

De este se analizó fundamentalmente la variable tiempo, planificado versus realmente ejecutado. Se observó del análisis una desviación de aproximadamente 72 días, lo que representa una desviación en tiempo de aproximadamente 36%, en su mayoría esta desviación fue causada por huelgas, cierres de vías y paralizaciones de transporte. Estos factores normalmente no pueden ser controlados ni previstos a la hora de la planificación, es por esto que la contingencia forma parte fundamental de la planificación del tiempo en todo proyecto. Este proyecto presenta una fortaleza muy importante y es el hecho de que se documentaron todas y cada una de las situaciones que ocasionaron desviaciones en lo referente al tiempo. Esto quedó documentado en los informes que se presentaron al cliente de forma mensual.

Con el análisis de la teoría y la revisión de los datos del proyecto, se enumeraron una serie de ventajas y desventajas del proceso de planificación del tiempo, que se listan a continuación:

Ventajas:

- ✓ Inelectra posee una amplia experiencia en la planificación y ejecución de proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica.
- ✓ La estructura propuesta estandariza el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC.
- ✓ La herramienta actualmente empleada por Inelectra para planificar sus proyectos es la más completa en el mercado.
- ✓ La estructura propuesta establece entre cada proceso puntos de aprobación que certifican que cada uno de ellos se está ejecutando de acuerdo a los requerimientos.
- ✓ Quedan definidas las etapas que deben ser superadas, así como su secuencia, para poder completar un programa de trabajo con los requisitos necesarios para su posterior ejecución.

Desventajas:

- ✓ Antes de la estructura propuesta no se tenía el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC estandarizado.
- ✓ La estructura propuesta debe ser difundida y puesta en práctica en la organización.
- ✓ No se posee una base de datos organizada con duraciones de actividades típicas en proyectos IPC.
- ✓ La nueva estructura es general y puede no aplicar a todos los proyectos IPC, aún cuando estén en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica.
- ✓ Los insumos y productos establecidos son estándar, estos pueden o no aplicar para todos los proyectos a ejecutar.

Luego de enumerar estas ventajas y desventajas se procedió a enumerar los productos modulares del proceso de planificación del tiempo. Estos productos son el eje central en la ejecución de los proyectos, por lo tanto deben ser seguidos y controlados continuamente. Estos productos modulares son:

- ✓ Programa de trabajo

- ✓ Fechas claves
- ✓ Ruta critica del proyecto
- ✓ Curvas de progreso
- ✓ Histogramas de recursos

Una vez enumerados tanto ventajas, como desventajas y productos, se condensó esta data en una tabla de forma que resuma los puntos sobre los cuales debe trabajarse y aquellos a los que hay que hacer seguimiento, de modo que no se pierdan ventajas competitivas.

El éxito en la planificación del tiempo en proyectos depende fundamentalmente en alimentar y mejorar continuamente estas fortalezas, pues son un factor diferenciador frente a competidores. Por otro lado el factor debilidades debe ser mantenido fuera del proceso, pues una amenaza externa puede combinarse con una debilidad y esto puede hacer que la empresa en cuestión pierda mercado frente a los competidores más cercanos.

Tabla 3. Fortalezas y debilidades del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica

Fortalezas	Debilidades
1.- Dada la amplia experiencia en ejecución de proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica que posee Inelectra, los proyectos pueden planificarse sobre bases sólidas.	1.- Inelectra no poseía una estructura organizada para el proceso de planificación del tiempo, lo que en algunos casos dificultaba el control durante la ejecución.
2.- Aún cuando no existía la estructura del proceso de planificación del tiempo, se obtenían todos y cada de uno de los productos de los proyectos.	2.- Puesto que cada proyecto es diferente, la estructura puede no aplicar para todo tipo de proyectos.
3.- La estructura del proceso, permitirá realizar benchmarking con otras empresas del mismo ramo, a fin de realizar mejora continua.	3.- Dado que cada proyecto posee insumos y productos distintos, los procesos establecidos en la estructura pueden sufrir modificaciones de acuerdo a las necesidades. Estos cambios pueden afectar directamente en la ejecución del proyecto
4.- Los procesos y subprocesos establecidos en la estructura guardan relación directa con los planteados por el Project Management Institute en sus publicaciones. Aún cuando esto no es garantía de éxito, aumenta las probabilidades de culminar los proyectos con buenos resultados.	4.- En la fase de construcción, el factor clima afecta directamente. En algunos casos en la planificación del tiempo no se consideran contingencias para estos factores (lluvias, terremotos, sequía, etc.) lo que ocasiona desviaciones en el resultado final esperado del proyecto en cuanto a tiempo.
5.- Se ha considerado como insumo de los procesos, el sistema de control de materiales, el cual será actualizado en cada uno de ellos, lo que permitirá tomar acciones correctivas tempranas y oportunas, en caso de alguna desviación. Este ajuste hará que no se afecten los tiempos totales del proyecto.	5.- En la fase de procura, en algunos de los casos no se consideran posibles retrasos en la entrega de equipos y materiales, lo que a su vez causa desviaciones en la fase de construcción y en los tiempos totales del proyecto.
6.- La actualización del listado de documentos y planos reflejada en la estructura permite hacer un control y seguimiento a cualquier posible desviación en la fase de ingeniería. Una desviación en esta fase puede afectar a las dos siguientes directamente (procura y construcción).	6.- No se posee a nivel organizacional una base de datos con duraciones para actividades típicas (tiempo promedio), lo que hace que algunas actividades se planifiquen sin hacer consideraciones importantes.

7. Aplicación de la estructura para empresas contratistas, ejecutores de proyectos IPC

La estructura propuesta para el proceso de planificación de proyectos IPC, es aplicable a cualquier empresa contratista que ejecute proyectos. Esta estructura consta de una serie de etapas, procesos y subprocesos que permiten que se tomen en cuenta todos y cada uno de los aspectos que deben considerarse para lograr una planificación exitosa, con las menores desviaciones posibles durante la ejecución.

Debe destacarse el hecho de que esta estructura es simplemente una referencia, pues debe ajustarse a las condiciones específicas de cada proyecto en el que sea aplicada. A nivel general las fases contempladas aplican para todas las empresas contratistas, específicamente para el caso de Inelectra. En determinados casos podrán incluirse las fases de precomisionamiento y comisionamiento, y la fase de ingeniería podrá desagregarse en ingeniería conceptual, básica y de detalle.

Los procesos planteados en la estructura aplican a nivel general para planificar cualquier proyecto IPC y cubren los requisitos básicos y necesarios para desarrollar un cronograma de ejecución de proyecto.

Los subprocesos propuestos están organizados en función de los pasos que deben seguirse para lograr una ejecución exitosa de los procesos de planificación. Estos subprocesos de igual forma son aplicables a cualquier empresa contratista pues se verifican las actividades y tareas que debe completarse para compilar un programa de trabajo que abarque todo lo necesario para la completación de un proyecto IPC.

A nivel de entradas y salidas es donde puede darse una mayor diferencia, pues cada proyecto tendrá sus insumos y productos propios por lo que puede ser necesario incluir estos en la lista propuesta o por otra parte desincorporarlos de la misma.

Tomando en consideración lo planteado en este apartado, la estructura se adapta perfectamente a las necesidades de Inelectra, pues es flexible y brinda los lineamientos correctos para la planificación óptima del tiempo.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se realizó el levantamiento del proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC y se estructuró la información de la manera más adecuada y sencilla para quienes la utilizarán. De este levantamiento y estructuración se obtuvieron tres niveles que comprenden todo lo referente al proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC en el campo petrolero, petroquímico y de generación eléctrica. El primer nivel comprende las fases cuyo conjunto conforma el ciclo de vida del proyecto. Las fases definidas fueron ingeniería, procura y construcción. Aun cuando la planificación del tiempo se hace al inicio de la fase de ingeniería, en el resto de las fases se realizan actualizaciones y pequeñas modificaciones. El segundo nivel está conformado por cuatro (4) procesos básicos y un proceso de apoyo que completan el proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC. Los procesos de compilación de listado de actividades, definición de relaciones entre actividades, estimación de duración de actividades y asignación de recursos otorgan la guía fundamental para la realización de cronogramas de ejecución de proyectos. El proceso de control debe ser llevado a cabo con el fin de evitar desviaciones durante la ejecución de los proyectos. El tercer nivel está compuesto por un grupo de subprocesos cuya interacción permite la ejecución satisfactoria de los procesos que conforman la planificación del tiempo en proyectos IPC.
- Se definieron insumos y productos típicos de cada uno de estos procesos, los cuales son condición necesaria para poder ejecutarlos. Se identificaron claramente los productos claves o medulares del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC. Estos productos deben estar bajo control y seguimiento continuo, dado que estos son pilares fundamentales a la hora de ejecutar el cronograma de trabajo. Un fallo en estos productos puede ocasionar desviaciones graves en el proyecto. Estos insumos y productos fueron incorporados a la estructura propuesta.

- Durante el levantamiento de información se revisaron las herramientas y metodologías usadas para la planificación del tiempo en proyectos IPC. En lo referente a herramientas tecnológicas se utilizan tanto el Primavera Project Planner, como el Microsoft Project. Estas herramientas continúan siendo utilizadas por la organización luego de la estructura. En lo referente a las metodologías, no se tenía una estructura clara de los pasos del proceso de planificación, se basaba este en proyectos ejecutados con características similares a los que se deseaba planificar y se hacían revisiones durante la ejecución propia de la elaboración del cronograma.
- Se identificaron ventajas y desventajas del proceso de planificación del tiempo en proyectos IPC. Las ventajas deben estar incluidas en todo momento en un proceso de mejora continua, pues el mercado de proyectos es sumamente cambiante y la empresa podría perder cuota de mercado de no hacerlo. Por otro lado las desventajas deben ser mitigadas hasta el momento en que puedan ejecutarse medidas que eliminen el factor riesgo.

Recomendaciones

- Es conveniente que la nueva estructura sea publicada a nivel interno de la organización como documento estandarizado, de modo que sirva de guía para planificar proyectos IPC a ser ejecutados de este punto en adelante.
- Una vez que esta nueva estructura propuesta sea adoptada y puesta en práctica, deben establecerse mecanismos de monitoreo de forma que puedan observarse los resultados obtenidos durante la ejecución. De esta forma podrá iniciarse un proceso de mejora continua, hasta lograr perfeccionar la estructura propuesta.
- Como herramienta para el buen funcionamiento de la estructura, podría construirse una base de datos con proyectos por campo de aplicación (petrolero, petroquímico y de generación eléctrica), donde se establezcan las premisas utilizadas durante la planificación, además de los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto. Esta base también podrá tomarse como un compendio de lecciones aprendidas.
- Dado que se encontraron debilidades en el proceso de planificación del tiempo, es conveniente desarrollar posteriores trabajos que profundicen en las causas de estas debilidades y en las posibles formas de eliminarlas o evitar que afecten el desarrollo de los proyectos.

Anexo A. Cuestionario para el relevamiento del nivel 2 Procesos

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué significa para Usted la planificación del tiempo en proyectos?	
¿Considera Usted que la planificación del tiempo es un punto importante en un proyecto IPC? ¿Por qué?	
Dada la importancia de la planificación del tiempo en proyectos IPC, ¿Cuáles son las actividades que Usted considera fundamentales a la hora de planificar?	
Si la planificación del tiempo tuviese que ser definida por procesos básicos, ¿A su criterio cuales serían estos procesos?	
¿Cómo estructuraría los procesos obtenidos en el punto anterior, de acuerdo a la secuencia de estos en el tiempo?	
¿Cuáles considera Usted son las entradas o insumos de estos procesos?	
¿Cuáles considera Usted son las salidas o productos de estos procesos?	
¿Qué mejoras considera Usted pueden hacerse al proceso de planificación del tiempo para proyectos IPC en Inelectra, de forma que se eviten retrabajos durante la ejecución de los mismos?	

Anexo B. Cuestionario para el relevamiento del nivel 3 subprocesos

¿Qué entiende Ud por subproceso?	
Una vez definidos los procesos elementales de la planificación del tiempo, ¿Cuáles son las actividades y tareas que deben ejecutarse para completar cada proceso?	Compilación de listado de actividades Definición de relaciones entre actividades Estimación duración de las actividades Asignación de recursos Control del cronograma
¿Considera Ud que estas actividades y tareas pueden agruparse en subprocesos?	
¿Cree Ud que los cinco (5) procesos establecidos por el Project Management Body of Knowledge (inicio, planificación, ejecución, control y cierre) se ajustan como subprocesos a cada uno de los procesos definidos? ¿Por qué?	
¿Considera Ud que la división de los procesos definidos, en subprocesos facilitará el control de la planificación del tiempo para proyectos IPC? ¿Por qué?	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kerzner, Harold (1985). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Hira, Nand A, Dozzi, S. (1994). *Project Management Techniques in Planning and Controlling Construction Projects*. House & Home.
- Calin, Popescu, Chotchai, Charoenngam (1995). *Project Planning, Scheduling and Control in Construction: An Encyclopedia of Terms and Applications*.
- Project Management Institute (2004). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guides)*. Project Management Institute; 3rd edition.
- Frances, Antonio (2005). *Estrategia para la empresa en America latina*. Ediciones IESA, C.A.
- Munch, Galindo y García, Martínez (1982). *Fundamentos de administración*. Editorial TRILLAS.
- Ferry, George (1987). *Principios de administración*. CECSA.
- Stoner, J (1995). *Administración*. Prentice-Hall Interamericana.
- Koontz, Harold y Cyrill O'Donnell (1974). *Elementos de administración moderna*. McGraw Hill.
- Cortés, H. (1998). *Gerencia efectiva*. HCZ consulting.
- Silva Aristigueta, Alberto (2004). *Gerencia de proyectos*. Editorial Universidad Metropolitana.
- Brojt, David (2005). *Project Management: Un enfoque de liderazgo y ejecución de proyectos en la empresa para aplicar el lunes por la mañana*. Ediciones Granica.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- Grajales, Tevni. *Tipos de Investigación*. Consultado el 07/12/2006 en <http://tgrajales.net/investipos.net>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/proceso>
- Barriga, Luis. *La Planificación*. Consultado el 10/03/2007 en <http://www.geocities.com/WallStreet/District/7921/Planification.html>
- *Planificación*. Consultado el 10/03/2007 en <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion/planificacion.htm>