

00661



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Examen General de Conocimientos Trabajo Escrito de Modalidades

Opción: Estudio de la Estructura Organizacional

Propuesta para la optimización de los procesos laborales de una organización matricial que ejecuta Proyectos Industriales de Ingeniería, Procuración y Construcción.

Que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Organizaciones

Presenta: Doris De los Santos Ortega

Tutor: Mtra. Laura Elizabeth Cervantes Benavides

México, D.F.

2005.

UN/M
POSGRADO 
Ciencias de la
Administración

m343959



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Introducción	3
Capítulo I Antecedentes	5
Capítulo II Marco teórico.	13
2.1 Definición y estudio de las organizaciones.	13
2.2 Estructura y descripción de las organizaciones.	13
2.3 Análisis de puestos de trabajo.	21
2.4 Definición de un proyecto y su administración.	24
2.5 Estructura de la empresa de Proyectos IPC a evaluar.	31
Capítulo III Metodología	35
Capítulo IV Descripción de la forma de trabajo e interacción actual entre la organización funcional y la de proyecto.	39
4.1 Organización Funcional.	39
4.1.1 Dirección General.	40
4.1.2 Dirección de Desarrollo de Negocios.	41
4.1.3 Dirección de Operaciones.	41
4.1.4 Dirección de Proyectos	43
4.2 Organización de un proyecto de ingeniería, procuración y construcción.	44
4.2.1 Gerencia de Proyecto.	44
4.2.2 Ingeniería de proyecto	46
4.2.3 Procuración.	48
4.2.4 Control de Proyectos.	49
4.2.5 Administración.	50
4.2.6 Gerencia de Sitio	51
4.3 Interacción entre la organización funcional y la organización de proyecto.	53
Capítulo V Análisis de un Proyecto Actual.	57
5.1 Descripción del Proyecto IPC "Terminal de Almacenamiento de Gas natural".	57
5.2 Evaluación de la Organización del Proyecto IPC "TAG".	57

5.2.3 Observaciones realizadas durante la evaluación al proceso de ordenes de compra de equipos y materiales.	78
Capítulo VI Propuesta para la optimización del proceso laboral para evitar desfasamiento de programa y costos fuera de presupuesto en la interfase Ingeniería - Procuración.	80
Conclusiones	85
Anexos	88
Bibliografía	95

Introducción

Una organización es una unidad coordinada formada por al menos dos personas que trabajan para alcanzar un objetivo o conjunto de objetivos comunes, dependiendo de estos se debe definir la estructura, el diseño de los puestos de trabajo y los procesos de trabajo que deben de dar como resultado una empresa eficiente.

En el ramo de la construcción de bienes de capital y obras de infraestructura existen organizaciones que se dedican a la ejecución de Proyectos Industriales que tienen como característica un costo presupuestado, recursos definidos y un programa de ejecución. La organización que se analiza en este trabajo se encuentra dentro de este grupo; la forma en que ejecuta los proyectos industriales se divide en tres fases: el desarrollo de ingeniería, la procuración y la construcción de la planta industrial.

El problema que se ha presentado en algunos proyectos en fechas recientes es que en el desarrollo de los mismos no se obtiene la utilidad programada por la empresa por dos causas: costos fuera de presupuesto e incumplimiento del programa contractual autorizado por los clientes.

El objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta para la optimización de los procesos laborales para evitar los problemas de desfasamiento de programa y costos fuera de presupuesto durante la ejecución de un Proyecto IPC, en las fases de Ingeniería y Procuración.

El trabajo se presenta de la siguiente manera:

Capítulo I Antecedentes: Se hace una reseña del surgimiento y desarrollo de la empresa, su forma de organización, el tipo de contratos que maneja, y la descripción de los proyectos de ingeniería, procuración, construcción (IPC).

Capítulo II Marco teórico: Trata cuatro temas principales, la definición y estructura de las organizaciones, el diseño de puestos de trabajo, la administración de proyectos y la descripción de la estructura de la organización IPC a evaluar.

Capítulo III Metodología: En este capítulo se redescrive el porque se estudiará el tema y para que se analizará así como la forma en que se llevará a cabo el análisis.

Capítulo IV Descripción de la forma de trabajo e interacción actual entre la organización funcional y la de proyecto: Se describen las dos formas de organización que tiene la empresa, la funcional y la de proyecto así como las características recursos humanos que debe proveer una a la otra.

Capítulo V Análisis de un Proyecto Actual: En este capítulo se hace una evaluación del personal asignado a un proyecto en desarrollo así como el proceso de compra de materiales y equipo en la etapa de ingeniería-procuración del mismo.

Capítulo VI Propuesta para la optimización del proceso laboral para evitar desfasamiento de programa y costos fuera de presupuesto en la interfase Ingeniería - Procuración

Conclusiones: Se dan las conclusiones de la evaluación de un proyecto real desarrollándose en la empresa; evaluación de cumplimiento perfiles laborales y de proceso de trabajo en las ordenes de compra.

Capítulo I Antecedentes

En julio de 1947 se fundó Ingenieros Civiles Asociados, S.A. (ICA), los ingenieros de ICA formaron un grupo interdisciplinario logrando conjuntar capacidades técnicas, de organización, ejecución, dirección y de visión empresarial en una época en la que México iniciaba su transformación urbana e industrial y cuya infraestructura estaba poco desarrollada.

El primer gran proyecto de construcción pesada fueron las obras en la Cuenca del Tepalcatepec, en el estado de Michoacán, la cual incluyó presas, canales, puentes, carreteras y escuelas; siendo así la primera ocasión en que una empresa mexicana realizaba totalmente proyectos de tal magnitud.

A partir de entonces ICA, fue desplazando a las empresas extranjeras que hasta ese momento eran las que realizaban las grandes obras de infraestructura del país, y comenzó a tener presencia constante en todos los campos de la construcción al ritmo del crecimiento del país, realizando las más variadas obras de infraestructura y equipamiento urbano destacando dos, que por su magnitud y trascendencia le han dado reconocimiento internacional: el Sistema de Transporte Colectivo Metro y el Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México. También ha participado en la construcción de los metros de Monterrey, de Santiago de Chile, el Metro mover de Miami y un tramo del Metro en San Juan de Puerto Rico.

Ha participado en la construcción de las presas más importantes en México y en algunas grandes presas en el extranjero, actualmente se construye la presa El Cajón.

En el aspecto de edificación, ha participado en las más importantes construcciones del país como la Torre de Telecomunicaciones, la Torre de la Secretaría de Relaciones Exteriores en Tlalotelco, el Hotel Westin Regina en Los Cabos, el Hotel Nikko, el Hotel Presidente, Ciudad y Plaza Satélite, el CERESO de Chihuahua, el estadio Azteca, el Palacio de los Deportes y el Colegio Militar, así como hospitales, escuelas, unidades habitacionales y varios edificios de la Ciudad Universitaria. En construcción industrial,

ICA inicia su participación en este sector a finales de la década de los cincuentas, con la construcción de la fábrica de papel en Tuxtepec y la planta de insecticidas en Salamanca. Desde esa época y hasta 1992, se pueden mencionar entre otras, la construcción de plantas como la termoeléctrica de Altamira, en cuya construcción se logró un tiempo récord en la actividad de montaje, la Núcleo eléctrica de Laguna Verde y la planta de Etileno del Complejo Morelos, en su momento, una de las más grandes y modernas de Latinoamérica.

En el sector de generación de energía eléctrica, ICA ha participado en la construcción de 24 plantas termoeléctricas con capacidad total de 12,500 MW en el país.

La experiencia referente a aeropuertos, comprende la construcción de más de 50 instalaciones, dentro de los cuales destacan los de: Chihuahua, Cancún, Zihuatanejo, Campeche, Minatitlán, Loreto, San Luis Potosí, Morelia y Puerto Escondido, entre otros, así como el haber permanecido por más de tres lustros efectuando trabajos de construcción, re-nivelación y mantenimiento en el aeropuerto internacional de la ciudad de México.

Entre las principales carreteras en las que ICA ha participado, sector en el que tradicionalmente ha sido líder, se pueden mencionar la Transpeninsular en Baja California, Durango - Mazatlán, Plan de Barrancas, León - Lagos - Aguascalientes y Guadalajara - Colima, así como las autopistas Cuernavaca - Acapulco, Maravatio - Morelia - Guadalajara, Guadalajara - Tepic y Tehuacan - Oaxaca y en el ámbito internacional ha participado en la construcción de varias carreteras en Centroamérica.

La realización de estas obras sitúa a ICA como la empresa que más carreteras ha construido en México.¹

Una característica distintiva de ICA, es la de estar siempre abierta a la asociación con empresas líderes en el mundo para emprender y desarrollar nuevos proyectos. Así lo ha hecho en el transcurso de los años en cuanto a la asociación tecnológica y a partir de 1992, también con participación en capital.

¹ Recursos Humanos,(2002). *Curso de Inducción y beneficios para empleados*. México DF.

En junio de 1993, ICA y Fluor formalizaron la asociación de sus filiales Fluor Daniel Inc. la cual tiene experiencia internacional en el desarrollo de Proyectos Industriales e ICA Industrial con amplia experiencia en el ramo de la construcción en México y Latinoamérica, dando origen a la empresa ICAF por las iniciales de Ingenieros Civiles Asociados y Fluor.

ICAF se dedica al desarrollo, construcción de bienes de capital y obras de infraestructura, su actividad principal es la ejecución de Proyectos Industriales que se llevan a cabo en tres fases las cuales son Ingeniería, Procuración y Construcción de ahí que se nombren de "Proyectos IPC". En la fase de Ingeniería se define el alcance del proyecto, se realiza la ingeniería de detalle y el diseño final de la planta, durante la fase de Procuración se hace la solicitud de cotizaciones, la compra de equipos y materiales, la expeditación, inspección, tráfico y el almacenamiento y finalmente en la fase de Construcción se ejecuta la obra civil, la obra mecánica, instalación de tuberías y sistemas de control, es decir, la construcción de la planta.

Entre los clientes con los que trabaja esta empresa se encuentran Petróleos Mexicanos y Compañía Federal de Electricidad de la industria pública y Basf, Bayer, Indelpro, Shell entre otros de la industria privada. Dependiendo el cliente y el proyecto es el tipo de contrato que se firma entre cliente-ICAF; este se asigna basado en una propuesta hecha al cliente indicando el costo del proyecto, las capacidades de la Empresa IPC y los métodos mediante los cuales el trabajo será ejecutado y alcance de trabajo basado en las necesidades del cliente.

Los tipos de contrato bajo los cuales se puede ejecutar el proyecto en ICAF son:

Contrato de precio fijo es un acuerdo para ejecutar todo el trabajo especificado por un solo precio y todo incluido; en este caso la dirección externa o control se limita a la magnitud del contrato.

Contrato a costo reembolsable es un acuerdo para ejecutar todos los servicios especificados, basado en una estructura del costo pre-acordada, por ejemplo, índices de mano de obra, gastos indirectos, equipos y materiales.

El alcance de cualquiera de estos dos tipos de contratos para la ejecución de un proyecto IPC tiene etapas típicas que van de inicio a término; y pueden o no incluir todas las que a continuación se mencionan.

Desarrollo Conceptual: Durante esta fase, las actividades incluyen realizar estudios y evaluaciones preliminares; se producen listas preliminares de equipo, programa del proyecto y estimado de costos.

Estudio de Viabilidad: Verifica el análisis del costo del cliente de la viabilidad del proyecto planeado.

Ingeniería Preliminar: Cuando los planos finales, diseños, estimados y programas son desarrollados.

Ingeniería Detallada: Durante la cual las especificaciones, dibujos de construcción, y cuantificaciones de material son producidas; la construcción de modelos y la movilización al sitio toman lugar.

Construcción cuando las actividades de la ingeniería de oficina matriz incluyen dibujos completos de cómo quedo construido y operaciones de producción y manuales de mantenimiento; los empleados de ingeniería y procuración conducen inspecciones de taller y de campo y completan todas las compras del equipo.

Puesta en Servicio: Esta fase delinea el apoyo de las disciplinas de ingeniería para asegurar que todos los sistemas están listos para puesta arrancar la planta y entonces transferir la operación al Cliente.

Cierre de un Proyecto, incluye archivar registros, registrando la historia del proyecto y la documentación final.

Un ejemplo de un Proyecto Industrial IPC es el desarrollo de una Planta Farmacéutica; el cliente requiere ampliar su mercado y decide abrir una nueva planta de producción en México; una de sus opciones es contratar a una empresa que desarrolle proyectos IPC

ya que esta desarrollará la ingeniería de detalle, evaluará opciones de equipo necesario, comprará material y equipo y la construirá, todo esto bajo un contrato, un alcance de trabajo, un presupuesto y un programa.

Entre los proyectos que ha desarrollado o desarrolla ICAF se encuentran los siguientes:

Planta Criogénica: Consiste en una planta para procesar 200 millones de pies cúbicos de gas por día para Petróleos Mexicanos en Reynosa Tamaulipas. La construcción fue ejecutada por un consorcio liderado por ICAF. La planta consiste en dos plantas criogénicas y terminales de distribución de gas LP y gasolina, servicios auxiliares y su integración con las instalaciones existentes. Su construcción terminó en 2004. El objetivo del proyecto por parte de PEMEX Gas y Petroquímica Básica es cubrir la oferta creciente en el procesamiento de gas húmedo en la Cuenca de Burgos, ya que, el CPG Reynosa existente no tiene la capacidad de procesar el gas adicional que se producir; el objetivo del proyecto por parte de ICAF es el diseño y la construcción de una planta Criogénica modular terminal de distribución de gas LP y gasolinas en Tamaulipas.

Plataforma de Perforación Marina Lankahuasa I: El propósito de éste proyecto es recuperar los pozos del campo marino de Lankahuasa, así como soporte de la infraestructura requerida para perforar cinco pozos adicionales desde una plataforma auto-elevante. La ejecución, en los patios de la localidad de Mata Redonda, Veracruz se desarrolló durante el año 2003.

Planta de Generación de Energía La Laguna II: La central La Laguna II esta localizada en el municipio de Gómez Palacio, Durango. La planta estará compuesta por un módulo de tecnología de ciclo combinado con una potencia total de 498 MW netos. El sistema de enfriamiento principal del módulo de generación estará integrado por un aerocondensador. El período de ejecución del proyecto fue de 2002 a 2004.

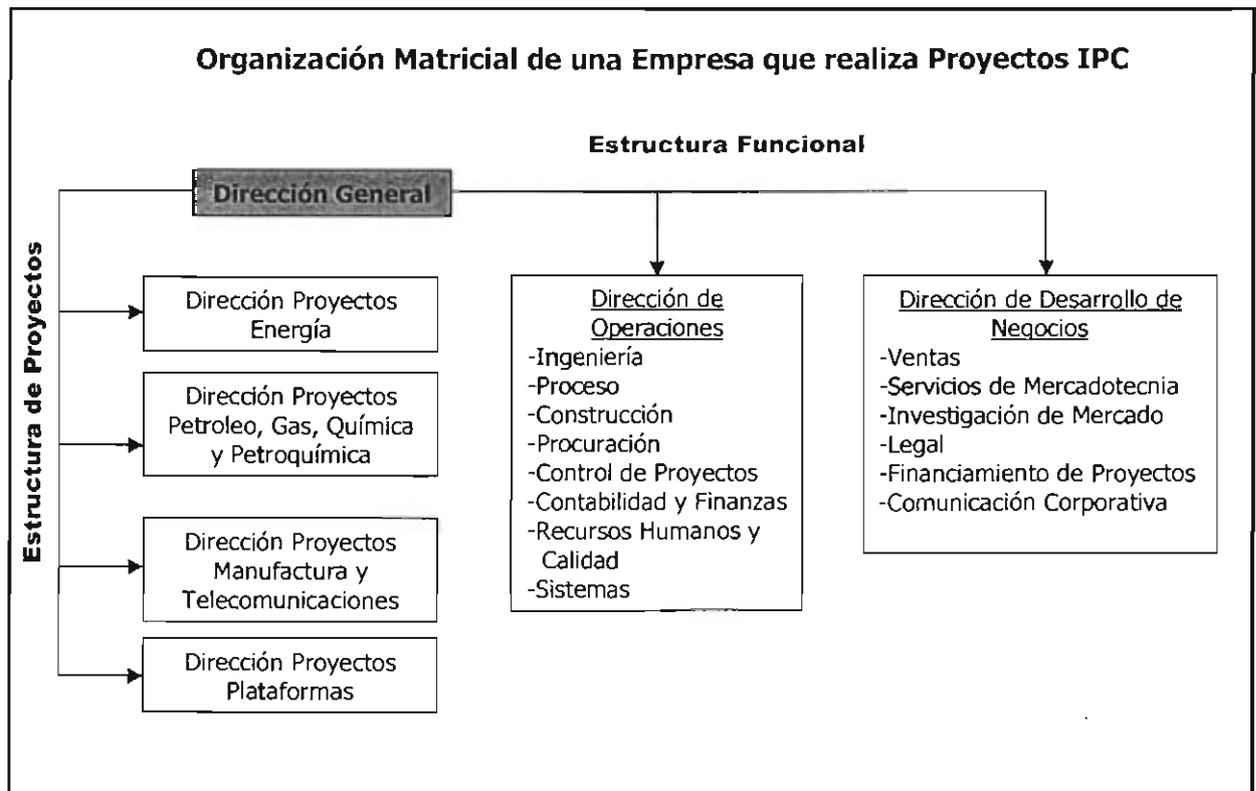
Planta de Generación de Energía Altamira III & IV: Este proyecto implica la construcción de la planta de energía de ciclo combinado más grande de México. Incluye la ingeniería, procuración y construcción. La planta operará con un alto grado de eficiencia

y bajos niveles de emisiones contaminantes. La capacidad de la planta es de 1,036 MW y está ubicada en el puerto industrial de Altamira, Tamaulipas.

Planta de Producción de Nitrógeno: La planta de producción de Nitrógeno es la mas grande de su tipo en México, fue diseñada para producir nitrógeno para inyectarlos a los yacimientos del campo Cantarell. El proyecto consiste en la ingeniería, procuración, construcción y arranque de turbinas de gas, turbinas de vapor, recuperadores de calor, compresores de aire y nitrógeno y servicios auxiliares. Su tiempo de ejecución fue de 1997 a 1999. Está ubicada en el municipio de Atasta, Campeche.

Organización: Actualmente la empresa trabaja bajo el esquema de organización matricial: es decir, hay dos organizaciones la funcional y la del proyecto. Como se puede observar en la figura 1.2; de la dirección general se derivan dos grupos, las direcciones funcionales y las de proyectos.

Figura 1.2 Organización de una empresa que realiza proyectos IPC



Fuente: Intranet ICAF

Además de tener una organización como la antes mencionada, los proyectos IPC que se realizan en la empresa tienen las siguientes características:

- Tienen un periodo de ejecución, cuentan con una fecha de inicio y una de terminación.
- Existen áreas definidas que tienen la función de organizar al proyecto en diversos bloques.
- Los objetivos son tangibles, conforme se avanza en el proyecto, el resultado es visible.
- Cuentan con recursos definidos, que al igual que el tiempo, limitan el desempeño del proyecto.
- Tienen un costo presupuestado, lo cual determina elementos de tiempo y calidad.

Un aspecto de los proyectos IPC referente a su periodo de ejecución, son sus tiempos de ejecución cortos, los programas de trabajo de las tres fases IPC se traslapan y un retraso en alguna fase ocasiona un desfase de programa.. Cuando la ingeniería aún se está desarrollando, procuración comienza el proceso de cotizaciones y realizar compras, cuando ingeniería esta finalizando sus actividades procuración ya tiene un 80% de las compras hechas y construcción tiene un 20% de avance en la obra civil.

Figura 1.1 Programa de avance en proyectos IPC

Programa de Avance en Proyecto IPC		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	Proyecto	2%	6%	12%	23%	41%	52%	66%	82%	91%	100%
Fase 1	Ingeniería	20%	40%	60%	80%	100%					
Fase 2	Procuración			10%	40%	80%	90%	95%	100%		
Fase 3	Construcción					20%	40%	60%	80%	90%	100%

Fuente: Elaboración Propia con datos históricos de proyectos de ICA F (ICA: Ingenieros Civiles Asociados)

Durante la ejecución de diferentes Proyectos IPC se han detectado dos problemas que involucran las fases de Ingeniería y Procuración:

1. Desfasamiento del programa de ejecución: Cuando surge algún retraso en la fase de Ingeniería ocasionan a su vez contratiempos en la fase de Procuración y este a su vez en la fase de Construcción, teniendo como consecuencia el no cumplir con el programa del Cliente.
2. Costos fuera de presupuesto: En este caso el costo por hora hombre se eleva o hay más gasto de horas de las presupuestadas.

Se tienen detectados dos causas por los cuales se pueden estar dando estos retrasos en programa, uno es el que el personal no este cumpliendo con el perfil requerido para el desempeño de sus actividades y otra el que el procedimiento de trabajo en la emisión y seguimiento de ordenes de compra no sea el adecuado o sea desconocido por los ejecutantes.

Capítulo II Marco teórico.

2.1 Definición y estudio de las organizaciones.

Organizar: Función organizativa concerniente a la forma en que se distribuirá la responsabilidad del trabajo.²

Organizaciones: Personas jurídicas que permiten que la sociedad alcance logros que no podrían obtenerse actuando de forma independiente.³

Una organización es una unidad coordinada que está formada por un mínimo de dos personas que trabajan para alcanzar un objetivo o conjunto de objetivos comunes, la eficacia de cualquier organización depende en gran medida del comportamiento humano en forma individual y en grupo.

El comportamiento de las organizaciones se centra en los siguientes puntos:⁴

- a) La conducta individual; la motivación, la evaluación, recompensa, modificación de la conducta y el estrés.
- b) La conducta en las organizaciones; los grupos e influencia interpersonal: conducta de los grupos, Comportamiento y manejo de conflictos, poder y política, liderazgo.
- c) La estructura y el diseño de las organizaciones: Estructura y diseño de la organización y diseño de los puestos de trabajo.
- d) Los procesos de las organizaciones: procesos de comunicación, proceso de las tomas de decisiones, carrera profesional y socialización.

2.2 Estructura y descripción de las organizaciones.

La estructura de una organización es la forma en que sus componentes, sus departamentos, divisiones, juntas, o cualquier otra sub-unidad están diseñados e

² Sverdlik Mario, et al.,(1991) *Administración y Organización*. Florida USA: Harper Collins Publishers p.577

³ Gibson James L, et al., *Las Organizaciones*. Madrid, España: Irwin . p.6

⁴ Idem p.12

interrelacionados; son las pautas que siguen los puestos de trabajo y los grupos de puestos de trabajo de una organización; está dependerá del objetivo que busca la organización; la dirección de la empresa debe definir su estructura en función de su posible aportación a la eficiencia de la organización; son las pautas que siguen los trabajos y los grupos de puestos de trabajo de una organización; es causa importante del comportamiento personal y del grupo.

La estructura como una influencia sobre el comportamiento: Todas las organizaciones cuentan con una estructura de puestos de trabajo, esta estructura es la que distingue a las organizaciones y la podemos observar en el organigrama de la organización; todas las personas que lo conforman deben tener claro lo que deben hacer y con quien deben hacerlo.

Los puestos de trabajo no son los únicos rasgos característicos de una organización, la experiencia indica que las organizaciones están formadas por departamentos, divisiones, unidades o cualquier otra palabra que aluda a grupos de puestos de trabajo, cada uno de estos grupos esta formado por personas que realizan distintas funciones y que juntas consiguen resultados superiores a los que se podrían obtener de cualquier puesto de trabajo por separado. El número de personas que forman parte de cada grupo, son las personas que hay que controlar y dependiendo de este mismo número se tendrá un adecuado control y eficacia; la mejora del control se puede llevar a cabo modificando las dimensiones de un departamento y debe dar un equilibrio entre las ventajas y los costos y al menos los dos resultados antes mencionados, control y eficacia.

Estructura con respecto a la repetición de actividades: Como consecuencia de existir una determinada estructura, entonces hay actividades que se deben llevar a cabo, una configuración de actividades que se caracteriza por ser perdurable y persistente, es decir se producen actividades rutinarias que pueden ser desde la hora de entrada, la de salida, recibir información hasta la realización de evaluaciones de desempeño; sin estas actividades la organización no podría realizar su trabajo; a todas las actividades que se producen de forma regular se califican como procesos de la organización.

Las organizaciones deben definir su estructura en función de su posible aportación a la eficacia de la misma y el cumplir con los objetivos y metas fijadas.

La importancia de la estructura de una organización es que dependiendo de la forma en que se organicen los puestos de trabajo se conseguirá un mejor control y coordinación de los mismos ya que está produce importantes efectos sobre el comportamiento de las personas y grupos integrados que a su vez pueden ser efectos positivos o negativos en la eficacia de la organización.

El diseño de la organización se basa en 4 atributos: división de la mano de obra, departamentalización, intervalo de control y autoridad; dependiendo de estos se tendrán organizaciones clásicas, formalistas, estructuradas, burocráticas, mecánicas, neoclásicas, informales no burocráticas y orgánicas.

2.2.1 División de mano de obra: división de las actividades que requiere la totalidad del trabajo en conjuntos menores de actividades, con esto se define los puestos de trabajo en función de actividades y responsabilidades especializadas con el objeto de alcanzar las ventajas que supone la especialización⁵.

2.2.2 Departamentalización: es la división de la mano de obra en departamentos, creación de grupos homogéneos o heterogéneos dependiendo del número de puestos de trabajo. Su objetivo es definir las bases para los departamentos que deben responder directamente ante la alta dirección de la organización.⁶

Departamentalización funcional: se combinan los puestos de trabajo de acuerdo a las funciones de la organización; toda organización debe realizar ciertas actividades para llevar a cabo su trabajo, estas actividades necesarias son las funciones de la organización. La base funcional se utiliza mucho en organizaciones de servicios y en manufacturas.

⁵ Ivancevich John M, et al., (9th edition) *Organizations*. USA: Irwin Mc Graw Hill p.332

⁶ Idem p.333-337

La principal ventaja de la base funcional es su eficacia ya que hay departamentos formados por expertos de un determinado campo; uno de los principales inconvenientes es el que un especialista trabaja y anima a otros especialistas en su campo de especialización y se corre el riesgo de que los objetivos del departamento se antepongan a los de la organización; la cultura de un departamento y la identificación con el mismo pueden tener mayor importancia que la identificación con la organización y su cultura.

Departamentalización territorial: se establecen grupos de acuerdo con las distintas zonas geográficas en que la organización está implantada; todas las actividades de una determinada región deberá estar a cargo de uno mismo gestor; este tipo de departamentalización es útil en las grandes organizaciones ya que facilita recopilar la información sobre la aceptación de los productos y/o servicios sobre el terreno.

Departamentalización por productos: se agrupan los puestos de trabajo con base los productos que comercializan; cualquier trabajo relativo a la producción y venta de un producto o línea de productos estará bajo la dirección de una misma persona. A medida que la organización crece es más complicado coordinar sus distintos departamentos funcionales y es conveniente crear unidades de productos. Este tipo de organización permite que el personal adquiera una gran experiencia en la investigación, producción y distribución de una determinada línea de productos ya que fomentan iniciativa y estimulan la autonomía de sus divisiones, facilitando a los gerentes los recursos necesarios para llevar a cabo planes exitosamente; sin embargo al mismo tiempo cada división querrá disponer de sus propias funciones de investigación, ingeniería, comercialización, producción, etc., necesarias para triunfar lo que puede ocasionar que se dupliquen numerosos puestos de trabajo y el costo de este tipo de estructuras puede llegar a ser muy alto.

Departamentalización basada en el cliente: esta se basa en los clientes para agrupar los puestos de trabajo, ejemplos de este tipo de estructuras organizativas son las instituciones educativas o la división de créditos de un banco comercial; este tipo de organización va enfocado a la satisfacción del cliente, satisfaces las necesidades identificadas de los mismos.

Organización matricial: Pretende maximizar las ventajas y minimizar los inconvenientes de la base funcional y del producto. Sobrepone un diseño basado en productos o proyectos al diseño funcional existente, es un compromiso equilibrado entre las organizaciones funcional y de producto.

Estas organizaciones logran un equilibrio al superponer una estructura horizontal de autoridad, influencia y comunicaciones sobre la estructura vertical.

Figura 2.1 Organizaciones de matriz

Proyectos	Funciones			
	Producción	Comercialización	Ingeniería	Finanzas
Proyecto A				
Proyecto B				
Proyecto C				

Fuente: "The Organization ", Pág 338, Gibson, Ivancevich, Donnelly, McGraw Hill

El personal no solo pertenece a un departamento funcional, también pertenece a un determinado proyecto o producto, como se muestra en la figura 2.1. Las personas responden ante dos gerentes: el del departamento funcional y el del proyecto o unidad dedicada a un producto; esto es un sistema dual de autoridad.

La estructura tipo matriz resulta útil en las siguientes situaciones:

- a) Organizaciones que requieren respuestas para cualquier cambio rápido en uno o más de sus entornos, como tecnología y mercados
- b) Organizaciones que atraviesan una situación de incertidumbre que les exige procesar gran cantidad de información
- c) Organizaciones que deben hacer frente a problemas financieros o de recursos humanos.

La organización de matriz facilita el empleo de personal y equipo muy especializado. Cualquier proyecto o producto puede compartir un determinado recurso especializado con otras unidades, en vez de duplicarlo para facilitar una cobertura independiente a cada una; esto da flexibilidad para responder con más rapidez a las condiciones competitivas, los adelantos tecnológicos y cualquier cambio que se produzca en el entorno empresarial.

Una organización matricial plenamente desarrollada cuenta con departamentos de gestión de proyectos o productos así como departamentos funcionales.

Los problemas inherentes que tienen este tipo de organizaciones son:

- a) Una tendencia de anarquía confusión para identificar a su jefe.
- b) Luchas de poder estimuladas por el mando dual.
- c) Énfasis excesivo en la toma de decisiones por el grupo; excesiva democracia y no suficiente acción.
- d) Establecimiento descontrolado de niveles

2.2.3 Intervalo de Control: es el número de personas que deben responder ante un dirigente concreto; esto es decidir el volumen de relaciones interpersonales que el gerente de un departamento es capaz de controlar.

El elemento fundamental para decidir el intervalo de control de un gerente no es el número de sus posibles relaciones, sino la frecuencia e intensidad de las mismas y estas dependen de tres factores:⁷

- a) Contacto necesario: entre mayor sea la ambigüedad del trabajo que realiza una persona, mayor necesidad habrá de controlarla para impedir que surjan conflictos o estrés.

⁷ Idem p. 341

- b) Grado de especialización: La dirección de la empresa puede unificar trabajos que sean muy especializados y otros análogos e incluirlos en departamentos relativamente grandes ya que no es necesario supervisar muy estrechamente a dichos empleados y viceversa.
- c) Capacidad de comunicación: La necesidad de discutir ciertos factores relacionados con los puestos de trabajo influye sobre el número de personas a controlar por parte de un determinado dirigente de la empresa. Las personas capaces de comunicarse de forma clara y concisa con sus subordinados pueden manejar un mayor número de personas que las que carecen de tal habilidad.

2.2.4 Delegación de autoridad: Proceso de distribución de la autoridad hacia abajo dentro de una organización; esta puede ser descentralizada o centralizada.

La descentralización de autoridad genera que los ejecutivos de la organización puedan tomar decisiones de importancia, mejorar sus conocimientos y progresar; una fuerte delegación de la autoridad puede crear un clima competitivo en la organización; la centralización de autoridad es consecuencia del evitar costos de capacitación, pérdida de control y evitar duplicación de funciones.

2.2.5 Dimensiones de la estructura: En las organizaciones se pueden encontrar cualquiera de las siguientes dimensiones de estructura según su objetivo⁸:

Formalización: el grado en el que una organización se basa en normas y procedimientos escritos para predeterminar los actos de sus empleados. La formalización es el resultado de una elevada especialización de la mano de obra, un alto grado de delegación de la autoridad, la existencia de departamentos funcionales y un amplio intervalo de control con los gestores, demasiados subordinados y es imposible mantener un control de tipo personal.

⁸ Idem p. 342

Hay organizaciones que parecen estar muy formalizadas, cuentan con gruesos manuales de normas, procedimientos y políticas a seguir, pero sus empleados no consideran que todo ello afecta su comportamiento; cuando existen normas y procedimientos se deben ejecutar si se quiere afectar al comportamiento del personal de la organización.

Centralización: se refiere a la localización de la autoridad en la toma de decisiones dentro de la jerarquización de la organización. Mas aun, se refiere a la delegación de autoridad entre las actividades de la organización.

- Cuanto mayor sea la especialización del trabajo mayor será la centralización.
- Cuanto menos autoridad se delegue, mayor será la centralización.
- Cuanto mayor uso se haga de los departamentos funcionales, mayor será la centralización.
- Cuanto mayor sea el número de personas controladas por cada dirigente, mayor será la centralización.

Complejidad: Es el resultado de dividir el trabajo y la creación de departamentos. Específicamente, el concepto se refiere al número de distintos puestos de trabajo y el número de distintas unidades o departamentos. La idea fundamental radica en que las organizaciones con muchos tipos de unidades y actividades traen como consecuencia una administración complicada y problemas organizacionales que aquellas con menos puestos de trabajo y departamentos.

La complejidad es algo que se refiere a las diferencias entre los puestos de trabajo y las unidades empresariales, así pues, no debe sorprendernos que el termino diferenciación se utilice en ocasiones como sinónimo de complejidad. Se emplea el termino diferenciación horizontal para aludir al número de

diferentes unidades que existen a un mismo nivel,⁹ y diferenciación vertical para aludir al número de niveles de una organización; las relaciones entre complejidad y las cuatro decisiones del diseño son las siguientes:

- Cuanto mayor sea la especialización de la mano de obra, mayor será la complejidad. La especialización es el proceso de creación de puestos de trabajo diferentes y, en consecuencia, debe aumentar la complejidad de una organización. La especialización de la mano de obra contribuye fundamentalmente a la diferenciación horizontal.
- Cuanto mayor sea la delegación de autoridad, más compleja será la organización. La delegación de autoridad suele ir unida a una larga cadena de mando, por consiguiente la complejidad contribuye a la diferenciación vertical.
- Cuanto mayor sea el uso de bases de departamentalización basadas en territorios, clientes y productos, mayor será la complejidad. Estas bases implican la existencia de unidades empresariales autosuficientes que operan de forma autónoma. Por consiguiente, la delegación de autoridad debe ser considerable y de ahí que también lo sea la complejidad de este tipo de organizaciones.
- El hecho de que cada dirigente de la organización controle a un número reducido de personas suele asociarse con un gran complejidad de la misma. Esta relación es aceptable por cuanto es necesaria si los trabajos a supervisar son muy diferentes entre sí. Cualquier supervisor puede manejar más personas en una organización sencilla que en otra compleja.

2.3 Análisis de puestos de trabajo.

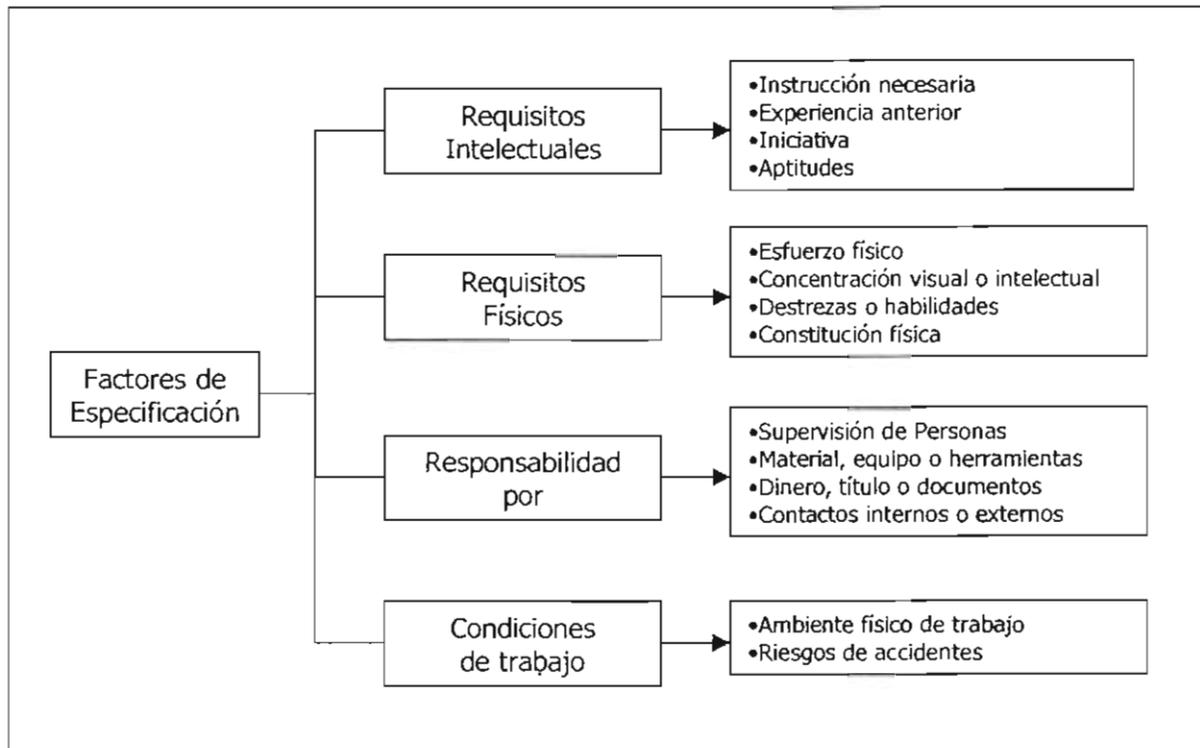
El análisis de puesto es la información sobre lo que hace un ocupante del puesto y las capacidades que requiere para desempeñarlo de manera adecuada; es un proceso sistemático de recolección de información para tomar decisiones respecto de los

⁹ Richard L. Daft, Patricia Bradshaw, *The Process of Horizontal Differentiation: Two Models*, *Administrative Science Quarterly*, septiembre 1980, pags. 441-456.

puestos. El análisis de puestos identifica las tareas, los deberes y las responsabilidades de determinado puesto.¹⁰

De acuerdo a las definiciones anteriores, el análisis de puestos evalúa las especificaciones del puesto con la persona que deberá ocuparlo. Funciona como un análisis comparativo de los requisitos que el puesto impone a la persona que lo ocupa, desde el punto de vista intelectual, físico, de responsabilidades y condiciones de trabajo. Para que el análisis de puestos tenga una base concreta de comparación, se debe fundamentar en factores de especificación. En la figura 2.2 se muestran los principales factores de especificación utilizados en las empresas.

Figura 2.2 Factores de especificación en el análisis de puestos.



Fuente: "Gestión del Talento Humano ", Pág 185, Chiavenato Idalberto, McGraw Hill

¹⁰ Luis R. Gómez Mejía , David B. Balkin y Robert L. Cardy. *Managing Human Resources*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1995, P. 94

La descripción y el análisis de cargos es responsabilidad y función de los gerentes de línea y la prestación de servicios o de consultoría interna es de los especialistas de recursos humanos. La recolección de datos e información sobre los puestos que se deben describir y analizar puede efectuarla el gerente, el ocupante del puesto o un especialista en recursos humanos.

Cuando se contrata personal el primer paso que se debe seguir es el posicionarlas en sus labores en la organización y clarificarles su papel y los objetivos, orientarlas para cumplir con las metas y resultados de la empresa, razón por la cuál es necesario conozcan la misión y la visión así como la cultura organizacional; cuando se trata de una nivelación de puesto a un empleado se da por hecho que está involucrado con la cultura organizacional de la empresa, la nivelación es la experiencia adquirida en la empresa y por una evaluación de desempeño positiva

Cultura Organizacional es la manera tradicional de pensar y cumplir las tareas compartidas por todos los miembros de la organización, la cual deben aprender los nuevos miembros y estar de acuerdo con ella para ser aceptados en el servicio de la organización.¹¹

La cultura es la forma como cada organización aprendió a tratar su ambiente y sus socios, es una mezcla compleja de presuposiciones, creencias, comportamientos, historias y otras ideas que en conjunto representa la manera en como funciona y trabaja cada organización.

La estructura de los puestos está condicionada por el diseño organizacional en la que se está inmerso. Los puestos forman parte de la organización que condiciona y determina la distribución, configuración y grado de especialización de cada puesto.

¹¹ Ellio Jacques. *The Changing culture of a Factory* Londres, Tavistock plul., 1951

2.4 Definición de un proyecto y su administración.

Un proyecto se define como un esfuerzo temporal para crear un producto o servicio único, es realizado por personas, poseen recursos limitados y son planeados, ejecutados y controlados, mientras que las operaciones son una serie de actividades repetitivas por definición, tiene una fecha de comienzo y una de finalización ¹² .

Hay ocasiones en las cuales las actividades no existen, -antes del proyecto-; cuando existen, --durante el proyecto- y cuando vuelven a no existir -después del proyecto-. Estos conceptos son básicos para definir si unas tareas representan un proyecto o no. Las características de un proyecto son: un alcance definido, un presupuesto finito, productos o resultados específicos o entregables y recursos asignados.

Otra característica de un proyecto es que el trabajo, los procesos, las tareas son únicos, aunque sean similares entre ellos, no son del todo iguales ya que las circunstancias cambian, el entorno es distinto y porque siempre serán diferentes al tratar con seres humanos.

Los proyectos pueden durar una hora, cien o diez mil horas. Aunque conceptualmente la creación de un pequeño producto representa un proyecto, este no requiere de tanta estructura y disciplina como un proyecto de mayor tamaño. Para uno de una hora, solo se hace; el proceso de "planificación" y "análisis" se realiza mentalmente. Para un proyecto de veinte horas, se lleva a cabo con un poco mas de análisis y planificación, ya que tendrá que afrontar "pequeños" problemas, tendrá que comunicar.

Pero para un proyecto de cien horas el tener "todo" en la mente es lo más practico, seguramente se tendrán que definir las tareas y elaborar un plan de ejecución. Un proyecto de diez mil horas probablemente tendrá demasiados asuntos que se deberá comenzar por desglosar el proyecto en piezas menores, o sea "proyecto" menores con

¹² Project Management Institute (2000). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA. p. 4, 6, 127, 130, 136, 137

el fin de tener un conjunto de actividades y tareas que puedan ser manejadas con cierta facilidad, pero para ello se requiere estructura y disciplina.

2.4.1 Integración del plan de trabajo

El plan de trabajo del proyecto es creado con fundamento en el documento entregable; puede parecer obvio, pero el plan de trabajo es una herramienta vital para asegurar que el equipo de proyecto sabe lo que tiene que hacer.

El Administrador del Proyecto determina la forma en que el trabajo debe de ser completado. El plan de trabajo para proyectos pequeños puede ser integrado sin mucha formalidad y es posible utilizar herramientas de control de proyectos (como MS Project), o bien una hoja de cálculo o hasta en papel escrito a mano.

Para definir la plantilla de plan de trabajo se puede utilizar la técnica de Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) o (WBS por sus siglas en Inglés). EDT es una técnica en la que se observa al proyecto desde un nivel alto, y a partir de ahí, subsecuentemente, se va descomponiendo el trabajo en piezas mas y más pequeñas, hasta tener una visión completa de la totalidad del trabajo a ser realizado.

Conforme se obtiene mas información, se profundiza el nivel de detalle en el plan de trabajo. Una vez que los entregables, el alcance, las suposiciones y el enfoque están terminados, se tendrá la suficiente información en el plan de trabajo para elaborar el presupuesto, determinar el esfuerzo y la duración, estos últimos, elementos que son usados para complementar la Definición del Proyecto.

2.4.2 Gestión del Plan de trabajo

Para llevar a un fin exitoso el proyecto es necesario que exista una persona que revise y actualice el plan de trabajo del proyecto reflejando en él los resultados alcanzados en un momento dado y entonces generar reportes que son presentados al Administrador del Proyecto para su evaluación y análisis; para llevar a cabo el control y pronóstico de lo que esta sucediendo en el proyecto se pueden seguir los siguientes puntos:

Revisar el plan de trabajo regularmente.

Controlar Horas y Costo: Si en el proyecto se controla el esfuerzo real, las horas y los costos, es necesario actualizar el plan de trabajo con esta información. Se deben identificar las actividades que han concluido durante el periodo de tiempo anterior y actualizar el trabajo para que muestre su finalización.

Determinar causas de retraso: si hay una o unas actividades que deberían haber concluido y no han sido terminadas la información debe recolectarse generando el reporte apropiado de la herramienta de control de proyectos. Será necesario hablar con los involucrados para averiguar que sucedió ya que pueden existir problemas que necesiten solución, o puede ser que la estimación de tiempo para concluir la actividad se haya quedado corta. Será necesario precisar el esfuerzo adicional y la duración necesaria para completar el trabajo y actualizar el plan de trabajo de acuerdo a esto.

Reprogramar: una vez que el plan a sido actualizado para reflejar el estado actual del proyecto, se analiza si el proyecto puede concluirse dentro del esfuerzo originalmente planteado, la duración y el costo. Aun cuando algunas actividades pueden ser finalizadas después de lo previsto, puede haber otras que finalicen antes.

Comparar: se deben reproducir reportes adicionales de la herramienta de control de proyectos, para ayudar a determinar la forma en que el proyecto está progresando; observe la distribución de recursos; el proyecto puede estar finalizando de acuerdo al plan debido a que uno de los miembros del equipo está trabajando 80 horas a la semana. Con la línea base del plan de trabajo, puede generar reportes para comparar el plan actual contra la línea base para ver las variaciones.

Seguimiento al presupuesto: se pueden ir registrando todos los gastos y generar un reporte que en donde se comparen los gastos reales contra los gastos planificados. Es importante actualizar la herramienta para que muestre todos los gastos incurridos a la fecha, incluyendo los relacionados con mano de obra, equipo y materiales. Entonces se deberá comparar los números contra el presupuesto. Existen diversos elementos a considerar en esta comparación:

- a) Algunos gastos pueden estar incluidos en el presupuesto, pero para ser ejercidos en otro periodo.
- b) Se puede no estar por arriba del presupuesto si a la vez se está adelantado en el programa de trabajo.
- c) El avance del proyecto puede estar de acuerdo al calendario pero por arriba del presupuesto debido a que algunas actividades están requiriendo mas esfuerzo del que se estimó inicialmente. Esto puede causar que se necesite tiempo extra no planificado o incorporar más recursos de los que se estimó. En este caso, si la tendencia continúa, el presupuesto del proyecto puede estar en peligro. Esto debe ser levantado como un riesgo presupuestal a menos que existan factores de mitigación que permitan que la tendencia se revierta.
- d) Las actividades prioritarias y los gastos del proyecto se hayan pasado por alto cuando las estimaciones originales se integraron en el plan de trabajo. Si el trabajo o el gasto es requerido, pero se omitió en el proceso de estimación, en este caso, debe levantarse un riesgo presupuestal a menos que existan factores de mitigación que permitan recuperar los costos adicionales a través de ahorros en algunos otros conceptos.
- e) Actividades fuera del alcance, este tipo de actividades deberán detenerse hasta que se pueda iniciar el proceso de Administración de Cambios del Alcance. Aun si la desviación presupuestal puede ser recuperada en algún otro rubro del proyecto mediante ahorros, se debe evitar que los requerimientos de cambios de alcance impacten al proyecto hasta que éstos sean aprobados, en conjunto con la revisión del presupuesto y ajustes derivados en el calendario de entregables del proyecto, si esto fuera necesario.

Detectar señales: se deben buscar indicios de que el proyecto pueda tener problemas en el presupuesto o bien a estar detrás del programa, habitualmente se piensa que estas “ligeras” desviaciones se podrán recuperar posteriormente, sin embargo, esto es un síntoma de que se agudizarán los problemas a medida que avance el tiempo.

Evaluar la ruta crítica del proyecto: La ruta crítica es la secuencia de actividades que debe ser completada a tiempo para que el proyecto completo termine de acuerdo al

calendario. Si la fecha final se ha “desplazado” con respecto al plan original, esto se debe a que por lo menos una actividad de la ruta crítica no fue finalizada oportunamente. Es importante entender la secuencia de la ruta crítica para saber que actividades necesitan ser aceleradas para que el proyecto completo concluya de acuerdo al plan original o antes. Colocar recursos adicionales en tareas no críticas no tendrá como consecuencia que el proyecto finalice antes de tiempo. También es muy posible que la ruta crítica cambie durante el proyecto. Nuevamente, se puede estar tratando de acelerar tareas que estuvieron en la ruta crítica, pero si ésta ha cambiado, esto no tendrá el resultado esperado.

2.4.3 Administración del Alcance

El alcance es la forma en que se describen las fronteras del proyecto. Define lo que el proyecto entregará y también lo que no entregará. Para proyectos muy grandes, puede incluir las organizaciones que se verán afectadas, las transacciones afectadas y el tipo de información incluida.

Entre las razones por las que un proyecto falla se encuentran dos importantes: el equipo no dedicó el tiempo suficiente a definir el proyecto y/o el proceso de manejo de alcance no se llevó a cabo. Aun si el Administrador del Proyecto hizo un buen trabajo al definir el alcance, la parte difícil viene al tener que dirigir el proyecto hacia dicho alcance.

El propósito de la administración de cambios de alcance es proteger la viabilidad de la Definición de Proyecto aprobada. En el proceso de definición del proyecto, se hacen suposiciones respecto a lo que este produciría. Esto queda asentado en la sección Alcance acordado, entonces si los entregables cambian durante el proyecto (y habitualmente esto se refiere a que el cliente quiere elementos adicionales), entonces las estimaciones de costo, esfuerzo y duración pueden no ser válidas. Sin embargo, si el cliente está de acuerdo en incluir las actividades adicionales dentro del alcance del proyecto, entonces el Administrador del Proyecto tiene derecho a esperar que el costo, horas de esfuerzo y/o la duración serán modificados (normalmente a la alza) de tal forma que reflejen el trabajo adicional. En ese momento, estos nuevos parámetros (costo, esfuerzo y duración), se convierten en el objetivo aprobado.

Algunos proyectos pueden anticipar todos los requerimientos durante el proceso de análisis. En consecuencia, existe la necesidad de incorporar cambios durante el ciclo de vida. Estos cambios pueden ser muy necesarios para la solución, y pueden existir razones poderosas de negocio por las que deberían incorporarse. El Administrador del Proyecto y el equipo de trabajo, deben reconocer el momento en que los cambios son requeridos. Entonces se deberá seguir un proceso predefinido de gestión del alcance. Este proceso, eventualmente, proporcionará información para que el cliente tome las decisiones pertinentes.

2.4.4 Administración de la comunicación

La comunicación en un proyecto es un factor crítico de éxito para manejar las expectativas de los clientes y participantes de un proyecto. Si a las personas no se les mantiene bien informadas del avance del proyecto, hay un riesgo mayor de problemas y dificultades derivadas de diferentes niveles de expectativas; en muchos casos cuando aparecen los conflictos no es por el problema en sí mismo, sino por que el cliente o el administrador fueron sorprendidos.

En todos los proyectos se debe comunicar el estatus. Esto comprende que el equipo de trabajo le reporte al líder del proyecto y que el líder del proyecto le reporte a los clientes y participantes. Dos foros típicos para comunicar el estatus son las juntas de revisión y los reportes de estatus. Los proyectos grandes requieren mayor sofisticación en comunicar dependiendo de la audiencia. Este enfoque multifacético se define en un Plan de comunicación.

2.4.5 Administración de Riesgos

Riesgo se refiere a condiciones o circunstancias futuras que existen fuera del control del equipo de proyecto y que tendrán un impacto adverso en el proyecto si se llegan a presentar; una incidencia es un problema que debe ser solventado, un riesgo es un problema potencial que no se ha presentado aun.

Cuando se está definiendo el proyecto, se debe desarrollar una evaluación completa de los riesgos del proyecto y asignar un nivel de riesgo a cada riesgo identificado. Este nivel puede ser alto, mediano o bajo, dependiendo de la severidad del impacto y la probabilidad de que el evento de riesgo ocurra. Los factores de alto impacto / alta

probabilidad, son por ende un riesgo de nivel alto. Si se tiene un evento cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, pero el impacto es alto significa que si llegara a ocurrir es devastador (por ejemplo, alguien podría perder la vida), entonces se debe considerar un evento de alto riesgo e integrar un plan de riesgo acorde a esta situación. El Administrador del Proyecto debe dar seguimiento a los planes de riesgo, para asegurar que están siendo ejecutados de forma exitosa. Si en apariencia el riesgo no está siendo mitigado de forma satisfactoria, se deberán de agregar nuevas actividades de riesgo al plan; también debe evaluar los riesgos de forma periódica a lo largo del proyecto con respecto a las circunstancias actuales. Eventualmente, pueden aparecer nuevos riesgos en la medida en que el proyecto va avanzando y éstos no hayan sido previstos durante la etapa de definición y sí en días o semanas posteriores. Esta evaluación continua del riesgo, deberá ser desempeñada de manera regular, por ejemplo mensualmente, y/o bien al término de los hitos mayores del proyecto.

2.4.6 Control de Calidad

El control de calidad se refiere a las actividades asociadas con la creación de los entregables del proyecto. Es utilizada para verificar que los entregables sean de calidad aceptable y que cumplan con los criterios de terminación y exactitud definidos durante el proceso de planificación de la calidad. El Control de Calidad es conducido continuamente a lo largo del proyecto y es responsabilidad de los miembros del equipo de trabajo y del Gerente de Proyecto.

Aseguramiento de Calidad no se refiere directamente a entregables específicos. Se refiere al proceso usado para crear los entregables. En general, las actividades de aseguramiento de calidad se enfocan en los procesos usados para manejar y entregar la solución y, pueden ser desarrollados por un gerente, un cliente o un revisor externo.

El Plan de Calidad permite entender cuando el entregable será completado, así como la forma de comprobar que este correcto. Asimismo es el lugar en donde pensar acerca de que procesos serán implementados para asegurar que se están produciendo entregables de calidad.

2.5 Estructura de la empresa de Proyectos IPC a evaluar.

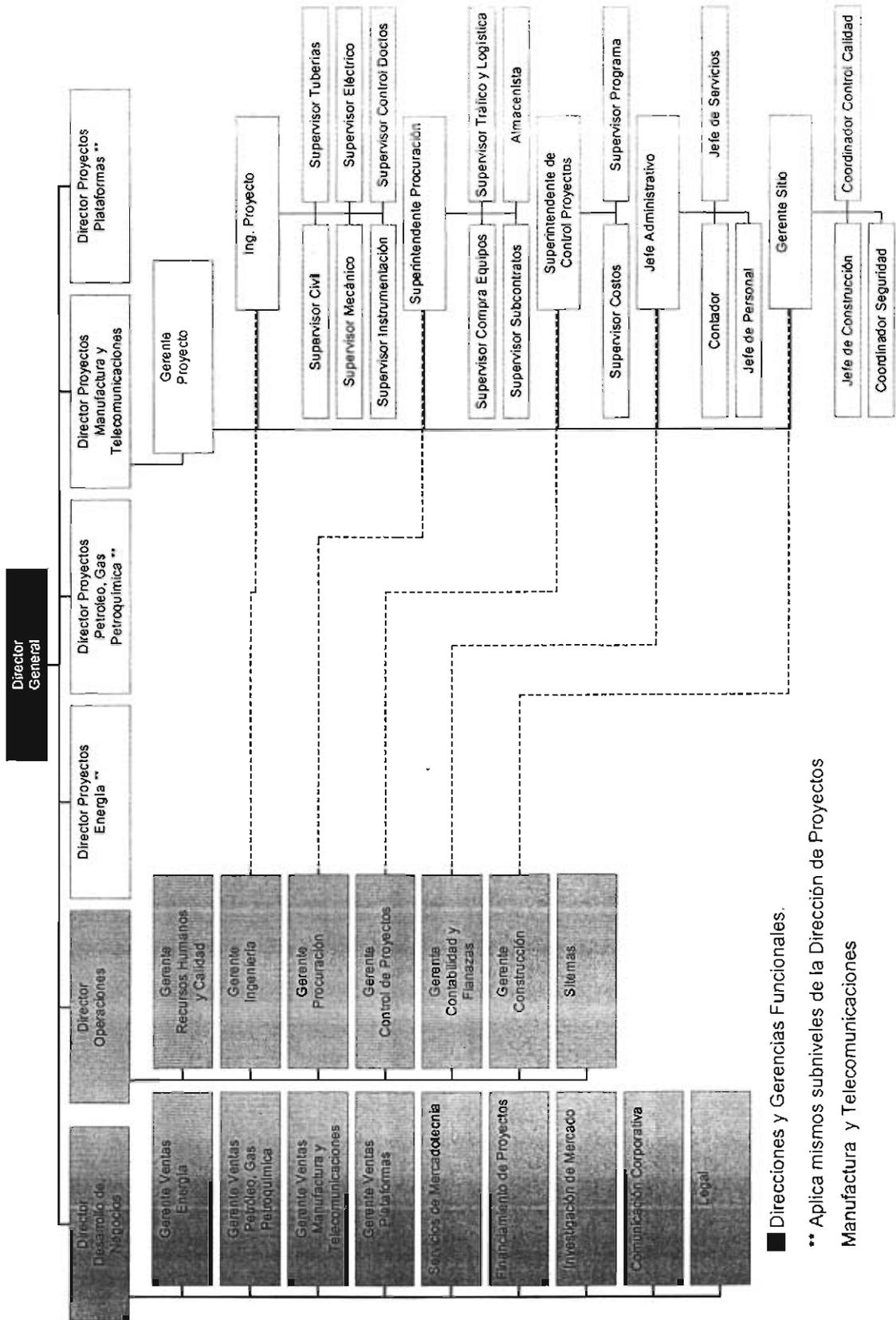
En la figura 2.3 se muestra La estructura de puestos de trabajo que hay en la empresa IPC; su estructura horizontal esta formada por 5 direcciones que reportan a la dirección general, dos de ellas son direcciones funcionales y están iluminadas en gris; las cuatro restantes son direcciones de proyecto las cuales representan cada unidad de negocio.

De la combinación de las direcciones funcionales y las de proyectos se obtiene como resultado una organización matricial.

La estructura funcional provee a los proyectos insumos necesarios para la ejecución adecuada de los mismos; está formada por la dirección de operaciones y la dirección de desarrollo de negocios; la primera tiene como función suministrar los recursos humanos calificados, tecnología y procedimientos de trabajo eficaces y la conforman 8 gerencias funcionales; la segunda es la encargada de promover los servicios de la empresa para cumplir con los objetivos de venta de la empresa y el posicionamiento en el mercado, está se conforma por 6 áreas.

La estructura de proyectos está compuesta por 4 direcciones de proyecto, dirección de proyectos de energía, dirección de proyectos de petróleo, gas, química y petroquímica, dirección de proyectos de manufactura y telecomunicaciones y la dirección de proyectos de plataformas.

Figura 2.3 Organigrama de la empresa IPC



■ Direcciones y Gerencias Funcionales.

** Aplica mismos subniveles de la Dirección de Proyectos Manufactura y Telecomunicaciones

A la organización de cada proyecto se conoce como “fuerza de trabajo”, esto significa que las personas trabajan tiempo completo sobre un proyecto, en oficina matriz se reúnen bajo la dirección la dirección inmediata del gerente de proyecto. Este método promueve la eficacia por centralizar la fuerza de trabajo mientras se tiene la experiencia de la empresa para aplicarla a problemas individuales y permite la comunicación rápida y provee al Gerente de Proyecto el control requerido para ejercer la responsabilidad del proyecto. Un proyecto se compone de diferentes grupos de “fuerza de trabajo” para crear un servicio único y cuando se concluye el proyecto, el personal es asignado a un nuevo proyecto.

Figura 2.4 Organización matricial de una empresa que realiza proyectos IPC

Proyectos	Gerencias Funcionales				
	Ingeniería	Procuración	Control de Proyectos	Administración	Construcción
Proyecto 1					
Proyecto 2					
Proyecto 3					

Fuente: Elaboración propia, basado en información teórica de organización matricial.

A continuación se mencionan los grupos de fuerza de trabajo que conforman la organización de un proyecto IPC y una breve descripción de sus funciones, en el capítulo cuatro se incluyen las actividades que realizan cada una de las direcciones del organigrama así como las funciones de la organización en proyectos.

Ingeniería: Tiene como líder al Ingeniero de Proyecto; ingeniería ejecuta el alcance de ingeniería, los ingenieros son asignados por cada una de las disciplinas de ingeniería, y son responsables por la realización total de los trabajos de ingeniería ejecutados bajo su supervisión, para eficientar la ejecución de este trabajo, se utilizan programas de computadora para ingeniería para proporcionar cálculos, diseño tridimensional de la planta, y dibujos e isométricos en dos dimensiones.

Procuración: En el organigrama está representada por el Superintendente de Procuración. La función de Procuración incluye compra, expeditación, vigilancia de la

calidad del proveedor (inspección), logística (servicios de tráfico) y compras de campo. El personal de procuración emite requisiciones para cotización y subsecuentemente ordenes de compra.

Control de proyectos: En el organigrama representado por el Superintendente de Control de Proyectos. Este grupo es responsable de todos los aspectos de estimados, programación y todas las emisiones financieras durante la ejecución del proyecto.

Administración: El líder de este grupo es el Jefe Administrativo; este grupo provee cuentas por cobrar y cuentas de gastos generales pagables, así como la contabilidad general, reporte de utilidad de proyecto y consulta y servicios de reporte de gastos generales.

Construcción: es responsable ante el Gerente de Proyecto por la ejecución de los trabajos de construcción en concordancia con el acuerdo contractual.

El intervalo de control que es utilizado en esta empresa es bajo a nivel funcional pero alto a nivel proyecto, ya que mientras los grupos de fuerza de trabajo asignados por las funcionales a la organización de proyecto tienen un grado de especialización alto, el control como organización de proyecto es muy necesaria por los requerimientos de costo y programa de los clientes.

La delegación de autoridad es alta ya que está basada en una departamentalización de proyectos lo cual implica unidades autosuficientes

Capítulo III Metodología

Definición del problema: ¿Cómo se puede evitar el desfasamiento de programa y costos fuera de presupuesto durante las fases de Ingeniería y Procuración en un Proyecto IPC?

Objetivo: "Desarrollar una propuesta para la optimización de los procesos laborales para evitar los problemas de desfasamiento de programa y costos fuera de presupuesto durante la ejecución de un Proyecto IPC, en las fases de Ingeniería y Procuración".

Objetivos específicos:

Objetivo 1. Observar y analizar la relación y el funcionamiento Gerencias Funcionales y la Gerencia de Proyecto (organización matricial).

Objetivo 2. Observar y analizar el desempeño laboral en el proceso de compra de equipos y materiales en la fase de Ingeniería y Procuración en un proyecto IPC.

Objetivo 3. Describir las causas y el impacto de los atrasos y costos fuera de presupuesto en un proyecto IPC

Objetivo 4. Desarrollo de Propuesta para la optimización de los procesos de trabajo.

Para evaluar las causas que ocasionan el retraso en programa y los costos fuera de presupuesto y de acuerdo a la organización que tiene la empresa estudiada se analizarán las dos causas detectadas:

- El desfasamiento de programa y costo de presupuesto se debe a que la organización funcional no provee del personal calificado a los proyectos.
- El desfasamiento de programa y costo de presupuesto se debe a que la organización del proyecto no es la adecuada para determinar un programa de ejecución adecuado.

La metodología que se seguirá es la siguiente:

Se realizará una descripción de la forma de trabajo actual entre la organización funcional y la de proyecto revisando los procedimientos de trabajo que hay en la empresa

Se revisarán los objetivos y actividades de la dirección general; posteriormente se revisarán los organigramas de las dos direcciones funcionales, la dirección de desarrollo de negocios y la dirección de operaciones de igual modo se describirán sus objetivos en la empresa y que actividades llevan a cabo las mismas.

En la organización de proyecto se revisará el organigrama típico que se utiliza en los Proyectos IPC (ingeniería, procuración y construcción) y el cual está integrado por una gerencia de proyecto y cinco grupos de trabajo, ingeniería, procuración, control de proyectos, contabilidad y construcción Para cada uno de se describirán sus objetivos y actividades dentro del proyecto.

Una vez definida la organización de proyecto se revisarán los perfiles del personal que se debería asignar a cada uno de los grupos de trabajo en un proyecto, incluyendo el gerente del mismo; primero se enunciará en forma de tablas los perfiles de puesto (escolaridad, años de experiencia y nivel de inglés) que deben cubrir el personal por procedimiento de la empresa, es decir, el personal que la organización funcional provea a los proyectos IPC debe cumplir con las características indicadas para la correcta ejecución del mismo, la forma en que se reportarán las tablas es de acuerdo a la figura 3.1..

Tabla 3.1 Ejemplo de tabla para reportar el perfil de puestos requerido en los Grupos de Fuerza de Trabajo para un proyecto IPC

Gerencia Funcional	Grupo de tarea en el Proyecto IPC	Perfil de Puestos:
Dirección de Proyectos	Gerencia de Proyecto	Gerente de Proyecto: Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil, Industrial; Maestría en Administración de Proyectos; Dominio del Inglés; 15-25 años de experiencia.

Fuente: Elaboración propia.

Con la información anterior es posible evaluar al personal asignado a un proyecto en desarrollo.

El proyecto IPC a evaluar se llama "Terminal de almacenamiento de Gas Natural" abreviado "TAG" y se comenzará por una breve descripción del mismo. Posteriormente se evaluará la organización del proyecto en dos fases:

- Evaluación del personal asignado al proyecto, en la cual se compararán las características del personal contra su perfil requerido por el puesto de acuerdo al procedimiento de la empresa y se calificará en porcentaje de cumplimiento de 0 a 100% por persona, por disciplina o grupo de trabajo y por característica del perfil. Con esta evaluación será posible determinar si el personal cumple con los requerimientos técnicos para la ejecución adecuada del proyecto. La comparativa se llevará a cabo en tablas que constarán de tres columnas, como se muestra en la figura 3.2.

Figura 3.2 Ejemplo de reporte para comparativa de perfiles.

Grupo.XX		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Puesto 1	Escolaridad: Experiencia: Nivel de Inglés:	% de cumplimiento % de cumplimiento % de cumplimiento

Fuente: Elaboración propia.

- Evaluación de la etapa de ingeniería–procuración en el proyecto; en este punto se evaluarán las nueve etapas del proceso de compra de equipos y materiales de tres ordenes de compra en tiempo, horas hombre (HH) consumidas y se compararán contra el estándar de horas indicado en el procedimiento de la empresa. Posteriormente se revisarán las nueve etapas que se requieren llevar a cabo para las ordenes de compra y se harán las observaciones que se detecten sean causantes de las posibles fallas, tiempos muertos y falta de comunicación en el proceso.

Esta comparativa se reportará de acuerdo a la figura 3.3

Figura 3.3 Ejemplo de reporte para comparativa de contra estándar del tiempo requerido en el proceso de las ordenes de compra.

Equipo No. X			
Etapa	Problema detectado	Tiempo programado	Tiempo real
A	Al revisar la solicitud de cotización, el Cliente detectó que no se emitió con base a las especificaciones. Se regreso a ingeniería y corregir el error (re-trabajo)	5 semanas	6 semanas

Fuente: Elaboración propia.

En función a los resultados que se obtengan de la evaluación de los dos puntos mencionados se realizará una propuesta para la optimización de los procesos de trabajo en la fase Ingeniería-Procuración para la emisión y seguimiento de las ordenes de compra y se reportarán conclusiones.

Capítulo IV Descripción de la forma de trabajo e interacción actual entre la organización funcional y la de proyecto.

El ejecutar un proyecto de Ingeniería, Procuración y Construcción requiere una organización matricial la cual se desglosa en dos organizaciones: una organización funcional y una organización de proyecto. La funcional está representada por la Dirección General, la Dirección de Operaciones, la Dirección de Desarrollo de Negocios y la Dirección de Proyectos; y la de proyecto está representada por la gerencia del proyecto.

Figura 4.1 Organización de una empresa que realiza proyectos IPC

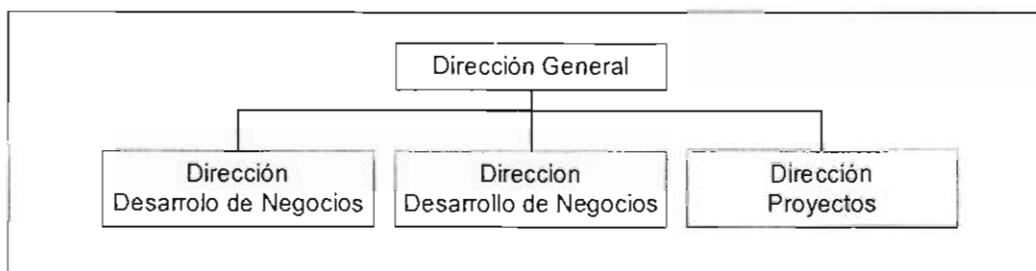


Fuente: Intranet Ingenieros Civiles Asociados-Fluor.

4.1 Organización Funcional.

La organización funcional tiene como responsabilidad proveer a los proyectos insumos tales como personal calificado, capacitación, material de trabajo, software y hardware, lugares de trabajo y herramientas de control. Esta formada por cuatro direcciones incluyendo la dirección general, en la figura 4.2 se puede observar el organigrama.

Figura 4.2 Organigrama Funcional de la Empresa



Fuente: Elaboración propia con Información de la empresa

A continuación se describen los objetivos y funciones para cada una de las direcciones de acuerdo al plan de calidad y procedimientos de la empresa.

4.1.1 Dirección General.

Su objetivo es establecer las estrategias clave de la empresa para promover y garantizar su desarrollo, obtener la satisfacción de sus clientes, empleados y accionistas y garantizar su permanencia, vigencia y crecimiento en el mercado, sus responsabilidades se listan a continuación.

- Crear la misión, visión de la empresa y promover la generación de estrategias.
- Establecer los objetivos de corto, mediano y largo plazo en relación con el crecimiento, rentabilidad, mercados y participación para la definición del plan de negocios anual y del plan estratégico, así mismo dar seguimiento al cumplimiento de metas y objetivos.
- Establecer parámetros para efectuar alianzas estratégicas con los clientes, ya sea proyecto a proyecto o proyectos permanentes, para complementar capacidades y lograr mayor competitividad.
- Implantar un sistema de análisis y administración de riesgos para proteger el patrimonio de la empresa.
- Formar la imagen de la empresa y mantener relaciones efectivas con clientes actuales y potenciales, así como funcionarios gubernamentales y de instituciones educativas.
- Institucionalizar la organización de la empresa para garantizar su permanencia.

- Impulsar el desarrollo de la empresa.
- Difundir el compromiso directivo de implantar y mantener un Sistema de Calidad y Medio Ambiente en la empresa.

4.1.2 Dirección de Desarrollo de Negocios.

Promueve los servicios de la empresa con el propósito de cumplir con las estrategias de crecimiento y los objetivos de venta de los proyectos, buscando el posicionamiento en el mercado siendo la mejor opción del cliente; sus responsabilidades clave son:

- Desarrollar y mantener bases de datos en torno a las condiciones de mercado, competencia, prospectos, análisis de tendencias y establecimiento de estrategias de ventas.
- Planear, organizar y diseñar actividades, presentaciones y eventos que promuevan las ventas.
- Analizar las oportunidades de negocio en el mercado y evaluar la factibilidad de participación de la empresa en prospectos específicos.
- Dirigir la elaboración de propuestas competitivas, estableciendo estrategias ganadoras, integrar las propuestas, analizar riesgos y su mitigación y proponer las condiciones de venta a la Dirección General para su aprobación.
- Presentar a los clientes propuestas competitivas y dar seguimiento hasta la obtención del contrato.
- Desarrollar y mantener relaciones efectivas con los clientes actuales y potenciales.

4.1.3 Dirección de Operaciones.

Esta dirección suministra oportunamente a los proyectos recursos humanos calificados, tecnología y procedimientos de trabajo eficaces, para garantizar la ejecución confiable y consistente de los proyectos.

La dirección de operaciones está integrada por 8 gerencias funcionales, como se puede observar en la figura 4.3.

Figura 4.3 Organigrama de la dirección de operaciones.



Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Las responsabilidades clave de la dirección de operaciones son las siguientes:

- Suministrar los recursos humanos, tecnológicos y materiales para desempeñar en forma efectiva los proyectos y servicios.
- Promover el uso eficaz de herramientas y tecnología de punta.
- Promover la implantación de sistemas efectivos de trabajo para asegurar la mejora continua de la productividad, calidad y cumplimiento de compromisos con los clientes.
- Establecer objetivos operativos a corto y mediano plazo para lograr las metas establecidas por la dirección de la empresa.
- Implantar iniciativas de reducción de costos.
- Promover la excelencia técnica.
- Liderar la formación de cultura de calidad, seguridad y medio ambiente.
- Dirigir el cumplimiento de compromisos de las gerencias funcionales con los proyectos.
- Establecer un reporte directivo para monitorear el cumplimiento de aspectos relevantes relacionados con la calidad, la seguridad y el cumplimiento con la legislación ambiental en los proyectos de la empresa.

4.1.4 Dirección de Proyectos

Actualmente hay cuatro direcciones de proyectos dependiendo del sector de negocio, proyectos de energía, proyectos de gas, química y petroquímica, proyectos de manufactura y telecomunicaciones y proyectos de plataformas marinas. El objetivo de estas direcciones es dirigir la ejecución de los proyectos del sector industrial asignado de acuerdo con los requisitos de calidad, plazo y costo contratados con los clientes, enfocándose a lograr la satisfacción del cliente y la rentabilidad presupuestada del proyecto; sus responsabilidades son:

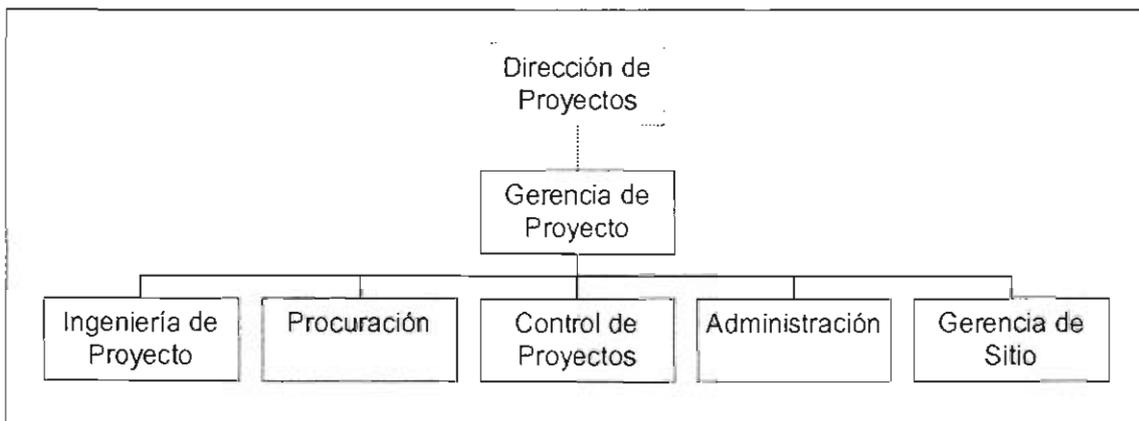
- Establecer los objetivos y metas de los proyectos en ejecución de acuerdo con las condiciones contratadas con los clientes.
- Implantar estrategias para optimizar la ejecución de proyectos en costos, calidad, seguridad y cumplimiento de programas.
- Identificar oportunidades de negocios adicionales con los clientes actuales y darles seguimiento hasta su contratación.
- Liderar junto con la Dirección de Desarrollo de Negocios la elaboración de propuestas ganadoras, identificando las necesidades del cliente y agregando ventajas que la competencia no pueda igualar.
- Promover el desarrollo de los Gerentes de Proyecto con enfoque empresarial en mercados internacionales.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los compromisos con los clientes y la rentabilidad del proyecto.
- Impulsar los programas de calidad y seguridad y medio ambiente para lograr estándares internacionales.
- Implantar procedimientos generales que garanticen que el proyecto se mantenga bajo control durante su ejecución y que la comunicación con el cliente sea efectiva.
- Fomentar el uso de herramientas avanzadas para garantizar la productividad del proyecto.
- Impulsar el desarrollo de la empresa promoviendo el desarrollo de los Recursos Humanos.

4.2 Organización de un proyecto de ingeniería, procuración y construcción.

Todos los proyectos que se adjudican a esta empresa son asignados a una dirección de proyecto y se organizan bajo la dirección de un gerente de proyecto; este último es la persona clave en el cumplimiento de las obligaciones de la empresa ante el cliente. Es responsable que todo el trabajo ejecutado en el transcurso del mismo sea hecho de una manera eficaz y oportuna. Es responsable por el control de costos, programa de ejecución y buenas relaciones con el Cliente.

Los proyectos se ejecutan bajo el concepto de "fuerza de trabajo"; esto significa que las personas trabajan tiempo completo sobre un proyecto; y se organizan bajo la dirección inmediata del gerente de proyecto.

Figura 4.4: Organización de un Proyecto IPC



Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

4.2.1 Gerencia de Proyecto.

La gerencia del proyecto tiene la responsabilidad global de la ejecución eficaz y exitosa del trabajo a desarrollar y tiene la autoridad requerida para tal ejecución. Todo el personal asignado a un proyecto particular, así como un miembro de la fuerza de trabajo o como un miembro de un grupo de servicio asignado temporalmente en una función requerida por ese proyecto, está sujeto a su autoridad durante sus asignaciones.

La autoridad del Gerente de Proyecto es administrativa para costos, programas y resultados globales. La autoridad administrativa y técnica queda con la cabeza del departamento involucrado.

El objetivo general de la gerencia del proyecto es planear, organizar, dirigir y controlar la ejecución del proyecto IPC, con el objetivo de cumplir la calidad con el plazo y costo contratados en el cliente, así como poder implantar los sistemas de seguridad, calidad y medio ambiente, además de establecer y mantener relación con el cliente.

Sus funciones principales son:

- Planeación del proyecto: Elaboración del alcance detallado del proyecto en cada una de las etapas de ingeniería, procuración y construcción; definición del WBS del proyecto para el control del programa y costo; elaboración del programa de asignación de recursos físicos y humanos; elaboración del programa de pagos y pro-forma del flujo de efectivo.
- Organización del proyecto: Elaborar el organigrama del proyecto y conseguir la asignación oportuna del personal calificado; implantar el manual de procedimientos del proyecto; implantación del sistema de control de cambios del proyecto; implantación del procedimiento de cierre del proyecto y entrega al cliente.
- Dirección del proyecto: Integración del equipo de trabajo, definición de roles y responsabilidades del personal; integración de las interfases IPC; elaboración y seguimiento del plan de revisión del proyecto; seguimiento al plan de juntas con el cliente; supervisión de la ejecución del proyecto en el cumplimiento de requerimientos del cliente, programas, costos, aspectos legales, productividad y rentabilidad.
- Control del Proyecto: Difusión y administración del contrato con el cliente; elaboración de estimado de costos, de presupuestos de ingeniería, procuración, construcción y puesta en servicio, establecer y mantener el control de costos y productividad; estado de resultados del proyecto; elaborar reporte de avance del proyecto para el cliente; llevar control de pagos para mantener el flujo de efectivo positivo, control de la adquisición de equipo y materiales; control de

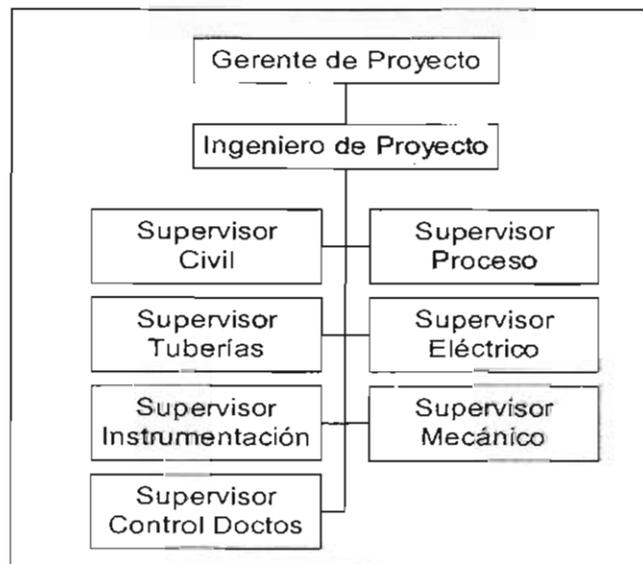
trabajos subcontratados; control del riesgo del proyecto; control de calidad de los trabajos realizados.

4.2.2 Ingeniería de proyecto

Es el grupo de trabajo responsable de la ejecución del alcance de ingeniería del proyecto; el ingeniero de proyecto planea, organiza, dirige y controla la ejecución del mismo de acuerdo con el alcance, el presupuesto, el programa y requerimientos establecidos por el cliente, así como los planes y procedimientos aplicables para garantizar la confiabilidad y consistencia de los documentos de Ingeniería requeridos para la correcta y oportuna procuración y construcción de la planta e instalaciones comprometidas con el cliente.

Tiene a su cargo tiene 7 supervisores de disciplina que son los que llevan a cabo la ingeniería y dependiendo del tamaño del proyecto será el número de personas que conforman cada grupo de disciplina o trabajo.

Figura 4.5 Organigrama de Ingeniería de proyecto



Fuente: Realización propia con información de proyectos.

Sus funciones son:

- Planeación: Dominar y difundir los requisitos contractuales del proyecto al equipo de ingeniería y asegurar la comprensión de los objetivos financieros

básicos del proyecto; definir el alcance detallado de actividades del proyecto para cada una de las disciplinas de ingeniería a nivel documentos entregables al cliente con base en el contrato; elaborar e implementar el plan de ejecución de ingeniería del proyecto y la sección de ingeniería del manual de procedimientos del proyecto; definir y dar seguimiento al programa de ingeniería integral en colaboración con las disciplinas de Ingeniería, Control de Proyectos, Procuración, Construcción y Gerencia del Proyecto; elaborar y controlar los presupuestos de horas hombre y costos para todas las actividades de ingeniería, así como implantar el sistema de reporte de avance del diseño y elaborar estimados.

- Organización: Definir el proceso específico de control de documentos requerido por el proyecto, así como la matriz de distribución de documentos; coordinar la asignación de recursos al equipo de ingeniería como áreas de trabajo, equipo de computo, equipos de comunicación, papelería; planear y dar seguimiento a los programas de personal requeridos en cada una de las disciplinas asegurándose que sean congruentes con el avance y programa de ingeniería; asegurarse que el personal asignado al proyecto cumpla con los conocimientos y experiencia requeridos para las actividades que realizará.
- Dirección: Identificar y aprobar los cambios de diseño requeridos y conciliar el impacto que generen las disciplinas IPC; identificar, supervisar y dar seguimiento a la elaboración de los documentos entregables del proyecto y coordinar a las disciplinas de ingeniería involucradas para su correcta ejecución; mantener comunicación directa y buenas relaciones con el cliente; establecer las bases de diseño, criterios de diseño y especificaciones técnicas para asegurar que los documentos de ingeniería cumplan con los requisitos del cliente y la normatividad aplicable; obtener la aprobación del cliente de los entregables, principalmente de los documentos clave; establecer y asegurar que se documente por escrito toda la comunicación técnica y decisiones con el cliente y las disciplinas de ingeniería; determinar y resolver impactos en la ejecución de ingeniería de cada disciplina y alertar al gerente de proyecto, al gerente de ingeniería de dichos impactos; otorgar apoyo a construcción para clarificar aspectos técnicos y prevenir re trabajos;

seleccionar las soluciones técnicas de ingeniería más convenientes desde el punto de vista técnico y económico en la ejecución del proyecto.

- Control: implantar el proceso de chequeo cruzado¹³ y monitorear su ejecución adecuada y oportuna; establecer y coordinar las revisiones del diseño interdisciplinario IPC y con el cliente; asegurar la documentación de los acuerdos obtenidos durante las revisiones y su seguimiento; implantar y dar seguimiento a la lista de necesidades del proyecto de forma semanal; definir e implantar un sistema para la administración y control de cambios de alcance, así como su oportuna notificación al Gerente de Proyecto y a Control de Proyectos para obtener la autorización del cliente, su procesamiento, ajuste de programas y presupuestos; supervisar los registros de horas hombre, verificar avances y productividad de cada disciplina con respecto a los programas de trabajo y las requeridas para la reprogramación y cumplimiento de fechas clave; participar en la planeación e implantación del proceso de cierre administrativo del proyecto; revisar y aprobar las requisiciones y ordenes de compra de equipos y materiales para asegurar que estén técnicamente completas y correctas, dar seguimiento monitoreando el proceso de procuración y aprobación de planos de proveedores.

4.2.3 Procuración.

La función procuración es coordinar, dirigir, ejecutar y controlar la compra y la expeditación de equipos, materiales y servicios para que se cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto, con las mejores condiciones comerciales y plazos de entrega dentro de los límites de calidad y precio contratado con el cliente.

Sus funciones básicas son:

- Administrar y mantener la responsabilidad de maximizar y aumentar las ganancias de la empresa.

¹³ Chequeo cruzado: Revisión de un documento técnico donde intervienen cada una de las disciplinas involucradas.

- Desarrollar, ejecutar y monitorear el alcance de trabajo de los materiales a compra, planes de ejecución, matrices de responsabilidad, presupuestos y programa con enfoque a la construcción.
- Establecer y/o revisar los planes de control de compras en oficina matriz y o procedimientos.
- Establecer y/o revisar procedimientos de planeación de materiales y estrategias las cuales soporten los objetivos del programa de ejecución.
- Establecer planes de inspección apropiados.
- Establecer planes de procuración, procedimientos y fuentes de materiales.
- Establecer plan de logística y estrategias en conjunto con el gerente de logística.
- Establecer los planes de administración del material en sitio y procedimientos incluyendo control de materiales y el almacén en conjunto con sitio.
- Asegurar que el sistema de administración de materiales se está implementando adecuadamente y se está proporcionando capacitación suficiente al equipo de trabajo.
- Asegurar que las estrategias se desarrollan adecuadamente para alcanzar los objetivos del trabajo.

4.2.4 Control de Proyectos.

Es responsable de definir, desarrollar, entrenar, implementar y revisar los métodos, técnicas, normas, procedimientos y herramientas para mantener un nivel adecuado de información que facilite la visibilidad del alcance de proyecto, así como su gestión y control.

Sus funciones son:

- Desarrollar el WBS¹⁴ al nivel de código de cuentas de acuerdo al tipo de proyecto y asegurarse de que todo el personal del proyecto están adocnados para la correcta utilización del WBS y de la codificación correcta de sus áreas de trabajo.
- Integrar el presupuesto de control que incluya todos los insumos, costos directos e indirectos que son parte del alcance del proyecto.
- Obtener la ruta crítica del proyecto y dar seguimiento al avance con relación con el programa del proyecto para asegurarse que el trabajo se está desarrollando en el tiempo comprometido.
- Revisar y analizar los costos reales y pronósticos del proyecto para identificar oportunamente desviaciones; estas se deben analizar para ver su efecto en tiempo y costo y se debe emitir un reporte del estatus del proyecto a la gerencia del proyecto.
- Informar al gerente de proyecto el estado del proyecto revisando conjuntamente los costos, programa, productividades, pronósticos, avance, utilidad, facturación, cobranza, ordenes de cambio, cuenta de clientes y análisis de riesgo para detectar las desviaciones y tomar acciones preventivas y correctivas oportunamente y evitar que se repitan.

4.2.5 Administración.

Revisa que la información contable de los proyectos sea correcta y se transfiera al sistema utilizado así como elaborar el resumen financiero con los datos del proyecto.

Sus funciones son:

- Registrar las cuentas de Balance y de resultados en el sistema.
- Elaborar resumen financiero mensualmente para integrarlo a resumen financiero de la empresa.

¹⁴ WBS: Work Break Down Structure, significa estructura de desglose de trabajos; se utiliza para organizar los proyectos, para el registro de la información relativa a presupuestos, costos y avances.

- Revisar y analizar mensualmente las provisiones de cada proyecto para reportarlas a Finanzas y este a su vez envíe esta información a las Direcciones de la empresa.
- Integrar el IVA acreditable en el proyecto y enviarse al área fiscal para que se realicen los pagos de dicho impuesto.
- Revisar la balanza del proyecto.
- Solicitar a la Gerencia (funcional) de Contabilidad y Finanzas el tipo de cambio de moneda extranjera para el cierre mensual.

4.2.6 Gerencia de Sitio

Es la gerencia responsable de planear, organizar, dirigir y controlar la construcción y puesta en servicio de la planta para garantizar la ejecución del proyecto en sitio acorde con los sistemas de seguridad, calidad y gestión ambiental de la empresa y cumpliendo con los requerimientos del cliente, el presupuesto y programa establecido en el contrato.

Sus funciones son:

- Planeación: Implantar el plan de negocios del proyecto en la etapa de construcción y tomar acción para mitigar los riesgos del proyecto; difundir el contrato al equipo del proyecto asignado en sitio e implantar sistema de control de cambios; implementar y administrar el proceso de constructabilidad¹⁵ desde la fase de ingeniería; implantar el plan de construcción y puesta en servicio y dar seguimiento al cumplimiento de compromisos; desarrollar el plan de servicios a subcontratar en coordinación con los supervisores del departamento y la gerencia de construcción del cliente; desarrollar e implantar sistemas de administración, planeación y control de costos consistentes, con los requisitos del contrato y las políticas de ICAFD.

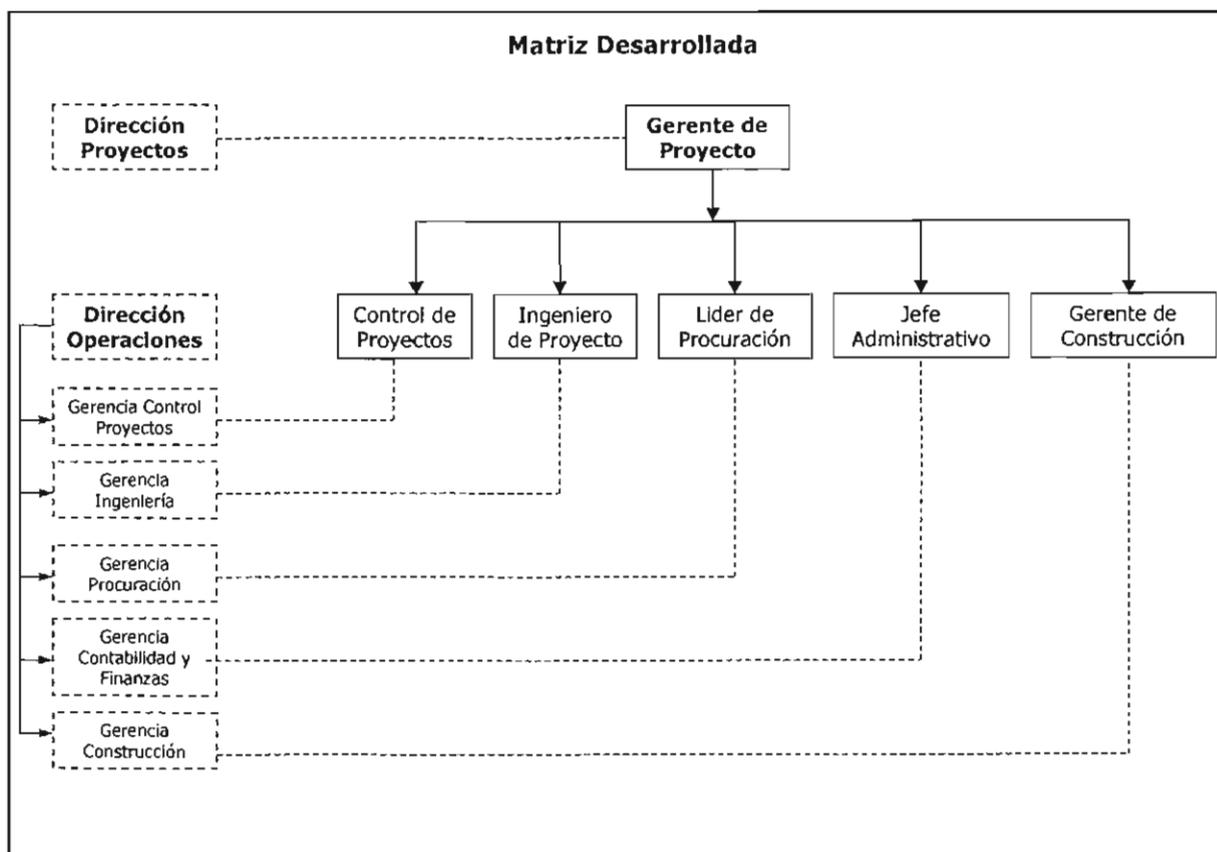
¹⁵Uso óptimo de la experiencia en construcción en la planeación, diseño y operaciones en campo para lograr todos los objetivos del proyecto.

- Organización: Establecer la organización y funciones del proyecto en campo, desde el inicio hasta la terminación de la fase de construcción, apoyando la puesta en marcha; desarrollar e implementar un programa de seguridad en sitio, así como establecer procedimientos para monitorear el programa global de seguridad; evaluar los requisitos del proyecto e implementar un plan de calidad y gestión ambiental de acuerdo a los principios y requisitos de calidad establecidos; solicitar a sus gerentes funcionales la asignación de su equipo de trabajo.
- Dirección: Implementar y mantener un programa de relaciones laborales; asegurar el flujo de información detallada y oportuna de acuerdo al procedimiento del proyecto; optimizar las operaciones del equipo de proyecto, así como el plan de operación; desarrollar y mantener una relación armoniosa con la comunidad local como un representante de la empresa.
- Control: Asegurar que el proyecto sea ejecutado de acuerdo a las políticas del contrato y los procedimientos de la empresa; Identificar las variaciones en el programa y en costos para dar solución oportuna a los problemas; dar seguimiento a las necesidades del cliente para asegurar una óptima relación de trabajo a lo largo del proyecto; informar al gerente del proyecto sobre los eventos que pudieran impactar la utilidad; elaborar con control de proyectos el reporte mensual de avance de construcción; dar seguimiento al suministro de equipos y materiales de acuerdo con el programa maestro del proyecto; dar seguimiento a los trabajos subcontratados en alcance, calidad, costo y plazo.

4.3 Interacción entre la organización funcional y la organización de proyecto.

La relación entre ambas organizaciones, la funcional y la de proyecto se puede observar en la figura 4.6

Figura 4.6 Matriz Desarrollada del Proyecto



Fuente: Intranet Ingenieros Civiles Asociados-Fluor, información de la organización.

La dirección de operaciones tiene a su cargo las gerencias funcionales que son las que asignarán al personal necesario a cada grupo de la fuerza de trabajo del proyecto.

Las gerencias funcionales tienen personal de diferentes niveles de acuerdo a su experiencia en años y proyectos en los que han participado y dependiendo el proyecto es al personal que asignarán.

A continuación se presenta la Tabla 4.1, en la que se puede observar el equipo y características que se requieren para cada grupo de la fuerza de trabajo de un proyecto típico y que es proporcionada por cada gerencia funcional.

Tabla 4.1 Grupos de Fuerza de Trabajo requeridos en un proyecto IPC

Gerencia Funcional	Grupo de tarea en el Proyecto IPC	Perfil de Puestos:
Dirección de Proyectos	Gerente de Proyecto	<u>Gerente de Proyecto:</u> Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil, Industrial; Maestría en Administración de Proyectos; Dominio del Inglés; 15-25 años de experiencia.
Gerencia de Control de Proyectos (CP)	Superintendente de Control de Proyectos <ul style="list-style-type: none"> - Supervisor de CP - Jefe de grupo de CP - Ingeniero de CP 	<u>Superintendente CP:</u> Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil; inglés avanzado; 12-15 años de experiencia. <u>Supervisor de CP:</u> Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil; inglés intermedio; 6-10 años de experiencia. <u>Jefe de grupo de CP:</u> Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil; inglés intermedio; 3-6 años de experiencia. <u>Ingeniero de CP:</u> Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica, Civil; inglés intermedio; 0-3 años de experiencia.
Gerencia de Ingeniería	Ingeniero de Proyecto Disciplinas (civil-estructural, arquitectura, proceso, tuberías, mecánico, eléctrico, y sistemas de control). Supervisor para cada disciplina de ingeniería. <ul style="list-style-type: none"> - Especialista para cada disciplina de ingeniería. - Jefe de grupo para cada disciplina de ingeniería. - Ingenieros / Arquitectos Control de Documentos (CDT): <ul style="list-style-type: none"> - Supervisor de CDT - Técnico de CDT - Auxiliar de CDT 	<u>Ingeniero de Proyecto:</u> Ingeniería, Postgrado en Ingeniería de Proyectos o Administración de Proyectos; Inglés avanzado; 8-16 años de experiencia en diseño de plantas industriales, planeación y Control de Proyectos <u>Supervisor:</u> Ingeniería en su área; inglés avanzado; 6-12 años en administración y planificación de proyectos así como diseño de plantas industriales. <u>Especialista:</u> Ingeniería en el área desempeñada; inglés avanzado; 10-18 años de experiencia en diseño, construcción y operación de proyectos de instalaciones y plantas industriales; software específico en su área. <u>Jefe de Grupo:</u> Ingeniería en su área o Arquitectura, inglés intermedio, 4-8 años de experiencia en diseño de equipos, materiales, instalaciones y edificaciones de proyectos de plantas industriales; software específico en su área. <u>Ingeniero / Arquitecto:</u> Ingeniería en su área o arquitectura; inglés intermedio; 0-9 años de experiencia en Cálculo y diseño de equipos del área específica. <u>Dibujante:</u> Dibujo Técnico, inglés básico, 2-4 años de experiencia en proyectos de plantas industriales. <u>Supervisor de CDT:</u> Certificación de CDT; inglés intermedio; 5 años de experiencia área. <u>Técnico de CDT:</u> Carrera técnica o bachillerato; inglés elemental; 3 años de experiencia en el área.

		<u>Auxiliar en CDT</u> : Carrera técnica o bachillerato; inglés elemental; 0-1 años de experiencia en el área.
Gerencia de Procuración	Líder Procuración (superintendente) <ul style="list-style-type: none"> - Supervisor de compras. - Jefe de Grupo de compras. - Comprador - Jefe de tráfico y logística. - Supervisor de subcontratos - Auxiliar de procuración (compras y subcontratos) - Jefe de Almacén - Almacenista 	<u>Superintendente de Procuración</u> : Ingeniería Mecánico, Eléctrico y de Químico; inglés avanzado; 5 años de experiencia. <u>Supervisores</u> : Ingeniería; inglés avanzado; 4 años de experiencia. <u>Jefe de grupo de Compras</u> : Ingeniería; inglés avanzado; 3 años de experiencia. <u>Comprador</u> : Ingeniería; inglés intermedio; 1-2 años de experiencia. <u>Auxiliar de Procuración</u> : Técnico computación, capturista; inglés elemental; experiencia no necesaria. <u>Jefe de Almacén</u> : Técnico contable, preparatoria o equivalente; inglés elemental; 3 años de experiencia. <u>Almacenista</u> : Secundaria; 2 años de experiencia.
Gerencia de Contabilidad y Finanzas	Jefe Administrativo <ul style="list-style-type: none"> - Contador - Auxiliar contable de proyectos - Jefe de Servicios - Jefe de Personal - Supervisor de Personal 	<u>Jefe Administrativo</u> : Licenciatura en Contabilidad General e Impuestos; inglés avanzado; 8-10 años como contador en el área contable y fiscal. <u>Contador</u> : Licenciatura en Contabilidad General; inglés intermedio; 2-4 años de experiencia. <u>Auxiliar contable de proyectos</u> : Técnico en Contabilidad, inglés básico; 2 años en el área de contabilidad de proyectos. <u>Jefe de Servicios</u> : Técnico en cualquier área; inglés básico; 5 años de experiencia en servicios generales. <u>Jefe de Personal</u> : Licenciatura en Administración de Empresas o Contaduría; inglés avanzado; 5 años de experiencia. <u>Supervisor de Personal</u> : Licenciatura en Administración, inglés intermedio; 2 años de experiencia.
Gerencia de Construcción	Gerente de Sitio <ul style="list-style-type: none"> - Jefe de disciplina de construcción. - Jefe de área - Topógrafo. - Jefe de Frente - Sobrestante - Coordinador de Control de Calidad - Jefe de Control de Calidad - Coordinador de Seguridad - Médico 	<u>Gerente de Sitio</u> : Ingeniero Civil, Mecánico, Eléctrico o a fin, Postgrado en Administración de Proyecto; Dominio del Inglés; 12-18 años en el área de construcción de proyectos de instalaciones y plantas industriales. <u>Jefe de Disciplina</u> : Licenciatura en la disciplina de su especialidad; inglés intermedio; 8-10 años en el área de construcción. <u>Jefe de Área</u> : Ingeniería o Arquitectura; inglés intermedio; 6-9 años en el área de construcción. <u>Topógrafo</u> : Topografía; inglés intermedio; 2-4 años de experiencia. <u>Jefe de Frente</u> : Ingeniería de acuerdo a su disciplina; inglés básico; 0-4 años de experiencia. <u>Sobrestante</u> : Técnico; 5-10 años de experiencia. <u>Coordinador de Control de Calidad</u> : Ingeniería; inglés avanzado; 10-13 años de experiencia. <u>Coordinador de Seguridad</u> : Licenciatura en

		cualquier rama de la ingeniería; inglés avanzado; 10 años de experiencia en el sector seguridad. Médico: Licenciatura en Medicina; inglés intermedio; 5 años de experiencia en medicina clínica.
--	--	--

Capítulo V Análisis de un Proyecto Actual.

5.1 Descripción del Proyecto IPC “Terminal de Almacenamiento de Gas natural”.

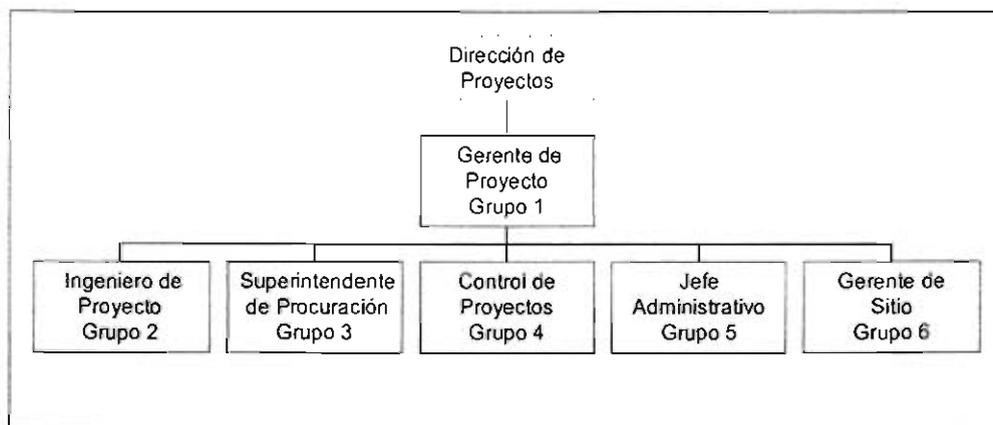
El proyecto IPC “Terminal de Almacenamiento de Gas Natural (TAG)” consiste en realizar la Ingeniería, Procuración y Construcción de una terminal de almacenamiento de gas natural que recibirá gas natural licuado de barcos contenedores provenientes de países africanos y caribeños; se almacenará en tanques de hasta 110 000 m³ para posteriormente vaporizarlo y enviarlo a través de un ducto de aproximadamente 10 Km. a una interconexión propiedad de PEMEX; el volumen manejado será de 3 millones de toneladas por año; la terminal TAG estará ubicada en la zona norte del Golfo de México.

El proyecto “TAG” está asignado a la Dirección de Proyectos de Energía, es un contrato a precio fijo y el alcance comienza desde la Ingeniería de detalle hasta la puesta en servicio.

5.2 Evaluación de la Organización del Proyecto IPC “TAG”.

La evaluación de la organización del proyecto se hará en dos fases; en la primera se determinará si el personal asignado al proyecto cumple con el perfil requerido: escolaridad, experiencia e inglés, y la segunda para evaluar la interacción en el proceso de trabajo entre las fuerzas de trabajo de Ingeniería y Procuración, representados en la figura 5.2 como grupo 2 y grupo 3.

Figura 5.2 Organigrama del proyecto TAG.



Fuente: Elaboración propia con información de la organización del proyecto.

5.2.1 Evaluación del personal asignado al proyecto.

La organización del proyecto "TAG" es la típica que se utiliza en la empresa, el organigrama se muestra en la figura 5.2.

Para analizar las características del personal que conforman la fuerza de tarea de cada grupo se comenzará por el Gerente del Proyecto y posteriormente cada uno de los grupos que le reportan identificándolos por el número de grupo indicado en el organigrama; el perfil se revisará de acuerdo al capítulo 4 sección 4.2 de este trabajo y se evaluará de acuerdo a los siguientes parámetros:

Escolaridad: 50%

Experiencia: 40%

Inglés: 10%

Grupo 1: Gerencia de Proyecto

Tabla 1. Evaluación de perfiles de la Gerencia de Proyecto

Grupo 1		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Gerente de Proyecto	Ingeniero Civil, Maestría en Administración de proyectos; 17 años de experiencia Inglés Intermedio	No cumple con Inglés avanzado. 90%

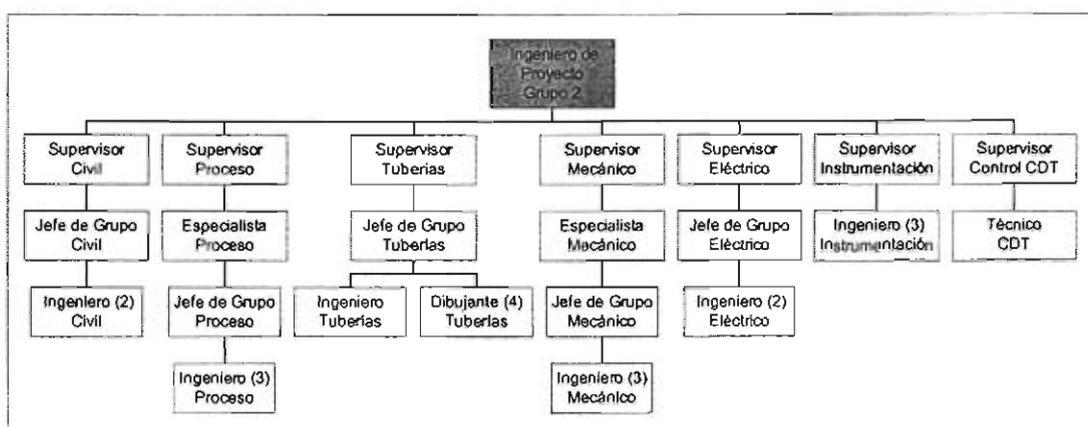
Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

El gerente de proyecto cumple con el 90% del perfil

Grupo 2: Ingeniería

Este grupo está representado por el ingeniero de proyecto y tiene a su cargo 4 disciplinas o subgrupos: civil, proceso, tuberías, mecánico, eléctrico, instrumentación y control de documentos; la figura 5.3 muestra el organigrama de Ingeniería.

Figura 5.3 Organigrama de Ingeniería



Fuente: Elaboración propia con información de la organización del proyecto.

Tabla 2. Evaluación de perfiles del grupo de Ingeniería.

Grupo 2		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido. (% cumplimiento)
Ingeniero de Proyecto	Ingeniero Civil 4 años de experiencia en el puesto Inglés Intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%
Supervisor Civil	Ingeniero Civil Arquitecto 5 años de experiencia en su área. Inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado No cumple con la experiencia requerida (6 años en planificación) 50%
Jefe de Grupo Civil	Ingeniero Civil trunco, 6 años de experiencia en su área, Inglés intermedio.	No termino la licenciatura en ingeniería 50%
Ingeniero Civil (2)	1)Ingeniero Civil, 0 años de experiencia, inglés intermedio 2)Arquitecto, 3 años de experiencia, inglés	Cumple con el perfil requerido 100%

	intermedio.	
Supervisor Proceso	Ingeniero Químico, 8 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido 100%
Especialista Proceso	Ingeniero Químico, 12 años de experiencia en su área, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Jefe de Grupo Proceso	Ingeniero Químico, 4 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido 100%
Ingenieros Proceso (3)	Los tres son ingenieros químicos recién egresados, dos con inglés intermedio y uno con inglés básico	Cumplen con el perfil requerido a excepción de un ingeniero que tiene inglés básico y requiere intermedio 290%
Supervisor Tuberías	Ingeniero Mecánico, 10 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido, no cumple con inglés avanzado 90%
Jefe de Grupo Tuberías	12 años de experiencia, inglés básico	No cumple con título en Ingeniería, no cumple con inglés intermedio 40%
Ingeniero Tuberías	Ingeniero químico, 2 años de experiencia, Inglés básico.	No cumple con inglés intermedio 90%
Dibujante Tuberías (4)	1)Técnico en dibujo, 1 año de experiencia, inglés intermedio 2)Dibujante, 7 años de experiencia, inglés básico 3)Dibujante, 2 años de experiencia 4)Dibujante, 5 años de experiencia	Dos dibujantes no tienen inglés 380%
Supervisor Mecánico	Ingeniero Mecánico, 8 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%
Especialista Mecánico	Ingeniero Químico, 10 años de experiencia en su área, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Jefe de Grupo Mecánico	Ingeniero Mecánico, 3 años de experiencia	Le falta un año de experiencia en el área y no tienen conocimientos de inglés 50%
Ingeniero Mecánico (3)	1)Ingeniero Mecánico, 2	Cumplen con el perfil

	años de experiencia, inglés avanzado 2) Pasante Ingeniero Mecánico, 4 años de experiencia, Inglés intermedio 3) Ingeniero Mecánico, 12 años de experiencia, Inglés básico	requerido, a excepción de un ingeniero que no tiene inglés intermedio 290%
Supervisor Eléctrico	Ingeniero Mecánico-Eléctrico, 6 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%
Jefe de Grupo Eléctrico	Pasante Ingeniero Eléctrico, 2 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	No cumple con la experiencia requerida, no cumple con título de ingeniero 10%
Ingeniero Eléctrico	Ingeniero Eléctrico, 2 años de experiencia en su área, Inglés básico	No cumple con inglés intermedio 90%
Supervisor Instrumentación	Ingeniero en Sistemas de Control, 8 años de experiencia en su área, Inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%
Ingeniero Instrumentación (3)	1)Ingeniero eléctrico, 4 años de experiencia, inglés intermedio 2)Ingeniero trunca sistemas de control, 3 años de experiencia, inglés intermedio 3)Pasante ingeniería, 1 año de experiencia, inglés intermedios	Cumple con el perfil a excepción del 3er. ingeniero instrumentista que es pasante 200%
Supervisor CDT	Bachillerato, 7 años de experiencia, inglés básico	No cumple con inglés intermedio 90%
Técnico CDT	Bachillerato trunco, 1 año de experiencia, inglés básico	No concluyo el bachillerato 50%

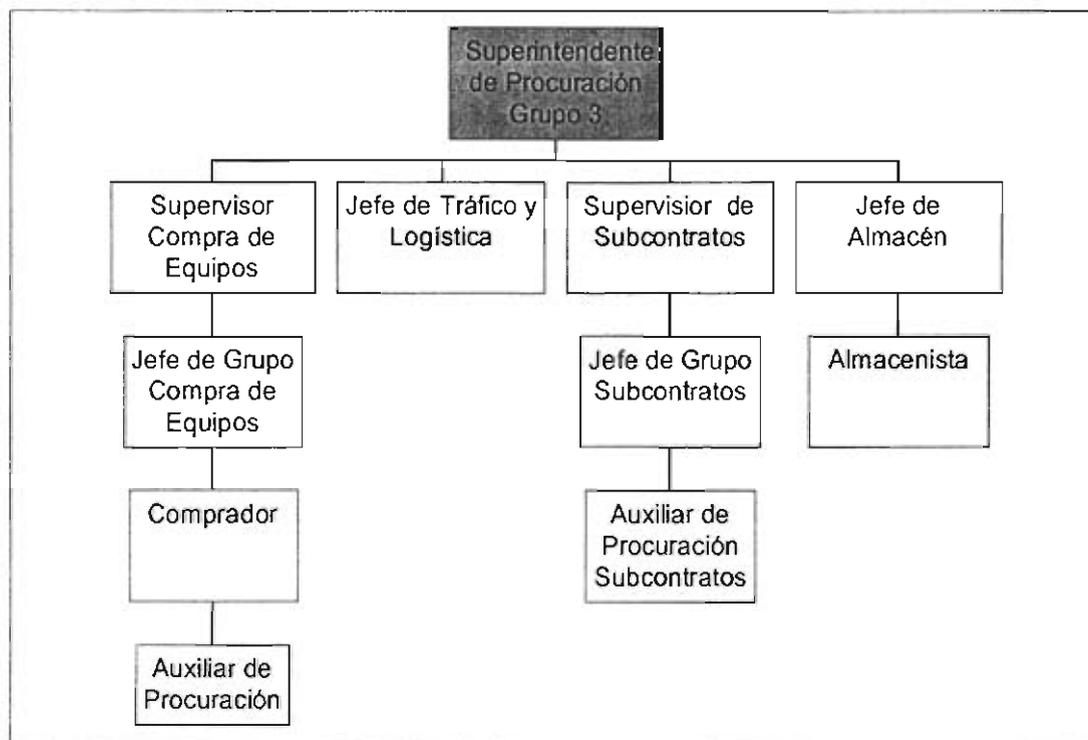
Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

Promedio de Ingeniería en cumplimiento del perfil: 79%

Grupo 3: Procuración

Al grupo de procuración lo representa el superintendente de procuración y tiene a su cargo 4 subgrupos, la figura 5.4 muestra el organigrama de Procuración.

Figura 5.4. Organigrama de Procuración



Fuente: Elaboración propia con información de la organización del proyecto.

Tabla 3. Evaluación de perfiles del grupo de Procuración

Grupo 3		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Superintendente de Procuración	Ingeniero Civil, Maestría en Administración de proyectos; 12 años de experiencia Inglés avanzado	Es Ingeniero Civil, sin embargo el perfil para este puesto menciona Ingeniero Químico, Mecánico o Eléctrico. Cumple con las otras dos características. 100%
Supervisor de Compras de Equipos	Ingeniero Químico, 5 años de experiencia, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%

Jefe de Grupo Compra de Equipos	Ingeniero Mecánico, 3 años de experiencia, Inglés avanzado	Le falta un año de experiencia para cumplir con el perfil 60%
Comprador	Ingeniero Químico, 1 año de experiencia, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Auxiliar de Procuración	Estudiando Ingeniería eléctrica, inglés intermedio	Excede el perfil. 100%
Jefe de Tráfico y Logística	Licenciatura en relaciones internacionales, 4 años de experiencia, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Supervisor de Subcontratos	Ingeniero Civil, 8 años de experiencia, Inglés intermedio	No cumple con Inglés avanzado 90%
Jefe de grupo de Subcontratos	Ingeniero Civil, 4 años de experiencia, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Auxiliar de Procuración Subcontratos	Carrera técnica en computación, 1 año de experiencia	No cumple con inglés básico 90%
Jefe de Almacén	Preparatoria, 20 años de experiencia, inglés básico	Cumple con el perfil requerido 100%
Almacenista	Cursando preparatoria abierta, 1 año de experiencia	Falta 1 año de experiencia para cumplir con el perfil requerido 60%

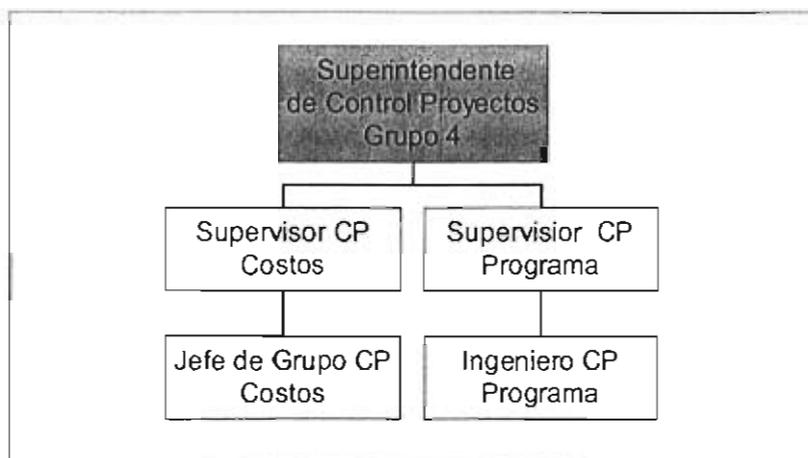
Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

Promedio de Procuración en cumplimiento del perfil: 91%

Grupo 4: Control de Proyectos

Este grupo está representado por superintendente de control de proyectos y tiene a su cargo 2 subgrupos, la figura 5.5 muestra el organigrama de Control de Proyectos.

Figura 5.5. Organigrama de Control de Proyectos.



Fuente: Elaboración propia con información de la organización del proyecto.

Tabla 4. Evaluación de Perfiles del grupo Control de Proyectos:

Grupo 4		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Superintendente de Control de Proyectos (CP)	Ingeniero Civil, 10 años de experiencia, Inglés avanzado	No cumple con el perfil, se requieren 12 años de experiencia 60%
Supervisor CP Costos	Ingeniero Civil, 8 años de experiencia, Inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
Jefe de Grupo CP Costos	Ingeniero Químico Trunco, 6 años de experiencia, Inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido 50%
Supervisor CP Programa	Ingeniero Civil, 9 años de experiencia, Inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%
Ingeniero CP Programa	Ingeniero Mecánico, 1 año de experiencia, Inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido 100%

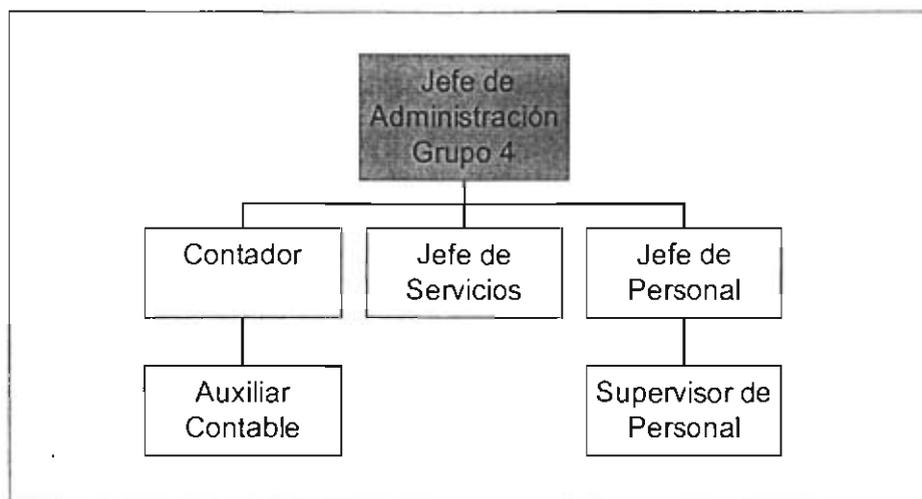
Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

Promedio de Control de Proyectos en cumplimiento del perfil: 80%

Grupo 5: Contabilidad del Proyecto

Este grupo está representado por el Jefe de Administración de proyecto y tiene a su cargo 3 subgrupos, la figura 5.6 muestra el organigrama de contabilidad del Proyecto.

Figura 5.6. Organigrama de Administración



Fuente: *Elaboración propia con información de la organización del proyecto.*

Tabla 5. Evaluación de perfiles del grupo de Contabilidad de Proyecto

Grupo 4		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Jefe de Administración	Licenciatura Contabilidad, Inglés intermedio, 6 años de experiencia	No cumple con Inglés intermedio No cumple con 8 años de experiencia 50%
Contador	Técnico en Contabilidad, Inglés intermedio, 2 años de experiencia	No cumple con licenciatura en Administración 50%
Auxiliar Contable	Técnico en Contabilidad, Inglés básico, 4 años de experiencia	Cumple con el perfil requerido 100%
Jefe de Servicios	Preparatoria, 10 años de experiencia	No cumple con Inglés básico 90%
Jefe de Personal	Licenciatura Administración de empresas, 7 años de experiencia, inglés intermedio	Cumple con el perfil requerido 100%

Supervisor de Personal	Licenciatura Administración de empresas, 3 años de experiencia, inglés avanzado	Cumple con el perfil requerido 100%
------------------------	---	---

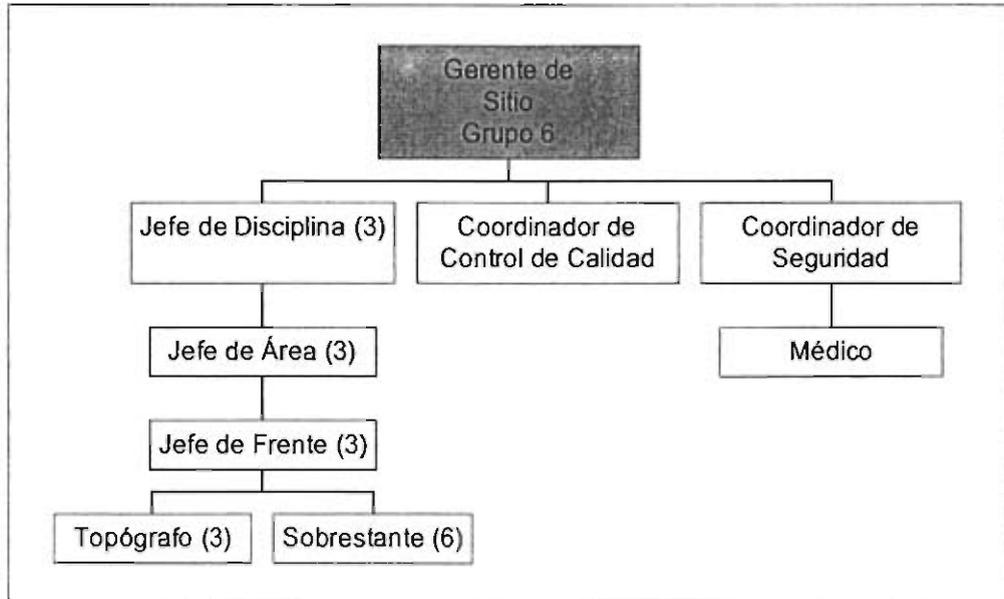
Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

Promedio de Contabilidad de Proyecto en cumplimiento del perfil: 82%

Grupo 6: Construcción

El sexto grupo está representado por el Gerente de Sitio y tiene a su cargo 3 subgrupos, la figura 5.7 muestra el organigrama de Construcción de Proyecto.

Figura 5.7. Organigrama de la Gerencia de Sitio



Fuente: Elaboración propia con información de la organización del proyecto.

Tabla 6. Evaluación de perfiles del grupo de la Gerencia de Sitio

Grupo 6		
Puestos	Perfil Actual	Comparativa con Perfil Requerido.
Gerente de Sitio	Ingeniero Civil, 14 años de experiencia, Inglés intermedio	No cumple con Inglés avanzado 90%
Jefe de Disciplina (3)	1)Ingeniero Civil, 10 años de experiencia, Inglés intermedio 2)Ingeniero Mecánico-Eléctrico, 7 años de experiencia, Inglés intermedio 3)Ingeniero Sistemas de Control, 12 años de experiencia,	Cumplen con el perfil requerido 290%
Jefe de Área (3)	1)Ingeniero Civil, 11 años de experiencia, inglés	2 Cumplen con el perfil requerido y a un jefe de

	básico 2)Ingeniero Eléctrico trunco, 6 años de experiencia, inglés intermedio 3) Ingeniero Químico, 8 años de experiencia, inglés intermedio	área no cumple con inglés intermedio. 210%
Jefe de Frente (3)	1)Ingeniero Civil, 6 años de experiencia, inglés básico 2)Ingeniero Mecánico, 4 años de experiencia, inglés básico 3) Ingeniero Mecánico, 3 años de experiencia, inglés básico	Los tres no cumplen con Inglés intermedio 270%
Topógrafo (3)	1)Topógrafo, 11 años de experiencia, inglés básico 2)Topógrafo, 2 años de experiencia 3)Topógrafo, 5 años de experiencia, inglés básico	No cumple un topógrafo con inglés básico 2 cumplen con el perfil requerido 290%
Sobrestante (6)	Los 6 tienen experiencia entre 7 y 14 años	Cumplen con el perfil requerido 100%
Coordinador de Control de Calidad	Ingeniería Mecánica, 8 años de experiencia, inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado No cumple con 10 años de experiencia 50%
Coordinador de Seguridad	Ingeniería Civil trunco, 14 años de experiencia, inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 40%
Médico	Medicina General, 16 años de experiencia, inglés intermedio	No cumple con inglés avanzado 90%

Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

Promedio de Construcción en cumplimiento del perfil: 65%

Los resultados por cada disciplina se muestran a continuación:

Tabla 6. Evaluación de perfiles del proyecto TAG.

<i>Disciplina</i>	<i>% Perfil</i>
Gerencia de Ingeniería	90%
Ingeniería	79%
Procuración	91%
Control de Proyecto	80%
Contabilidad de Proyecto	82%
Construcción	65%
Promedio Proyecto	81%

Fuente: Elaboración propia con información Intranet ICAF.

La distribución del 81% del promedio de cumplimiento del perfil en proyecto se encuentra distribuido del siguiente modo:

Escolaridad: El 89% de los integrantes del proyecto cumplen con la escolaridad requerida por el perfil de acuerdo a su nivel.

Experiencia: El 83 % de los integrantes tienen la experiencia requerida por su nivel.

Inglés: El 52% de los integrantes cumplen con los conocimientos que requiere su nivel.

5.2.2 Evaluación de la etapa Ingeniería-procuración (IP) en el proyecto.

En la etapa Ingeniería-Procuración en un proyecto IPC se lleva a cabo la Ingeniería requerida para la compra de equipo y construcción de la planta; la productividad de ingeniería y procuración se mide en horas hombre y dependiendo de esta se tendrá un ahorro o exceso de costo y una terminación de acuerdo al programa en esta etapa del proyecto.

En el caso del proyecto "TAG" se analizó el proceso de Ingeniería Procuración (IP) de la compra de tres equipos específicos. Para comenzar con el análisis primero se definirá el presupuesto en horas y costo para cada uno de los grupos a analizar, el programa de trabajo y las etapas que sigue una orden de compra.

- El proyecto "TAG" tiene una duración programada de 40 semanas, en la figura 5.8 se muestra el programa de avance plan.
- En la tabla 6 se muestra presupuesto en horas y duración de cada fase durante el proyecto; esta última de acuerdo al plan de avance visto anteriormente:

Tabla 7. Presupuesto y duración del proyecto "TAG" desglosado por fases.

Disciplina	Horas	Duración etapa
Ingeniería	20,835	30 semanas
Procuración	5,535	30 semanas
Construcción	18,810	18 semanas
Total	45,180	40 semanas

Fuente: *Elaboración propia con información del proyecto TAG.*

5.2.2.1 Etapas comunes en el proceso de orden de compra de equipo o materiales.

A continuación se listan y se definen las actividades para ingeniería y para procuración:

Etapa A: Emisión de solicitud de cotización de materiales y equipos.

Tiempo requerido: 6 semanas

Ingeniería: emite la solicitud de cotización.

Procuración: Recibe de ingeniería la solicitud de cotización y revisa que la documentación este completa.

Etapa b: Solicitud de cotización.

Tiempo requerido: 2 semanas

Ingeniería: sin actividad.

Procuración: entrega solicitud a proveedores autorizados y recibe las cotizaciones

Etapa c: Evaluación de ofertas técnico comerciales.

Tiempo requerido: 3 semanas

Ingeniería: Evalúa la oferta técnicamente mediante una tabla comparativa, listado de preguntas al proveedor y lista de recomendaciones.

Procuración: Evalúa la oferta comercialmente mediante una tabla comparativa, listado de preguntas y lista de recomendaciones.

Etapa d: Proceso de negociación con proveedores.

Tiempo requerido: 2 semanas

Ingeniería: Definición y acuerdo de documentos a entregar por parte del proveedor y fechas de entrega de los mismos.

Procuración: Realiza la negociación comercial.- precio, términos de pago, penalizaciones, tiempo de entrega, programa de actividades.

Etapa e: Colocación de orden de compra.

Tiempo requerido: 1 semana

Ingeniería: Emite solicitud de compra incluyendo acuerdos de los puntos C y D.

Procuración: Emite la orden de compra incluyendo acuerdos de los puntos C y D para firma y compromiso del proveedor.

Etapa f: Distribución y control de la orden de compra.

Tiempo requerido: 0.5 semanas

Ingeniería: Recibe copia de la orden de compra firma del proveedor.

Procuración: Entrega copia a los siguientes grupos de trabajo.- ingeniería, control de proyectos, contabilidad y control de documentos.

Etapa g: Seguimiento de los documentos del proveedor solicitados en la orden de compra. Tiempo requerido: dependiendo del equipo.

Ingeniería: Control de documentos da seguimiento y cumplimiento al programa de fechas de entrega de documentos por parte del proveedor.

Procuración: Apoyo a ingeniería en el seguimiento y cumplimiento del programa.

H) Seguimiento de la fabricación de los equipos.

Tiempo requerido: dependiendo del equipo.

Ingeniería: Sin actividad.

Procuración: Inspección de la fabricación de los equipos de acuerdo a las especificaciones de la orden de compra.

Etapa i: Cierre de la orden de compra:

Tiempo requerido: dependiendo del equipo.

Ingeniería: Verifica que estén entregados todos los documentos en su última revisión, tal como quedo fabricado el equipo.

Procuración: Verifica que estén entregados todos los documentos en su última revisión, verifica el funcionamiento del equipo y que cumpla con todas las especificaciones, finiquita al proveedor y emite certificado de no adeudo por parte de la empresa al proveedor.

5.2.2.2 Análisis de las ordenes de compra:

Se analizó el proceso de compra de 3 equipos del proyecto "TAG" (mismo en el que se analizó el personal en la sección 5.2.1 de este capítulo) para detectar las afectaciones en tiempo en el proceso de ingeniería y procuración.

Los equipos son los siguientes:

Generador Diesel de Emergencia: equipo que se utiliza para suministrar energía eléctrica a la planta en caso de interrupción de la corriente eléctrica en la planta.

Válvulas de Acero Inoxidable: dispositivo para regular el flujo de gas natural en el proceso.

Compresor de Aire de Instrumentos: Equipo para suministrar aire a los instrumentos de medición de la planta.

Tabla 8. Análisis del equipo Generador Diesel de Emergencia

Generador Diesel de Emergencia			
Etapa	Problema detectado	Tiempo programado	Tiempo real
A	Al revisar la solicitud de cotización, el Cliente detectó que no se emitió con base a las especificaciones. Se regreso a ingeniería y corregir el error (re-trabajo)	5 semanas	6 semanas
B	Procuración no mandó la información al Cliente de los posibles proveedores del equipo para su evaluación y aprobación. Se retuvo la solicitud de cotización hasta que el Cliente recibiera la información, la evaluara y emitiera su recomendación.	2 semana	2.5 semanas
C	Ingeniería descalifica a uno de los proveedores por no cumplir con algunos de las especificaciones, sin embargo Procuración detecta que dichos incumplimientos no son motivo para descalificación; aunado a que ese proveedor representa la opción más económica. La Gerencia pide se lleve a cabo la junta de alineación técnica con los dos proveedores cuya oferta técnico-económica resulta más atractiva.	3 semanas	5 semanas
D	Sin problema	2 semanas	2 semanas
E	Sin problemas	1 semana	1 semana
F	Sin problemas	0.5 semanas	0.5 semanas
G	Debido a que el personal de ingeniería está asignado a dos proyectos, no tienen tiempo para expedir la información de proveedor, llevándose mas tiempo para concluir dicha tarea.	4 semanas	6 semanas
H	Sin problemas	20 semanas	20 semanas
I	Sin problemas	2 semanas	2 semanas
TOTAL TIEMPO:		39.5	45

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto TAG.

Tabla 9. Análisis de las Válvulas de Acero

Válvulas de Acero Inoxidable 316			
Etapa	Problema detectado	Tiempo programado	Tiempo real
A	Sin problemas	6 semanas	6 semanas
B	Sin problemas	2 semana	2 semanas
C	Ingeniería realizó mal la cuantificación del número de válvulas, por lo que Procuración debe enviar el faltante de válvulas, los proveedores deben de recotizar.	3 semanas	7 semanas
D	El proveedor pre-seleccionado confirma que no puede suministrar el total de las válvulas. Ingeniería y procuración deben de seleccionar otro proveedor que pueda suministrarlas, se deben realizar las fases B y C. El nuevo proveedor no acepta los términos y condiciones de la Orden de Compra, por lo que tiene que consultarlo con su departamento legal para su autorización, finalmente se aceptan los términos y condiciones del proveedor.	2 semanas	7 semanas
E	Sin problemas	1 semana	1 semana
F	Procuración no distribuyó la orden de compra a Ingeniería.	0.5 semanas	0.5 semanas
G	Falta de expeditación de la documentación de proveedor.	3 semanas	5 semanas
H	El proveedor informa que hay escasez del material 316, por lo que solicita se cambie el material a 317. Se tiene que enviar una solicitud de cambio al Cliente para ser aceptada, se consulta con los especialistas en metalurgia de ambos lados y finalmente el Cliente, acepta el 317 por ser de mejor calidad.	10 semanas	18 semanas
I	Sin problemas	2 semanas	2 semanas
TOTAL TIEMPO:		29.5	48.50

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto TAG.

Tabla 10. Análisis del Compresor de Aire para Instrumentos

Compresor de Aire para Instrumentos			
Etapa	Problema detectado	Tiempo programado	Tiempo real
A	Sin problemas	6 semanas	6 semanas
B	Tres de los cinco proveedores a los que se invitó a cotizar declinan al no poder cumplir con las especificaciones de ingeniería, Procuración tiene que buscar a un nuevo proveedor, para que coticen tres por procedimiento y que sea calificado.	2 semana	3 semanas
C	Ingeniería informa que se requieren mas válvulas neumáticas (requieren suministro de aire) de las que se habían considerado inicialmente, por lo que el tamaño del compresor aumenta. Se envían los nuevos requerimientos a los proveedores, uno de los cuales declina a seguir concursando debido que ninguno de sus equipos cumple con los nuevos requerimientos. Se suspende el proceso de evaluación debido a que siguen surgiendo nuevos requerimientos de válvulas neumáticas y se reanuda hasta que se ha define el número final de válvulas.	3 semanas	5 semanas
D	El proveedor confirma que no puede suministrar todos los certificados de calidad que se le están solicitando, por lo que ingeniería le pide que confirme que documentos puede proporcionar.	2 semanas	3 semanas
E	Ingeniería solicita al proveedor un listado con todas las desviaciones a las especificaciones, por lo que el proveedor debe volver a revisarlas y enviar el listado confirmando si hay desviaciones.	1 semana	3 semana
F	Procuración no distribuyo la orden de compra a Ingeniería.	.5 semanas	.5 semanas
G	El proveedor no emite los documentos a tiempo por lo que ingeniería, pide apoyo a Procuración para presionar al proveedor para que envíe la información. Al no recibir la respuesta esperada, ingeniería junto con procuración y el proveedor deben realizar una junta para fijar nuevas fechas.	3 semanas	5 semanas
H	Sin problemas	15 semanas	15 semanas
I	El equipo no cumple con especificaciones acordadas en la Orden de Compra, no se le puede liberar el equipo. El proveedor debe regresar el equipo a sus instalaciones, componer los desperfectos y volver a enviarlo al sitio de la obra.	2 semanas	11 semanas
TOTAL TIEMPO:		34.5	51.50

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto TAG.

Como se puede observar para cada equipo hay una desviación de semanas importante de acuerdo al plan de avance, para el Generador Diesel 10 semanas de diferencia, para las Válvulas 18 semanas y para el Compresor de Aire 16 semanas.

En la tabla 11 se muestra el resumen de afectaciones por el retraso en las ordenes de compra:

Tabla 11. Resumen de retrasos por orden de compra analizada.

Fase Orden Compra	Generador Diesel	Válvulas	Compresor de Aire
A	1	0	0
B	0	0	0
C	0.5	0	1
D	2	4	2
E	0	5	1
F	0	0	2
G	0	0	0
H	2	0	2
I	4.5	9	8
Semanas Retraso	10	18	16

Fuente: Elaboración propia con los resultados del análisis de ordenes de compra.

El retraso en las ordenes de compra ocasiona retrasos y desfases para las fases IPC, en la siguiente tabla se muestran las diferencias con respecto al plan original.

Tabla 12. Desfasamiento entre presupuesto y duración plan vs. real.

Disciplina	Horas Plan	Horas Reales	Diferencia de Horas	Duración Programa Semanas	Duración Real Semanas	Diferencia Semanas
Ingeniería	20,835	22,185	1,350	30	34	4
Procuración	5,535	6,570	1,035	30	44	14
Construcción	18,810	21,870	23,310	18	26	18
Total	45,180	50,625	3,060	40	51	11
%	100%	112%	12%	100%	128%	28%

Fuente: Elaboración propia con los resultados del análisis de ordenes de compra.

En el programa de avance con estas afectaciones se muestra en la figura 5.8.

5.2.3 Observaciones realizadas durante la evaluación al proceso de ordenes de compra de equipos y materiales.

- Desconocimiento de las especificaciones técnicas de los equipos por parte del grupo de trabajo de ingeniería, cuando la requisición de compra era revisada por cliente, no aprobaba por no cumplir con sus requerimientos; como resultado, ingeniería tenía re-trabajos y procuración no podía comenzar con la invitación para cotización a los proveedores.
- Los supervisores de ingeniería no cuentan con la suficiente experiencia administrativa razón por la cual subestiman el programa de ejecución del proyecto.
- Los supervisores de ingeniería no informan su fuerza de trabajo del programa de ejecución del proyecto, ni de las implicaciones que ocasionan los retrasos.
- Ingeniería entrega la requisición de compra sin incluir toda la documentación que especifica necesita conocer el proveedor.
- Procuración no revisa que en la orden de compra este toda la información técnica especificada por ingeniería y requerida por el proveedor ocasionando retrasos para el proveedor y para el proyecto.
- Los proveedores entregan su cotización en diferentes formatos, no utilizan el de la empresa, razón por la cual se hace más laboriosa la evaluación de proveedores.
- En la fase de evaluación de cotizaciones de proveedores, el personal de ingeniería no tiene la suficiente experiencia para la evaluación de las cotizaciones, se busca personal con experiencia dentro de la organización funcional para que de soporte y poder seleccionar la mejor opción técnica.
- Nivel de inglés bajo-intermedio, esto complica el proceso ya que el idioma que se maneja en la documentación que entrega el cliente y viceversa es el Inglés.
- Ingeniería no conoce la información comercial de la cotización, razón por la cual en la evaluación técnica puede descalificar una opción de compra favorable para la utilidad del proyecto razón por la cual procuración solicita que se revise nuevamente la evaluación.
- Una vez que se ha seleccionado la orden de compra (OC), se debe comenzar con el proceso de expeditación de documentos; control de documentos debe entregar copia a todos los involucrados en la OC; se detecto que ingeniería no tenía copia de

la misma ocasionando desconocimiento del programa de entrega de documentación y equipo a la empresa.

- A pesar de conocer que se requiere una junta de alineación entre Ingeniería, Procuración y el proveedor, no se planean fechas específicas para las mismas, llevándose en ocasiones a fuera de tiempo y retrasando el programa.
- No está definido que tipo de información a proveedor debe solicitar ingeniería y que tipo de información procuración; se llega a solicitar documentación innecesaria al proveedor ocasionando trabajo extra las tres partes del proceso: ingeniería, procuración y proveedor.
- Burocracia en el proceso de autorización de solicitud de cotización; búsqueda de firmas innecesarias aún y cuando sea personal clave dentro del proyecto.
- Cuando el proveedor entrega documentación para revisión por ingeniería, no se cumplen con los plazos en tiempo de revisión ocasionando retrasos en el programa de entrega del proveedor y del programa de terminación del proyecto.
- Personal asignado a dos proyectos, razón por la cual no dan la prioridad necesaria a la revisión de documentos entregados por el proveedor para aprobación por ingeniería.
- Ingeniería toma decisiones de cambios que avisa al proveedor pero no a procuración, esto es crítico sobre todo si esto involucra costos extras.
- Falta de comunicación entre ingeniería y procuración.
- Desconocimiento del contrato con el cliente por parte de los supervisores de ingeniería.
- Falta de comunicación clara con el cliente.
- Procuración no programa visitas de inspección lo que ocasiona en trabajos de mala calidad o fuera de especificación por el proveedor
- El retraso de alguna orden de compra ocasiona el retraso de flujo de información para otras compras, ya que se requiere información técnica de los mismos.
- No se tiene una responsabilidad compartida: ingeniería delega a procuración y viceversa.

Capítulo VI Propuesta para la optimización del proceso laboral para evitar desfase de programa y costos fuera de presupuesto en la interfase Ingeniería - Procuración.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación del proceso de Ingeniería y Procuración se propone una modificación a las etapas que se aplican en la empresa durante el proceso de compra de equipos y materiales.

En esta propuesta se especifican con detalle las actividades que se deben de realizar para cada etapa y por cada grupo de trabajo, así como los tiempos que se requieran para cada una de ellas. El propósito es evitar los retrasos por desinformación y desconocimiento de las actividades clave que en caso de no llevarse a cabo son las principales causas detectadas para ocasionar un desfase en el programa.

Es importante señalar que además de implantar un proceso claro de compra de equipos y materiales, el personal que integra cada fuerza de trabajo debe de cumplir con el perfil requerido para el puesto, escolaridad, años de experiencia y nivel de idioma inglés, porque aún cuando no es la causa principal del desfase de programa y costos fuera de presupuesto es una causa de baja productividad y la toma de decisiones no adecuadas.

Etapas: Junta de Alineación Gerencia de Proyecto- Ingeniería - Procuración

Tiempo requerido: 1 semana.

- Leer y revisar el contrato del proyecto para conocer claramente el objetivo del proyecto, el alcance, su programa y las especificaciones del cliente.
- Definir alcances y estrategias de compra.
- Definir ruta crítica en la compra de equipos o materiales, considerando tiempos de entrega e información que se requiere para comprar otros equipos.
- Elaborar matriz de responsabilidades para ingeniería y procuración.

Etapas: Emisión de la solicitud de cotización (SC) de materiales y equipos.

Tiempo requerido: 6 semanas.

- La emisión de la SC será responsabilidad de Ingeniería.

- Los supervisores de ingeniería deberán asegurarse de que su equipo de trabajo conozca las especificaciones que aplicarán y las que no para la compra de equipos
- Ingeniería y procuración deberán conocer el alcance de trabajo del proyecto, para detectar cualquier cambio de alcance aplicables en tiempo y costo al cliente.
- Implementar procedimiento de autorización de SC y de solicitud de ordenes de compra; en las SC solo será necesario que autorice mediante firma, Control de Proyectos, Ingeniería y Procuración. En la solicitud de ordenes de compra tendrán que estar firmadas por Control de Proyectos, Procuración, Ingeniería y la Gerencia del Proyecto; con este procedimiento se ahorrará tiempo por la búsqueda de firmas innecesarias.
- Ingeniería entrega SC a Procuración.

Etapa c: Solicitud de Cotización.

Tiempo requerido: 6-10 semanas.

- Procuración deberá revisar que la SC que le entrega ingeniería este completa y que incluya todos los anexos de los cuales se hace mención.
- Procuración entregará SC a proveedores notificando un plazo para la entrega de la cotización y una fecha para sesión de preguntas y respuestas.
- Dependiendo de la complejidad el equipo o material a cotizar será el tiempo que se otorgue al proveedor para la preparación de su oferta. (Anexo 2)
- Procuración deberá cerciorarse de que el proveedor cumpla con los siguientes puntos:
 - ✓ Entregará su cotización en los formatos estándar del proyecto.(Anexo 3)
 - ✓ Entrega de cotización comercial y cotización técnica
 - ✓ Listado de desviaciones de cumplimiento a las especificaciones y condiciones comerciales.
- Procuración deberá tener comunicación constante con el proveedor para asegurarse de que no tienen ninguna duda y que la cotización la entregarán en tiempo.
- Procuración recibirá las cotizaciones técnica y comercial.

- Procuración deberá entregar cotización técnica a Ingeniería para comenzar con el proceso de evaluación técnica.

Etapa d: Evaluación de ofertas técnico – comerciales.

Tiempo requerido: 2 semanas.

- Ingeniería deberá establecer un criterio válido de selección y descalificación de proveedores referidos a rangos de aceptación basado en las especificaciones de los equipos a materiales a comprar.
- Ingeniería deberá soportar técnicamente las razones por las cuales se descalificará a los proveedores.
- Ingeniería realizará la tabla técnica comparativa en el formato estándar establecido en el proyecto. (Anexo 4)
- Procuración deberá realizar la evaluación comercial en el formato estándar establecido en el proyecto. (Anexo 5)
- Realizar Junta de Evaluación técnica-comercial entre procuración e ingeniería para revisar entre ambas grupos de trabajo las tablas comparativas técnica y comercial y definir cual es la mejor opción de compra.
- Procuración deberá enviar notificación al proveedor ganador para comenzar con la etapa de negociación.

Etapa e: Proceso de negociación con el proveedor.

Tiempo requerido: 2 semanas.

- Procuración deberá realizar su plan de negociación con el proveedor para confirmar, mejorar o definir condiciones de compra, tiempo de entrega, acordar precio final, almacenaje, garantías, políticas de cancelación, términos de pago e instalación.
- Realizar junta de alineación técnica entre proveedor-ingeniería–procuración para verificar el cumplimiento del alcance del equipo o material a comprar; se tomará minuta de acuerdos que deberán estar incluidos en la orden de compra. (Anexo 6)
- Junta Comercial, está se llevará a cabo entre procuración y proveedor, procuración aplicará su plan de negociación. Se deberá tomar minuta de acuerdos que se deberán integrar a la orden de compra. (Anexo 6)

Etapa f: Colocación de la Orden de Compra (OC)

Tiempo requerido: 1 día.

- Ingeniería emite solicitud de orden de compra y entrega a procuración; deberá ir firmada por control de proyectos, procuración, ingeniería y la gerencia de proyecto.
- Procuración integrará solicitud de orden de compra de ingeniería a la OC que se le entrega al proveedor.
- Procuración entrega OC al proveedor; deberá ir firmada por procuración y proveedor.

Etapa g: Distribución y control de la Orden de Compra

Tiempo requerido: 1 día.

- Procuración entregará copia a los siguientes grupos de trabajo.- ingeniería, control de proyectos, contabilidad y control de documentos.

Etapa h: Seguimiento de los documentos del proveedor solicitados en la orden de compra. Tiempo requerido: Dependiendo del equipo o material.

- Ingeniería deberá entregar a control de documentos listado y programa de documentos de acuerdo a programa de la OC.
- Ingeniería deberá dar seguimiento a la entrega de documentos de proveedor de acuerdo a programa.
- Control de documentos debe dar seguimiento al programa de fechas de entrega de documentos por parte del proveedor, en caso de que el proveedor no cumpla con el programa de entrega, control de documentos deberá enviar un aviso al proveedor con copia a ingeniería y procuración para pedir la reprogramación de documentos y en caso necesario aplicar penalizaciones.
- Procuración deberá dar apoyo a ingeniería en el seguimiento y cumplimiento del programa.

Etapa i: Seguimiento de la fabricación de los equipos.

Tiempo requerido: Dependiendo del equipo o material.

- Procuración deberá realizar un plan de inspecciones de la fabricación de los equipos para verificar que estén fabricándose de acuerdo a las especificaciones de la orden de compra.
- Procuración deberá pedir un reporte semanal de las actividades que esta llevando a cabo el proveedor; el reporte deberá ser verificado por procuración mediante las inspecciones programadas.

Etapaj Cierre de la orden de compra:

Tiempo requerido: 2 semanas.

- Ingeniería y control de documentos deberán verificar que estén entregados todos los documentos en su última revisión, tal como quedo fabricado el equipo y notificará a procuración.
- Procuración deberá verificar que el equipo funciona de acuerdo a las especificaciones.
- Se deberá realizar una comprobación final del equipo antes de embarcarlo a su lugar de destino.
- Procuración deberá verificar que estén entregados todos los documentos en su última revisión, el funcionamiento del equipo y que cumpla con todas las especificaciones, finiquita al proveedor y emite certificado de no adeudo por parte de la empresa al proveedor.

Conclusiones

De la evaluación del personal asignado a proyecto, sección 5.2.1; se obtuvo que el promedio en el cumplimiento del perfil requerido es del 81%, con lo cual se concluye que la organización funcional está asignando personal que no es el adecuado para la ejecución del proyecto ya sea por falta de experiencia (89% de cumplimiento), escolaridad (83% de cumplimiento) o nivel requerido del idioma inglés (52% de cumplimiento) siendo este último el más bajo en cumplimiento.

Considerando el punto anterior se puede concluir que el personal se contrata con determinado nivel sin que cumpla con el perfil de puesto y que las nivelaciones de los empleados existentes no se hacen de acuerdo a los perfiles que tiene la empresa y que se están tomando en consideración otros aspectos o se tiene un procedimiento de evaluación de desempeño poco confiable.

En la empresa es necesario hacer una revisión de los perfiles laborales al personal actual para cada gerencia funcional para determinar el nivel real que se tiene a nivel empresa.

Para la ejecución de los proyectos IPC el gerente del mismo así como los líderes de cada uno de los grupos de trabajo deberán pedir el perfil de cada uno de las personas que integrará el personal del proyecto para asegurar que es el adecuado y que cumple con las características necesarias para el buen desarrollo del mismo. Con esta acción se obligará a las gerencias funcionales a nivelar a cada empleado de acuerdo a su perfil e identificar acciones como cursos de capacitación en áreas respectivas, cursos de inglés, motivar a los empleados a obtener la escolaridad que necesitan; para poder cumplir con los perfiles de personas mal niveladas.

A continuación se mencionan 4 estrategias para el manejo de personal.¹⁶

- ✓ “Si se tiene duda sobre la contratación de una persona, siga buscando. No debe de contratar a una persona si no está seguro de que se trata del mejor individuo para el

¹⁶ Estrategia de Negocios, (Diciembre 2003), Revista Alto Nivel. Publicación mensual, Pág. 90.

puesto. Es mejor tener una vacante que despedir a alguien por haber hecho una mala contratación”

- ✓ “Cuando se tenga que hacer un cambio de personal, actué. No es justo que la persona capaz tenga que compensar las ineficiencias de otros”. Vea si en cada puesto tiene al personal responsable.”
- ✓ “La gente animosa no necesita ser controlada, de otra forma habrá hecho una mala contratación. Una cosa es guiar y dirigir y otra cosa es controlar.”
- ✓ “Coloque a la mejor gente en donde están las mayores oportunidades; no en donde se encuentran los mayores problemas. Si un empleado sabe manejar los problemas es bueno, pero si explota las oportunidades es sobresaliente.”
- ✓ “Reclute a los mejores en todos los niveles de la organización. No se trata de tener a un líder brillante y mil ayudantes. Un equipo de trabajo centrado en un genio y varios colaboradores mediocres no podrá subsistir cuando el líder se vaya.”

En la evaluación de la etapa ingeniería, procuración en el proceso de ordenes de compra se obtuvo como resultado (tabla 12) un 12% más de horas hombre consumidas, aproximadamente un 12% en costo fuera de presupuesto; dividiendo el número de horas presupuestadas entre el número de horas gastadas se obtiene un factor de productividad de 0.89 ocasionando un desfase en el programa por 15 meses equivalente a un 28% más en tiempo; dando como resultado costos fuera de presupuesto por exceso de horas hombre consumidas y en ocasiones se involucran penalizaciones por parte del cliente a la empresa afectando la utilidad programada.

El proceso de ordenes de compra entre ingeniería y procuración es deficiente, en el análisis al proyecto TAG se detectó un 12% más de horas hombre gastadas en la ejecución del proceso de Ingeniería-Procuración ocasionando un 12% más de costo directo y 28% más en tiempo de lo programado que significa 11 semanas de desfase al programa original de ejecución.

Para la optimización de los procesos de trabajo es necesario modificar el proceso de ordenes de compra. En este trabajo se presenta una propuesta para la optimización del proceso laboral para evitar desfase de programa y costos fuera de presupuesto y

dependiendo del proyecto y los equipos y materiales a comprar se podrá disminuir el tiempo de ejecución en el programa.

Anexos

Anexo 1:

Solicitud de Cotización

PROCUREMENT ACTION REQUEST

Project Name	Project Number	Reference Number (RFQ)	Cost Code Number	Date
--------------	----------------	------------------------	------------------	------

MASTER DESCRIPTION ISSUING OFFICE (CIRCLE ONE) → IFD Mex / IFD Site / Houston / Irvine
← PURCHASING OFFICE (CIRCLE ONE) → IFD Mex / IFD Site / Houston / Irvine

ACTION

<p align="center">Request for Quotation (RFQ)</p> <input checked="" type="checkbox"/> Issue Original RFQ <input type="checkbox"/> Issue Addendum <input type="checkbox"/> Rebid Solicit Quotations From: <input checked="" type="checkbox"/> List of Bidders <input type="checkbox"/> Attached List 1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____ <input type="checkbox"/> Sole Source Justify: _____ Issue date schedule of RFQ (DD / MM / YY)	<p align="center">Purchase Order (PO)</p> <input type="checkbox"/> Issue Original PO <input type="checkbox"/> Issue Change Order Eval. Supp <input type="checkbox"/> Attached Tech Tab No. _____ N/A <input type="checkbox"/> Tech Eval N/A. (In preferential order) C MD NC 1.- _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2.- _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3.- _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4.- _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Issue date schedule of PO (DD / MM / YY) C MD NC Complies Minor Deviations Does not Comply
--	---

ATTACHMENTS

<p>Technical Specifications REV</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>DRAWINGS REV</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Specification Data Sheets REV</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Other _____</p> <p align="center">Compulsory Attachments</p> <input checked="" type="checkbox"/> Bill of Material (BOM) Attachment "A" <input checked="" type="checkbox"/> Criticality Rating <input checked="" type="checkbox"/> Drawing and Data commitment form <input checked="" type="checkbox"/> Engineering notes (Attachment "C")
---	--

INSPECTION

Inspection in supplier's facilities required? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Justify _____ In order to verify fulfillment of ICAF requirements	Criticality Rating _____ Required Attachments <input checked="" type="checkbox"/> List of Applicable Norms <input checked="" type="checkbox"/> List of inspection points
---	--

FIELD SERVICES (QUOTED BY SEPARATE ITEMS)

<input type="checkbox"/> It is recommended that the supplier performs installation of goods. <input checked="" type="checkbox"/> It is recommended supplier's supervision during installation In <u> 2 </u> Visits <input type="checkbox"/> Permanent (30 Days) <input type="checkbox"/> Field testing is required (By performance guarantee) <input checked="" type="checkbox"/> Supplier to perform pre-commissioning testing and commissioning	<input type="checkbox"/> Special Tools are required for installation and testing Others (Specify) _____ N / A
---	--

SPARE PARTS (QUOTED BY SEPARATE ITEMS)

<input checked="" type="checkbox"/> Commissioning Spare parts are required (list of spare parts) <input checked="" type="checkbox"/> Start up Spare parts are required (list of spare parts)	<input checked="" type="checkbox"/> Spare parts for _____ years of operation and overhaul are required (list) Vendor must provide initial spare parts and operation spare parts.
---	--

HANDLING AND STORAGE

<input checked="" type="checkbox"/> The goods have special handling considerations (handling instructions by supplier)	<input checked="" type="checkbox"/> The goods have special storage conditions (handling instructions by supplier)
---	--

PROJECT CONTROLS INFORMATION

Acquisition Budget	Field Services budget	Spare parts Budget	DATES (MM/DD/YY)					
			RAS	Start Inst	Finish Inst	Start C.	Finish C	S P dlvy

AND DATES

RUTEO	SEC	SIGN	DATE		RUTEO	SEC	SIGN	DATE	
			Received	sent				Received	sent
					Requestor Engineer				
					Project Engineer				
					Procurator Leader				

Anexo 2

Tiempo para entrega de cotización según equipo o material.

PROCUREMENT ACTION REQUEST

Project Name	Project Number	Reference Number PO	Cost Code Number	Date
---------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------	-------------

MASTER DESCRIPTION	ISSUING OFFICE (CIRCLE ONE) — IFD Mex / IFD SHe / Houston / Irvine —PURCHASING OFFICE (CIRCLE ONE) —IFD Mex / IFD SHe / Houston / Irvine
---------------------------	--

Request for Quotation (RFQ)		Purchase Order (PO)	
<input checked="" type="checkbox"/> Issue Original RFQ	<input type="checkbox"/> Issue Addendum	<input type="checkbox"/> Issue Original PO	<input type="checkbox"/> Issue Change Order
<input type="checkbox"/> Rebid			
Solicit Quotations From: <input checked="" type="checkbox"/> List of Bidders <input type="checkbox"/> Attached List		Eval. Supp <input type="checkbox"/> Attached Tech Tab No. <u> </u> N/A <input type="checkbox"/> Tech Eval N/A.	
1.- _____		(In preferential order) C MD NC	
2.- _____		1.- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3.- _____		2.- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4.- _____		3.- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4.- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		4.- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Sole Source Justify: Issue date schedule of RFQ (DD / MM / YY)		Issue date schedule of PO (DD / MM / YY)	
		C Complies MD Minor Deviations NC Does not Comply	

ATTACHMENTS			
Technical Specifications	REV	Specification Data Sheets	REV
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
DRAWINGS	REV	Other	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
		Compulsory Attachments	
<input checked="" type="checkbox"/> Bill of Material (BOM) Attachment "A"		<input checked="" type="checkbox"/> Criticality Rating	
<input checked="" type="checkbox"/> Drawing and Data commitment form		<input checked="" type="checkbox"/> Engineering notes (Attachment "C")	

INSPECTION	
Inspection in supplier's facilities required? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	Criticality Rating
Justify In order to verify fulfillment of ICAF requirements	Required Attachments <input checked="" type="checkbox"/> List of Applicable Norms <input checked="" type="checkbox"/> List of inspection points

FIELD SERVICES (QUOTED BY SEPARATE ITEMS)	
<input type="checkbox"/> It is recommended that the supplier performs installation of goods.	<input type="checkbox"/> Special Tools are required for installation and testing
<input checked="" type="checkbox"/> It is recommended supplier's supervision during installation In <u> 2 </u> Visits <input type="checkbox"/> Permanent (30 Oays)	Others (Specify) <u> </u> N / A
<input type="checkbox"/> Field testing is required (By performance guarantee)	
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier to perform pre-commissioning testing and commissioning	

SPARE PARTS (QUOTED BY SEPARATE ITEMS)	
<input checked="" type="checkbox"/> Commissioning Spare parts are required (list of spare parts)	<input checked="" type="checkbox"/> Spare parts for <u> </u> years of operation and overhaul are required (list)
<input checked="" type="checkbox"/> Start up Spare parts are required (list of spare parts)	Vendor must provide initial spare parts and operation spare parts.

HANDLING AND STORAGE	
<input checked="" type="checkbox"/> The goods have special handling considerations (handling instructions by supplier)	<input checked="" type="checkbox"/> The goods have special storage conditions (handling instructions by supplier)

PROJECT CONTROLS INFORMATION								
Acquisition Budget	Field Services budget	Spare parts Budget	DATES (MM/DD/YY)					
			RAS	Start Inst	Finish Inst	Start C.	Finish C	S P dlv

AND DATES									
RUTE0	SEC	SIGN	DATE		RUTE0	SEC	SIGN	DATE	
			Received	sent				Received	sent
					Project Control				
					Procurement Leader				
					Requestor Engineer				
					Project Engineer				
					Project Manager				

Anexo 3

Formato estándar para entrega de cotización por el proveedor.

SELLER'S DRAWINGS & DATA COMMITMENT

CLIENT: _____
 PROJECT: _____
 PROJECT No.: _____
 TAG NUMBER: _____
 SERVICE : _____

REVISION: _____
 PRINT DATE: _____
 INQUIRY NUMBER: _____
 PURCHASE ORDER: _____
 SUPPLIER: _____

BUYER'S DRAWING & DATA REQUIREMENT					SUPPLIER'S COMMITMENT	
I	II	III	IV	V	VI	VII
REF #	DESCRIPTION	EDR CODE	PRI-ORITY	TYPE AND QTY	PROMISED SUBMITTAL (WEEKS)	DATE DUE AT BUYER'S OFFICE

INSTRUCTIONS:

COMMITMENT START DATE: _____

1. BUYER completes the Drawing & Data Requirement Columns I thru V with the following:
 - (I) BUYER's Drawing/Data Requirement Reference Number.
 - (II) Description of BUYER's Requirements for SUPPLIER Drawing/Data.
 - (III) BUYER's Engineering Data Requirement Code.
 - (IV) Priority Code:
 - Priority 1 = Critical for BUYER's plant design to maintain a cost optimized production schedule. HIGHEST PRIORITY DATA
 - Priority 2 = Required to verify compliance with specifications and authorization to proceed with SUPPLIER's fabrication.
 - Priority 3 = Required for field installation, operation and maintenance plant data books.
 - (V) Type and Quantity = Type and number of copies of data required. R = Reproducible P = Print E = Electronic
2. SUPPLIER enters in Column VI (If not specified by BUYER) the PROMISED SUBMITTAL time in weeks after award of Purchase Order. SUPPLIER must return the completed form to BUYER with his QUOTATION. SUPPLIER's authorized signature is required to certify his binding commitment.
3. The Due Date AT BUYER's OFFICE (Column VII) will be entered by the BUYER at the time the P.O. is Issued. The Due Date will be based on the Promised Submittal Time provided by SUPPLIER with his quotation (Column VI) and the Commitment Start Date. After P.O. award, the SUPPLIER must provide the BUYER the Drawings and Data specified on or before the Due Date.
4. SUPPLIER's Transmittal Letter shall include the PROJECT NAME, CONTRACT NUMBER, PURCHASE ORDER NUMBER, BUYER's REFERENCE NUMBER (I) corresponding to SUPPLIER's drawing and data submitted (II).
5. 1 original & 4 copies for first submittal. 1 original & 2 copies from second submittal until drawing's approval. Electronic Files shall be sent after approval. Vendor shall consider 4P + 1E for "Certificated Drawings".
6. Additional instructions to supplier:
 - All drawings must be done scaled in Autocad 2000 version and their size must be 900 X 500 mm (36" X 22") as a minimum.
 - Metric system units shall be used as main units. US units shall be indicated in parentheses.
 - Vendor must provide 1 hard copy in Spanish and 1 hard copy in English of Installation, operation and Maintenance Manual, additionally
7. it must be provided 4 CD's with electronic files of IOM manual in Spanish and English language

I	CERTIFIED DIMENSIONAL OUTLINE DRAWING - COMPOSITE	COD	1	Note 5, 6	5 after PO	15-11-04
	Certified Dimensional Outline Drawing(s) for Generator Set shall include:					
	- Process and mechanical design data					
	- Connection list, sizes, ratings, types, finishes and locations					
	- Clearance required for disassembly and maintenance					
	- Plan front elevation and other elevations, if pertinent.					
	- Materials of construction and corrosion allowance					
	- Hydrotest pressures					
	- Nameplate facsimile and location					
	- Weights of each major component and total weight					
	- Anchor bolt hole size location and recommended minimum anchor bolt size.					
	- Surface preparation and painting requirements					
	- Center of gravity of equipment load and lifting points					
	- Overall dimensions for maintenance and dismantling clearance					
	- Required clearances for opening doors and removing breakers					
	- Direction of rotation of Generator Set					
	- Location and dimensions of instrument junction box (es)					
	- Location and size of all conduits entrances (top and/or bottom) for Purchaser's connections.					
	- ID data coupling, driver and major components.					
	- Parts Location Diagram					
	- Locate and identify electrical devices including press, switches and terminal blocks, indicating alarm and trip values					
	- Complete parts list (Engine components)					
	- Bus bar location and configuration					
	- Incoming and outgoing power cable terminator positions.					
	- All terminal block locations including those for Purchaser's connections.					

SELLER'S DRAWINGS & DATA COMMITMENT

CLIENT: _____
 PROJECT: _____
 PROJECT No.: _____
 TAG NUMBER: _____
 SERVICE : _____

REVISION: _____
 PRINT DATE: _____
 INQUIRY NUMBER: _____
 PURCHASE ORDER: _____
 SUPPLIER: _____

BUYER'S DRAWING & DATA REQUIREMENT					SUPPLIER'S COMMITMENT	
I REF #	II DESCRIPTION	III EDR CODE	IV PRI-ORITY	V TYPE AND QTY	VI PROMISED SUBMITTAL (WEEKS)	VII DATE DUE AT BUYER'S OFFICE
	- Certified equipment data, diagrams and drawings required for maintenance of equipment					
	- IOM of all major components with cross sectional drawing					
	- Ship one copy to the site with equipment, remaining copies to ICA-F (6 in Spanish & 6 in English)					
10	WELD REPAIR PROCEDURES FOR DAY TANK (IF APPLY) Weld Repair procedures (for all pressure containing parts) shall include: - Welding and/or brazing procedure specifications and procedure qualification records to ASME Section IX - Weld map - Weld procedure summary sheet - PWHT procedure - Welder/operator qualifications (if req'd) - Welding Radiography					
11	ONE-LINE DIAGRAMS: One-line diagrams shall utilize ANSI device numbers throughout and shall indicate all of the following items: - Instruments transformers - Relays - Meters and meter switches - Other pertinent devices					
12	ELEMENTARY WIRING DIAGRAMS: - Elementary diagrams shall be furnished for each different electrically operated breaker control scheme. - Elementary diagrams shall show all related control devices and device contacts, each of which shall be labeled with its proper ANSI device function number. - Terminals of all devices and terminal blocks shall be numbered. Connection Diagrams: - Connection diagrams shall indicate the approximate physical location of all items in each unit. - Connection diagrams shall indicate all wiring within each unit and all interconnecting wiring between assemblies. - Connection diagrams shall identify all terminals, terminal blocks and wires.					
13	GENERAL LAYOUT FOR INSTALLATION ROOM (IF APPLY) - Recommended layout with dimensions for air entrance (combustion and heat removal) - Location for day fuel tank - Recommended separation for duplex arrangement of Generator Sets					
14	MANUFACTURER'S DATA BOOK Manufacturer Data Book shall include: - Certified drawings - Mill test reports and certified materials - Hydrotest certificates reports and chart - Certified performance test curves - "As-built" Data Sheets & Drawings - NDE Reports: RT, PT, MT, UT, hardness, etc. (as applicable) - Name plates facsimile (photograph or rubbing)					

CERTIFIED BY: _____ COMPANY: _____

Anexo 4

Formato para evaluación técnica comparativa.

Anexo 5

Formato para evaluación comercial comparativa.

Anexo 6

Formato para minuta.

Bibliografía

Recursos Humanos,(2002). *Curso de Inducción y beneficios para empleados*. México DF.

Hernández Roberto, et al., (1991) *Metodología de la Investigación*. México, Mc Graw Hill.

Sverdlik Mario, et al.,(1991) *Administración y Organización*. Florida USA: Harper Collins Publishers.

Gibson James L, et al., *Las Organizaciones*. Madrid, España: Irwin .

Ivancevich John M, et al., (9th edition) *Organizations*. USA: Irwin Mc Graw Hill.

Chiavenato Idalberto, (2004) *Gestión del Talento Humano*. Santafé de Bogotá, Colombia, Mc Graw Hill.

Project Management Institute (2000). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA.

Internet: (2000) <http://www.tenstep.com.mx>. México

Luis R. Gómez Mejía , David B. Balkin y Robert L. Cardy. *Managing Human Resources*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1995, P. 94

Ellio Jacques. *The Changing culture of a Factory* Londres, Tavistock plul., 1951

Chiavenato Adalberto,(1998) *Introducción a la teoría general de la administración*. Santafé de Bogotá, Colombia, Mc Graw Hill.

Intranet de la empresa, (2002) <http://intranet.icafd.com.mx/calidad/PlandeRec.Hum/Desarrollo/descripciones>. México.

Procedimientos de calidad de Ingenieros Civiles Asociados. (2001) *Plan maestro de actividades de compra de equipos y materiales*. México.

Procedimientos de Calidad de la gerencia de Procuración de ICAF (2001). *Elaboración de una orden de compra*. México.

Estrategia de Negocios, (Diciembre 2003), *Revista Alto Nivel*. Publicación mensual, Impresiones Aéreas, México.

Stoner James, et al., (1996) *Administración*. México, Prentice Hall.

Hill Charles, et al., (1996) *Administración Estratégica, un enfoque integrado*. Colombia, Mc Graw Hill Iteramericana.