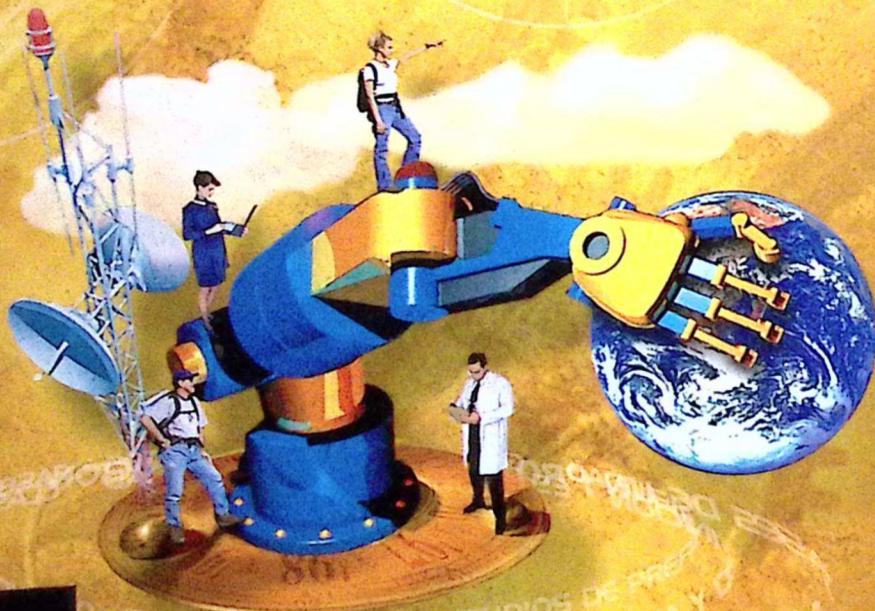


ADMINISTRACIÓN de PROYECTOS

Franz Iván Rojas Peñaloza



/658.1149/R628d

L/658. 1149 | R 628 d.

Administración de Proyectos

Franz Iván Rojas Peñaloza

Bolivia - 2006

R-555

1034

EDITOR:

Eduardo Perez Hidalgo

CORRECCIÓN DE ESTILO

David Perez H.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Victor Aliaga

IMPRESO EN:

PRINT Artes Gráficas

Av. Simón Bolívar N° 1825

ISBN:

99905-872-1-3

Depósito Legal:

4-1-1338-06

© Primera edición 2006

FDTA-Valles

No Inventario: 02564 / 1

Adquirida:

Precio: \$us 5,7

Fecha: cba / 22 / 10 / 08



Calle Nanawa Esq. Pje. Borda N° 1789 (Miraflores)

Telf./Fax: 2241034 • E-mail: eduardo_perez@entelnet.bo • La Paz - Bolivia

Queda rigurosamente prohibida sin la autorización escrita del "Copyright", bajo las sanciones establecidas por Ley, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio de procedimiento mecánico o electrónico, por fotocopia o cualquier otro.



FRANZ IVÁN ROJAS PEÑALOZA,

Ingeniero Civil Industrial con mención en Project Management, de la UNAB Santiago de Chile y MSc. en Relaciones Económicas Internacionales del CIDES – UMSA La Paz Bolivia.

Docente universitario e investigador, en la actualidad presta servicios como consultor independiente a empresas públicas y privadas.

e-mail: firojasp@gmail.com



Dedicatoria

A mis padres, Nedda y Franz, y hermanos, William y Leslie, por su amor y apoyo en todos los proyectos que he iniciado en mi vida.

Agradecimientos

A mis amigos y en especial a Eduardo, mi editor, quienes con su apoyo moral permitieron que este proyecto se hiciera realidad. A mis alumnos, que fueron el motor para el desarrollo de este libro.

Índice

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	9
1.1 CONTEXTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.	9
1.2 ENFOQUE DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.	9
1.3 FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR DE PROYECTOS.	10

CAPÍTULO II

LAS FASES DE UN PROYECTO	15
2.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO.	15
2.2 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS.	16
2.3 FASES DE UN PROYECTO.	17
2.3.1 IDEA Y DEFINICIÓN.	18
2.3.2 ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD.	18
2.3.3 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD.	18
2.3.4 INVERSIÓN.	19
2.3.5 OPERACIÓN.	19
2.3.6 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.	19
2.4 PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.	20
2.4.1 PROCESOS DEL PROYECTO.	20
2.4.2 GRUPOS DE PROCESOS.	21
2.5 INTERACCIÓN ENTRE PROCESOS.	24
2.5.1 PROCESOS DE INICIALIZACIÓN.	24
2.5.2 PROCESO DE PLANIFICACIÓN.	24
2.5.3 PROCESOS DE EJECUCIÓN.	27
2.5.4 PROCESOS DE CONTROL.	28
2.6 LA PERSONALIZACIÓN DE LAS INTERACCIONES DE PROCESOS.	30

CAPÍTULO III

ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE PROYECTOS	35
3.1 INTRODUCCIÓN.	
3.2 DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO.	36
3.2.1 ENTRADAS AL DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO.	37
3.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO.	38
3.2.3 SALIDAS DEL DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO.	39
3.3 EJECUCIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO.	40

3.3.1	ENTRADAS A LA EJECUCIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO.	41
3.3.2	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO.	41
3.3.3	SALIDAS DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	42
3.4	CONTROL GENERAL DE CAMBIOS.	42
3.4.1	ENTRADAS AL CONTROL GENERAL DE CAMBIOS.	43
3.4.2	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL GENERAL DE CAMBIOS.	44
3.4.3	SALIDAS DEL CONTROL GENERAL DE CAMBIOS.	45

CAPITULO IV

GERENCIA Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS 49

4.1	INTRODUCCIÓN.	49
4.2	DIRECCIÓN.	50
4.2.1	TOMA DE DECISIONES.	50
4.2.2	INTEGRACIÓN.	51
4.2.3	REGLAS.	52
4.2.4	MOTIVACIÓN.	52
4.2.5	COMUNICACIÓN.	53
4.2.6	AUTORIDAD.	54
4.2.7	SUPERVISIÓN.	55
4.3	ENTES PARTICIPANTES DE UN PROYECTO.	55
4.3.1	EL CLIENTE O DUEÑO DEL PROYECTO.	56
4.3.2	EL FINANCISTA.	58
4.3.3	EL CONTRATISTA.	60
4.3.4	EL OPERADOR DE LAS INSTALACIONES.	61
4.4	DISEÑO DE ORGANIZACIONES PARA PROYECTOS.	62
4.4.1	FUNCIONAL.	63
4.4.2	POR PROYECTOS.	65
4.4.3	MATRICIAL.	67
4.4.4	CRITERIOS PARA DECIDIR EL TIPO DE ORGANIZACIÓN.	69

CAPITULO V

GESTIÓN DE PROYECTOS 73

5.1	GESTIÓN ESTRATÉGICA.	73
5.2	EL MÉTODO DE DESGLOSE JERARQUIZADO (WORK BREAKDOWN STRUCTURE).	73
5.2.1	IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE DESGLOSE JERARQUIZADO.	74
5.2.2	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.	76
5.2.3	DETALLE DEL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN.	78
5.2.4	RELACIONES.	80
5.2.5	ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	80
5.3	ASPECTOS CONTRACTUALES.	81
5.3.1	PARTES DE UN CONTRATO TIPO.	81

5.3.2	LICITACIÓN.	84
5.3.3	ALCANCE DEL CONTRATO.	88
5.3.4	MODOS CONTRACTUALES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS.	92

CAPITULO VI

PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS 97

6.1	INTRODUCCIÓN.	97
6.2	PLANIFICACIÓN.	97
6.2.1	ELEMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN.	98
6.2.2	CLASIFICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN.	100
6.2.3	ETAPAS PARA LA PLANIFICACIÓN EFICIENTE.	100
6.2.4	EL PLAN.	102
6.3	PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS.	103
6.4	TÉCNICAS DE REDES Y CRONOGRAMAS.	103
6.4.1	DIAGRAMA DE REDES.	103
6.4.2	DIAGRAMAS DE GANTT.	104
6.4.3	REDES PERT Y CPM.	106
6.4.4	DIAGRAMA PERT.	109
6.4.5	CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA PERT/CPM.	109
6.4.4	ruta crítica en una red.	111

CAPITULO VII

EJECUCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS 117

7.1	INTRODUCCIÓN.	117
7.2	EJECUCIÓN.	117
7.3	CONTROL.	117
7.3.1	ELEMENTOS DEL CONCEPTO.	118
7.3.2	PRINCIPIOS.	119
7.3.3	ETAPAS DE CONTROL.	119
7.3.4	CARACTERÍSTICAS DE CONTROL.	122
7.3.5	CONTROL POR ÁREAS FUNCIONALES.	123
7.3.6	CONTROL DE RECURSOS HUMANOS.	125
7.4	SEGUIMIENTO.	127

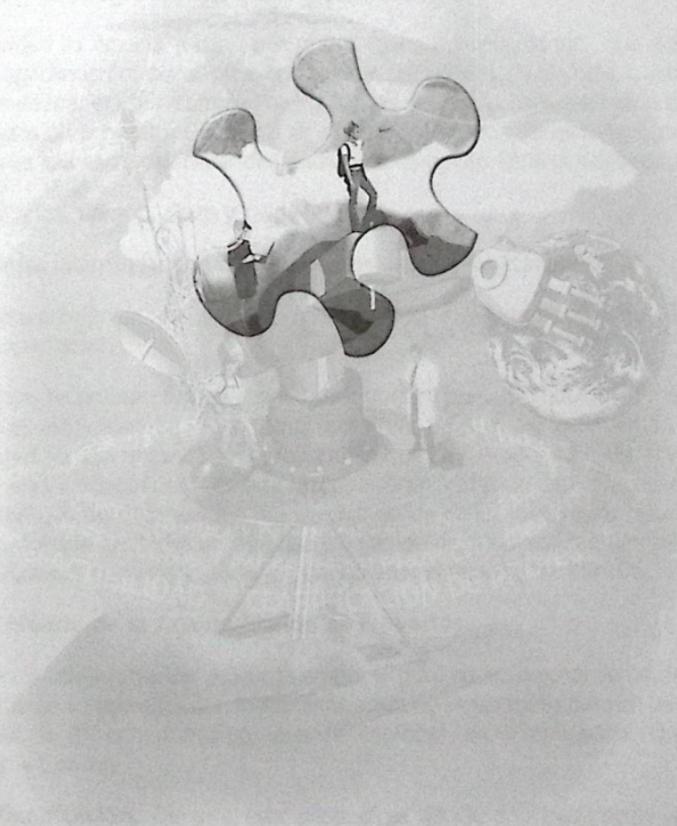
CAPITULO VIII

CIERRE DEL PROYECTO 133

8.1	INDICADORES DE RESULTADOS DEL PROYECTO.	133
8.2	CUANTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO.	133
8.3	CIERRE ADMINISTRATIVO	134

INTRODUCTION

Capítulo I



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
50 EAST LEXINGTON AVENUE
NEW YORK, N.Y. 10017

CHICAGO, ILLINOIS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

Capitulo I

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto de la Administración de Proyectos.

La Administración de Proyectos ha cobrado mayor importancia en los últimos años, por lo que es usada en una gran diversidad de campos que van desde proyectos industriales, civiles y tecnológicos, hasta económicos y sociales.

Esta actividad es llevada a cabo por uno o varios administradores, que actúan como agentes, aplicando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, a actividades de proyectos de manera que cumplan o excedan las necesidades y expectativas de los entes involucrados un proyecto. Cumplir o en exceder estas necesidades o expectativas, inevitablemente involucra balancear demandas que compiten entre sí, tales como:

- Alcance, tiempo, costo y calidad.
- Partes interesadas con diferentes necesidades y expectativas.
- Requerimientos identificados (necesidades) y requerimientos no identificados (expectativas).

Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado y las cambiantes exigencias de los consumidores entre otras cosas, incrementan el flujo de operaciones en una organización, provocando que los métodos administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón, la Administración de Proyectos ofrece nuevas alternativas de organización, aprovechando de mejor manera los recursos críticos cuando estos son limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También, ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

1.2 Enfoque de la Administración de Proyectos.

Así como la administración procura siempre el máximo aprovechamiento de los recursos, mediante su uso eficiente, la Administración de Proyectos se basa en las principales funciones de la administración, que se engloban en: Planificación, Organización, Dirección y Control.

- **Planificación.** Durante este proceso se decide anticipadamente qué, quién, cómo, cuándo y por qué se hará el proyecto. Las tareas más importantes de la planificación son pronosticar situaciones futuras, determinar los recursos que se necesitarán,

revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinar durante todo el proceso de planificación.

- **Organización.** Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo a realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y se asignan los grados de autoridad.
- **Dirección.** Como siguiente paso a la organización, la dirección sirve para conducir el comportamiento de los entes involucrados hacia las metas establecidas. Aquí se comunican y explican los objetivos a los entes participantes, se asignan estándares y se enfoca a los recursos para llegar a los objetivos definidos.
- **Control.** Por último, pero no menos importante, el control se encarga de medir el rendimiento obtenido en relación a las metas fijadas. En caso de haber desviaciones, se determinan las causas y se corrige lo que sea necesario.

1.3 Funciones del Administrador de Proyectos.

El Administrador de Proyectos puede ser definido como el individuo que cumple con la tarea de integrar los esfuerzos dirigidos hacia la ejecución exitosa de un proyecto específico. Esta persona enfrenta un conjunto de circunstancias únicas en cada proyecto.

El Administrador de Proyectos opera independientemente de la cadena de mando normal dentro de la organización. Debe dirigir, monitorear y evaluar el proyecto; también planear, proponer e implementar políticas de administración de proyectos y asegurar la finalización del mismo, mediante compromisos contractuales.

Entre otras tareas que debe cumplir están: desarrollar y mantener los planes del proyecto, de acuerdo a plazos e hitos, manejar el financiamiento y control de flujos adecuados al proyecto y evaluar su avance. Debe, también, resolver los problemas a través de decisiones orientadas al objetivo.

Además, el Administrador de Proyectos debe resolver las siguientes preguntas al planificar un proyecto:

- ¿Qué se va a hacer? (alcance)
- ¿Por qué se va a hacer? (identificar requerimientos)
- ¿Cuándo se va a hacer? (tiempo)
- ¿Cómo se va a hacer? (calidad)
- ¿Cuánto dinero está disponible para hacerlo? (costo)

En este sentido, la posición del Administrador de Proyectos es importante, porque las

organizaciones modernas son muy complejas como para excluir una administración efectiva y más específica, usando estructuras y relaciones organizacionales tradicionales.

El Administrador de Proyectos provee el liderazgo necesario para que la cadena de proyectos fluya dentro de la red organizacional.

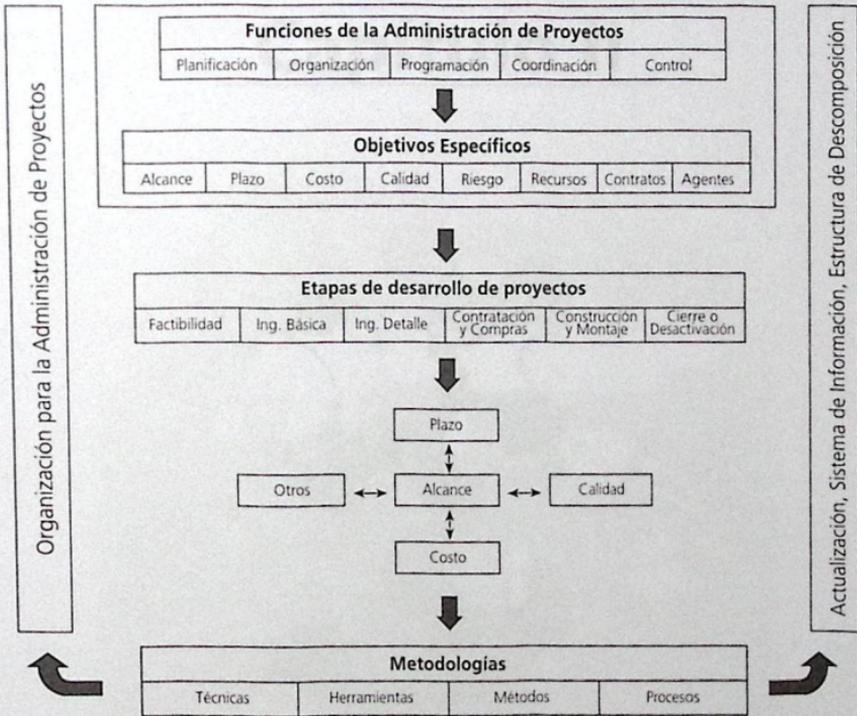


Figura 1.1 Ámbito y desarrollo de la Administración de Proyectos

Bibliografía.

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.
- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIEWSKI, Administración de Proyectos, una guía para ingenieros, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Project Management Body of Knowledge, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.

LAS FASES DE UN PROYECTO

Capítulo II



Capitolo II



LAS FASES DE UN PROYECTO

2.1 Definición de proyecto.

El concepto de proyecto no es nuevo, pero ha ido evolucionando y enriqueciéndose a lo largo del tiempo, esto debido a la organización de esfuerzos sistemáticos de planificación y la implementación de planes y programas.

Inicialmente el proyecto pertenecía al campo de la ingeniería. Sin embargo, al incorporarle estimaciones financieras de costos e ingresos, adopta otro rumbo, convirtiéndose en una herramienta útil, tanto en el plano técnico como en el operativo, permitiendo que se construyan planes y programas, para los cuales las estimaciones económicas cobran gran importancia.

En este sentido, es importante definir lo que es un proyecto y en este marco se presentan dos acepciones:

Definición 1. Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana. Un proyecto está relacionado con las necesidades de las personas, implica la asignación de recursos que por ser limitados significan un problema económico que da lugar a la necesidad de invertir ¹.

Definición 2. Un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo. El desafío que enfrenta el analista es identificar los costos y beneficios atribuibles a éste, medirlos y determinar la conveniencia de llevar a cabo o no ese proyecto ².

De estas dos definiciones se puede inferir que a través de un proyecto, lo que se pretende es realizar una asignación eficiente de los recursos, para satisfacer las necesidades, ya que los recursos muchas veces son escasos o pueden tener un uso alternativo, por lo que su asignación implica llevar a cabo un proceso sistemático óptimo.

¹ SAPAG CHAIN, NASIR, SAPAG CHAIN, REINALDO, "Preparación y Evaluación de Proyectos", Santa fé de Bogotá, McGraw-Hill, 3ra Edición, 2000.

² FONTAINE, ERNESTO, "Evaluación social de proyectos", Santa fé de Bogotá, ALFAOMEGA, 12da Edición, 2000.

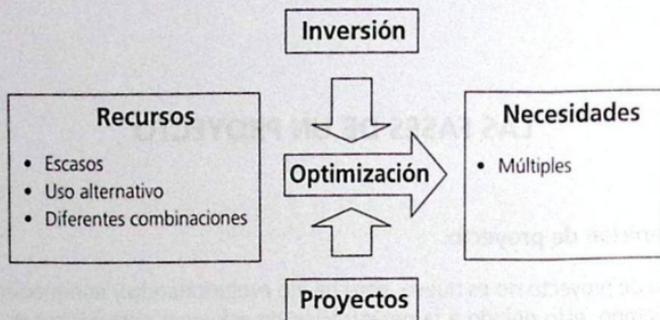


Figura 2.1 Esquema optimo de los recursos en un proyecto.

Para que un proyecto sea eficiente, debe contar con una o más de las siguientes características:

- Debe ser autosuficiente al contar con todo el financiamiento.
- Debe tener un límite definido.
- Su objetivo debe ser claro y concreto.
- Debe satisfacer una necesidad.
- Para un desarrollo óptimo, debe ser planificado y disciplinado.
- Debe ser sistematizado, de forma tal que cumpla con los objetivos.
- Debe poseer un proceso informativo.
- Su desarrollo involucra la toma de decisiones.
- Debe tener un tiempo de vida finito.
- Debe estar desarrollado por individuos.

2.2 Clasificación de proyectos.

Dependiendo del área o rubro, los proyectos se pueden clasificar como Proyectos Privados y Proyectos Sociales. A continuación se puede observar las diferencias entre ambos tipos de proyectos según: su objetivo, beneficios, costos y valoración.

Proyectos Privados

Proyectos Sociales

Objetivo	
Generar bienes específicos o de mercado, con el propósito de obtener una ventaja económica (lucro) para un grupo social en particular. Enfoque macroeconómico.	Generar bienes públicos, con el propósito de obtener una ventaja social (beneficio para la comunidad). Enfoque macroeconómico.
Beneficios	
Se generan por la venta del producto y subproductos demandados.	Tienen una amplia concepción, consideran adicionalmente a la presentación de los servicios, las externalidades (impacto de los beneficios del proyecto sobre la sociedad en su conjunto).
Costos	
Los correspondientes a los estudios, inversión (ejecución del proyecto) y operación.	Los correspondientes a los estudios, inversión (ejecución del proyecto), operación y mantenimiento del mismo.
Valoración	
A precios de mercado en los que no se han eliminado el efecto de las distorsiones como impuestos, subsidios, etc.	A precios de eficiencia, económicos o sociales, que reflejan el costo de oportunidad de los factores de producción en la economía.

2.3 Fases de un proyecto.

Desde el punto de vista de la Preparación de Proyectos, las fases de un proyecto se pueden dividir lógicamente en cinco etapas principales. Cada una de estas fases principales se divide, a su vez, en subetapas. Sin embargo, y como se aprecia en la Figura 2.2, idealmente el Administrador de Proyectos debería ser incorporado en la factibilidad. A continuación se desglosará brevemente cada una de estas etapas.

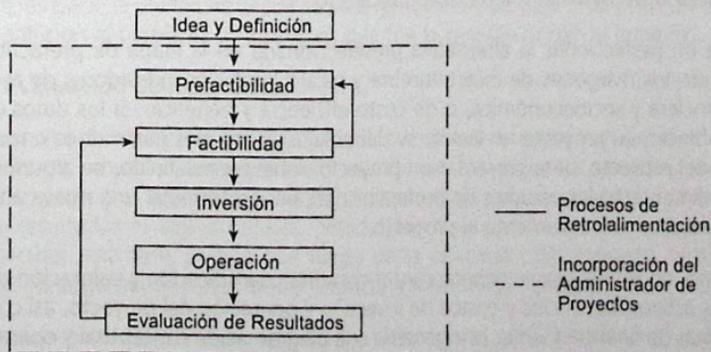


Figura 2.2 Fases de un proyecto

2.3.1 Idea y Definición.

Las fases de un proyecto se inician con un problema al cual se debe dar solución. La idea para solucionar un determinado problema se debe especificar, justificar sus potencialidades de desarrollo y describir los posibles beneficios que se desean alcanzar con el proyecto, de tal forma que se convierta en una necesidad que se pueda satisfacer. Estos aspectos podrán estar incluidos en un diagnóstico de situación que puede ser producto de un plan estratégico de desarrollo.

La identificación de proyectos debe ser coherente dentro de un marco de referencia establecido, tal como es un perfil, el cual debe especificar y justificar claramente el problema que se busca solucionar, brindando una explicación detallada sobre el proyecto que se propone y sus partes componentes, especificar los beneficios, y realizar una estimación preliminar de los recursos necesarios para el proyecto, así como su horizonte de planificación.

2.3.2 Estudios de Prefactibilidad.

En esta etapa se precisa con mayor detalle la información proveniente del perfil y se incorporan estudios adicionales para efectuar la evaluación de las alternativas planteadas, para descartar algunas y perfeccionar las restantes.

Los resultados de esta etapa, deben permitir tomar la decisión de abandonar postergar o reformular el proyecto, o continuar con los estudios a nivel de factibilidad, especificando los términos de referencia correspondientes para concretar la misma.

2.3.3 Estudios de Factibilidad.

Los estudios de factibilidad deben proporcionar la base técnica, económica-financiera y social, para la decisión de invertir en un proyecto.

Consiste en perfeccionar la alternativa preseleccionada en la etapa de prefactibilidad, reduciendo los márgenes de incertidumbre y recalculando los indicadores de rentabilidad financiera y socioeconómica, o de costo-eficiencia y beneficio. Si los datos obtenidos establecen un proyecto no viable, se deben ajustar algunos parámetros o reducir el alcance del proyecto, para presentar un proyecto viable bien definido, en algunos casos se retroalimentarán los estudios de prefactibilidad, para reformular una nueva alternativa o deshechar definitivamente el proyecto.

Así mismo, en esta etapa se deberá contar con una cuantificación y valoración definitiva de los activos, beneficios y costos de inversión y operación del proyecto, así como las alternativas de financiamiento, la ingeniería o la diagramación conceptual y operativa de las distintas partes del proyecto, la definición de otros aspectos de carácter administrativo institucional y legal, a ser utilizadas tanto para la fase de inversión como para la fase de operación.

Al terminar esta etapa se debe disponer de toda la información y antecedentes para programar a nivel de detalle la ejecución del proyecto.

2.3.4 Inversión.

Esta fase se inicia una vez que se ha tomado la decisión de ejecutar el proyecto y se extiende hasta que termina la construcción del mismo, y está en condiciones de iniciar su operación. En esta fase se distinguen las siguientes etapas:

- Revisión del proyecto.
- Formulación de un plan detallado de ejecución.
- Ingeniería del proyecto.
- Ejecución del proyecto.
- Capacitación de los recursos humanos (de ser necesario).
- Puesta en marcha.

En la fase de inversión se contraen obligaciones económicas considerables y toda modificación importante al proyecto implica variaciones en los estados financieros. Una mala programación de actividades lleva a demoras en el inicio y funcionamiento del proyecto, en consecuencia mayores costos de inversión, los que muchas veces no están considerados. Por lo tanto, el factor tiempo es decisivo en esta etapa.

2.3.5 Operación.

Comprende las acciones relativas a la puesta en funcionamiento del proyecto, de forma tal que el mismo empiece a generar beneficios económicos para el inversionista.

En esta etapa, también denominada de producción, el proyecto adquiere su realización objetiva, es decir, la unidad instalada inicia la generación del bien o servicio con el cual se brinda solución al problema o necesidad, que fue lo que dio origen al proyecto.

2.3.6 Evaluación de resultados.

La evaluación de resultados es una fase que comúnmente no se incluye en el ciclo del desarrollo de proyectos, en especial en el caso de los proyectos privados, pero si es común en proyectos sociales. Sin embargo, para ambos casos la aplicación de la evaluación de resultados es algo compleja, debido principalmente al tiempo que se requiere para ejecutar esta fase, puesto que luego de la operación del proyecto, inclusive, se necesita un largo período para poder verificar los resultados obtenidos.

En algunos casos, tal como lo sugieren los sistemas de calidad total, la evaluación de resultados se la realiza después de cada fase, con el objeto de determinar los cambios, modificaciones y ajustes por los que se pasa de una fase a otra, para determinar si los objetivos iniciales del proyecto se están cumpliendo.

Sin embargo, si el proyecto constituye una respuesta a una necesidad, es necesario verificar, después de un plazo razonable de su puesta en operación, si efectivamente el problema fue solucionado por la intervención del proyecto. De no ser así se requiere introducir medidas correctivas. Por otra parte, el diseño del proyecto puede contemplar la generación de otros efectos en su entorno y se hace necesario constatar si tales efectos se han producido en la dirección e intensidad deseadas.

- En el caso de la evaluación ex-post, se persiguen dos objetivos:
- Evaluar el impacto del proyecto, lo que permitirá sugerir acciones correctivas de ser necesarias.
- Asimilar la experiencia para enriquecer el nivel de conocimientos para mejorar proyectos futuros, como un proceso de retroalimentación.

2.4 Procesos de Administración de Proyectos.

La Administración de Proyectos es una tarea integrada, una acción o falta de una acción en un área, usualmente afectará a otras. Las interacciones pueden ser directas y bien entendidas, o pueden ser sutiles e inciertas. Por ejemplo, un cambio de alcance casi siempre afectará el costo del proyecto, pero puede afectar o no afectar la moral del equipo o la calidad del producto.

Estas interacciones muchas veces requieren cambios entre los objetivos del proyecto, en algunos casos la calidad de ejecución en un área puede ser mejorada únicamente al sacrificar la calidad de ejecución en otra. La administración de proyectos exitosa requiere administrar activamente estas interacciones.

Para ayudar a entender la naturaleza de estas interacciones de la administración de proyectos, y para enfatizar la importancia de la interacción, este documento describe a la Administración de Proyectos en términos de sus componentes procesales y sus interacciones.

2.4.1 Procesos del proyecto.

Los proyectos están compuestos de procesos. Se puede definir proceso como: una serie de acciones que tiene como consecuencia un resultado.

Los procesos de un proyecto son ejecutados por personas y generalmente caen en una de dos categorías:

1. Los procesos de administración de proyectos se preocupan principalmente de describir y organizar el trabajo del proyecto.
2. Los procesos orientados al producto se preocupan principalmente de especificar y crear el producto del proyecto. Los procesos orientados al producto son típica-

mente definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían de acuerdo con el área de aplicación.

Los procesos de administración de proyectos y los procesos orientados al producto se traslapan e interactúan a través del proyecto. Por ejemplo, el alcance del proyecto no se puede definir en la ausencia de algún conocimiento básico de qué tipo de producto se va a crear.

2.4.2 Grupos de procesos.

Los procesos de administración de proyectos se pueden organizar en cinco grupos de uno o más procesos cada uno:

- **Procesos inicializadores:** Definen los objetivos del proyecto y de los recursos necesarios para su ejecución. Las características del proyecto implican la necesidad de una fase o etapa previa destinada a la preparación del mismo, fase que tiene una gran trascendencia para la buena marcha del proyecto y que deberá ser especialmente cuidada.

Una gran parte del éxito o el fracaso del mismo, se fragua principalmente en estas fases preparatorias, que junto con una buena etapa de planificación, algunas personas tienden a menospreciar deseosas por querer ver resultados demasiado pronto.

- **Procesos de Planificación:** Desarrollan un esquema trabajable para completar la necesidad del negocio para el cual el proyecto fue desarrollado. Se trata de establecer cómo el equipo de trabajo deberá satisfacer las restricciones de prestaciones, planificación temporal y coste.

Una planificación detallada da consistencia al proyecto y evita sorpresas que nunca son bien recibidas.

- **Procesos de Ejecución:** Representan el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha del proyecto, este proceso implica coordinar a las personas y otros recursos, para desarrollar el plan de ejecución del proyecto que se trate.

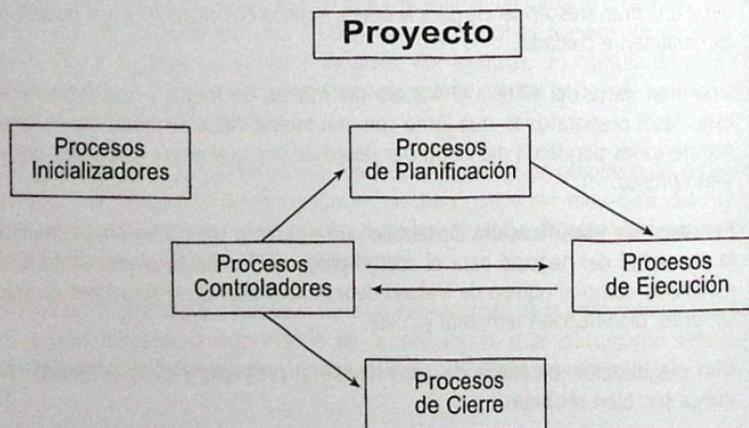
La ejecución responde, ante todo, a las características técnicas específicas de cada tipo de proyecto y supone poner en juego y gestionar los recursos en la forma adecuada para desarrollar el proyecto en cuestión.

- **Procesos Controladores:** Aseguran que los objetivos del proyecto sean cumplidos a través del monitoreo y medición del avance, para tomar acciones correctivas cuando sea necesario.

No menos importante que los anteriores, permite llevar a cabo un proceso de calidad continuo por medio del seguimiento al trabajo realizado, analizando cómo el progreso difiere de lo planificado e iniciando las acciones correctivas que sean necesarias.

- **Procesos de Cierre:** Formalizan la aceptación del proyecto y los llevan a una culminación ordenada. Es muy importante que este proceso sea controlado, no sólo porque representa la culminación de las operaciones, sino por las dificultades que suele presentar en la práctica, alargándose excesivamente y provocando retrasos y costos imprevistos

Uno de los procesos de cierre más relevante es el de Puesta en Marcha ³, que involucra la entrega en condiciones de pleno funcionamiento del sistema desarrollado, comprobando que funciona adecuadamente y responde a las especificaciones en su momento aprobadas.



Nota: Las conexiones representan el flujo de documentos e ítems.

Figura 2.3 Enlaces entre los procesos de grupo en una fase

Por su interrelación, los procesos están encadenados por los resultados que producen, el resultado o salida (*output*) de uno se convierte en la entrada (*input*) para otro. Entre los grupos de procesos centrales, los encadenamientos son iterativos, la planificación

³ Puesta en Marcha: proceso de testeo y evaluación del proyecto en pleno funcionamiento, cuyo objeto es el de establecer posibles fallas o defectos que puedan afectar al mismo. Esto se realiza de forma estructurada, lo que brinda la posibilidad de realizar cambios - de ser necesarios -, antes de entregar el proyecto.

produce una ejecución con un plan de proyecto documentado en un principio y después provee actualizaciones documentadas al plan a medida que el proyecto progresa (Figura 2.3). Adicionalmente, los grupos de procesos de Administración de Proyectos no son discretos, o eventos únicos, son actividades que se traslapan y que ocurren a varios niveles de intensidad a través de cada fase del proyecto (Figura 2.4).

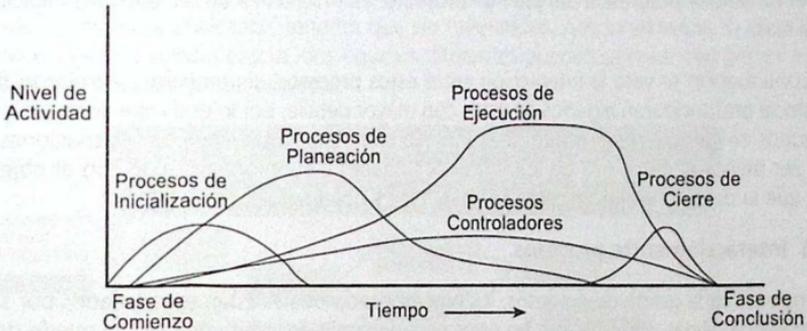


Figura 2.4 Traslapo de grupos de procesos en una fase

Finalmente, las interacciones de los grupos de procesos pueden también atravesar fases, de tal manera que la finalización de una fase provea entradas para la iniciación de otra. Por ejemplo, tal como se puede observar en la Figura 2.5, la terminación de una fase de diseño requiere la aceptación del cliente del documento de diseño. Simultáneamente el documento de diseño describe el producto para la fase subsiguiente de implementación.

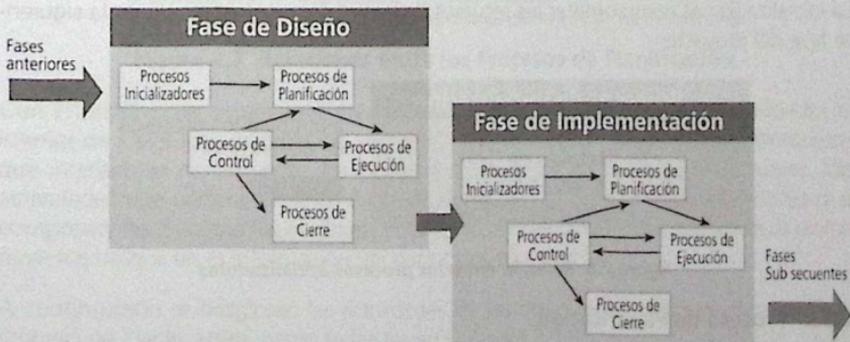


Figura 2.5 Interacción entre fases

Repetir el Proceso de Iniciación al comienzo de cada fase ayuda a mantener el proyecto enfocado en el propósito para el cual fue desarrollado.

El proceso de planificación, por ejemplo, no solo debe proveer detalles que se necesitan para terminar exitosamente la fase en ejecución del proyecto, también debe proveer alguna descripción preliminar de trabajo que se hará en las fases subsiguientes. Este nivel de detalle progresivo del plan de proyecto, es muchas veces llamado planificación por olas.

A continuación se verá la interacción entre estos procesos, sin embargo, a lo largo del texto se profundizarán algunos de estos con mayor detalle, por lo que cabe destacar que algunos de los subprocesos que se exponen a continuación, pueden sufrir variaciones o no ser únicos al momento de identificar actividades o subprocesos, todo con el objeto de que la determinación de estos sea más fácil y objetiva.

2.5 Interacción entre procesos.

Dentro de cada grupo de procesos, los procesos individuales están encadenados por sus entradas y salidas. Al enfocarse en estos encadenamientos, cada proceso se puede describir en los siguientes términos:

- *Input o entradas*: documentos o ítems sobre los que se actuará.
- *Herramientas y técnicas*: los mecanismos aplicados a las entradas para crear las salidas.
- *Output o salidas*: documentos o ítems que son el resultado de un proceso.

2.5.1 Procesos de Inicialización.

La inicialización es comprometer los recursos de la organización a ejecutar en la siguiente fase del proyecto.

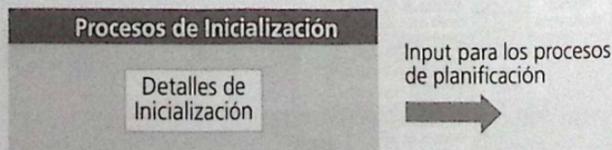


Figura 2.6 Relación entre los procesos inicializadores

2.5.2 Proceso de Planificación.

La planificación es de gran importancia, porque el proyecto muchas veces involucra hacer cosas que no se han hecho antes. Como resultado, hay relativamente más procesos en esta fase. Sin embargo, el número de procesos no quiere decir que la

Administración de Proyectos consiste primordialmente de la planificación. La cantidad de planificación ejecutada debe medirse con el alcance del proyecto y la utilidad de la información desarrollada.

Las relaciones entre los procesos de planificación del proyecto se muestran en la Figura 2.7. Los procesos están sujetos a una frecuente iteración antes de completarse el plan. Por ejemplo, si la fecha inicial de conclusión es inaceptable, los recursos del proyecto, costos o inclusive el alcance, tendrán que ser redefinidos. Adicionalmente, la planificación no es una ciencia exacta, dos equipos diferentes pueden generar dos planes muy diferentes para un mismo proyecto.

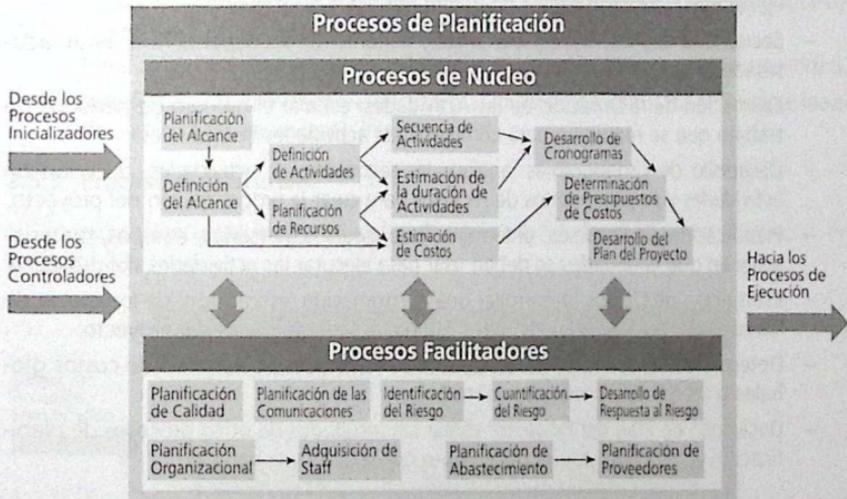


Figura 2.7 Relaciones entre los Procesos de Planificación

Con el objetivo de sistematizar metodológicamente la identificación de actividades al interior de los grupos de procesos, se pueden determinar formalmente dos subprocesos que interactúan mutuamente, los Procesos de Núcleo y los Procesos Facilitadores. Las actividades que pertenecen a los Procesos de Núcleo se nutren de las actividades que componen los Procesos Facilitadores. El objetivo de identificar estos subprocesos disminuye los riesgos en la información útil para otros procesos

A continuación se desglosan las actividades de los dos subprocesos que componen el Proceso de Planificación, como se ilustra en la Figura 2.7.

- **Procesos de Núcleo**

Algunos procesos de planificación tienen claras dependencias que requieren que

sean ejecutados de la misma manera en la mayoría de los proyectos. Por ejemplo, las actividades deben ser definidas antes de que sean programadas o costeadas. Estos procesos de planificación de núcleo pueden ser iterados varias veces durante una o cualquier fase de un proyecto. Estos incluyen:

- Planificación del Alcance: desarrollar un alcance escrito como base para decisiones futuras del proyecto.
- Definición del Alcance: subdividir los paquetes de entrega de un proyecto en componentes más pequeños y más manejables.
- Definición de Actividades: identificar las actividades específicas que deben ser ejecutadas para producir los diferentes paquetes del proyecto.
- Secuencias de Actividades: identificar y documentar las dependencias entre actividades.
- Estimación de la Duración de las Actividades: estimar el número de períodos de trabajo que se requieren para completar las actividades individuales.
- Desarrollo de Cronogramas: analizar las secuencias de actividades, duración de actividades y requerimientos de recursos para crear la programación del proyecto.
- Planificación de Recursos: determinar que recursos (personas, equipos, materiales) y en que cantidades se deben usar para ejecutar las actividades del proyecto.
- Estimación de Costos: desarrollar una aproximación (estimación) de los costos de los recursos que se requieren para completar las actividades del proyecto.
- Determinación de Presupuestos de Costos: distribuir el estimativo de costos globales a los ítems individuales del trabajo.
- Desarrollo de Plan del Proyecto: tomar los resultados de otros procesos de planificación y colocarlos en un documento consistente y coherente.

• **Procesos Facilitadores**

Las interacciones entre los otros procesos de planificación dependen más de la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, en algunos proyectos puede haber poco o ningún riesgo identificable hasta después que el equipo ha hecho la mayor parte de la planificación y este reconoce que los costos y las fechas programadas son extremadamente agresivas, por lo tanto, involucran un riesgo considerable. Aunque estos procesos facilitadores son ejecutados intermitentemente en la medida que lo necesite la planificación del proyecto, no son opcionales. Estos incluyen:

- Planificación de la Calidad: identificar cuál es el estándar de calidad que es relevante al proyecto y determinar como satisfacerlo.
- Planificación Organizacional: identificar, documentar, asignar roles de proyecto, responsabilidades y relaciones para los reportes.

- Adquisición del Staff: conseguir los recursos humanos y asignarlos al trabajo del proyecto.
- Planificación de las Comunicaciones: determinar qué información y comunicaciones se necesitan para las partes interesadas (quién necesita qué información, cuándo la van a necesitar, y de que manera se les va a dar).
- Identificación del Riesgo: determinar que riesgos tendrán posibilidad de afectar el proyecto y documentar las características de cada uno.
- Cuantificación del Riesgo: evalúa el riesgo y las interacciones del riesgo, para cuantificar el rango de posibles resultados del proyecto.
- Desarrollo de Respuesta al Riesgo: definir pasos constructivos para dar respuesta a oportunidades o respuestas a amenazas.
- Planificación del abastecimiento: determinar que insumos comprar y en que cantidad.
- Planificación de proveedores: documentar los requerimientos de producto e identificar posibles mayoristas y minoristas.

2.5.3 Proceso de Ejecución.

El Proceso de Ejecución incluye procesos de núcleo facilitadores tal como se observa en la Figura 2.8.



Figura 2.8 Relaciones entre los Procesos de Ejecución

Para el caso del Proceso de Ejecución, se considera una sola actividad como Proceso de Núcleo.

- **Proceso de Núcleo**

- Ejecución del Plan del Proyecto: llevar a cabo el plan del proyecto al ejecutar las actividades incluidas.

• **Procesos Facilitadores**

- Distribución de la información: hacer que la información solicitada esté disponible para las partes interesadas de manera oportuna.
- Proveedores: obtener cotizaciones, pliegos, ofertas, o propuestas de manera apropiada.
- Selección de Fuentes: el proceso de selección entre proveedores potenciales.
- Desarrollo del Equipo: desarrollar habilidades individuales o de grupo para mejorar la ejecución del proyecto.
- Certificación de la Calidad: evaluar la totalidad de la ejecución del proyecto sobre una base regular para proveer la confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares de calidad relevantes.
- Verificación del Alcance: formalizar la aceptación del alcance del proyecto.
- Administración del Contrato: administrar la relación con el proveedor.

2.5.4 Procesos de Control

La ejecución del proyecto debe ser medida regularmente para identificar varianzas significativas con el plan. Estas varianzas alimentan a los procesos de control en las diferentes áreas del proceso. En la medida que estas varianzas significativas sean observadas (aquellos que pongan en riesgo los objetivos del proyecto), ajustes al plan son hechos al repetir los procesos de planificación apropiados. Por ejemplo, una fecha de terminación de una actividad que no se cumpla puede requerir ajustes al plan de personal existente, depender de horas extras, o hacer un intercambio entre el presupuesto y los objetivos de la programación. Controlar también incluye tomar acciones preventivas de forma anticipada a posibles problemas.

El grupo de procesos controladores también contiene procesos de núcleo y procesos facilitadores tal como en los casos anteriores.

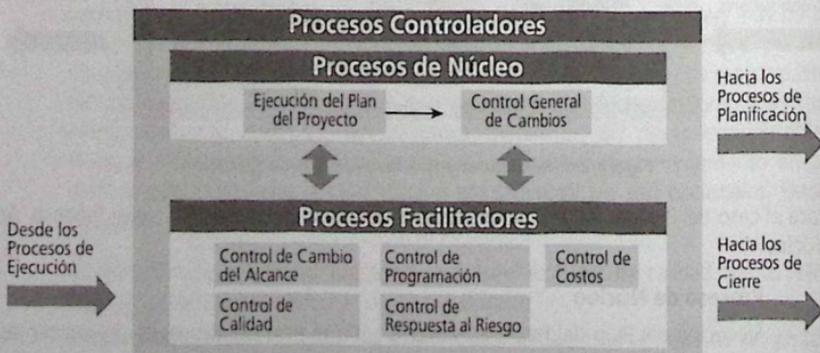


Figura 2.9 Relaciones entre los Procesos Controladores

La Figura 2.9 ilustra como interactúan los siguientes procesos:

- **Procesos de Núcleo**
 - Reportes de Desempeño: coleccionar y diseminar información de la ejecución. Esto incluye reportar el status, medición del avance y pronósticos.
 - Control General de Cambios: coordinar los cambios a través de todo el proyecto.
- **Procesos Facilitadores**
 - Control de Cambio del Alcance: controlar los cambios del alcance del proyecto a lo largo de su ejecución.
 - Control de Calidad: monitorear resultados específicos del proyecto para determinar si estos cumplen con los estándares de calidad pertinentes, e identificar maneras para eliminar causas de ejecución no satisfactorias.
 - Control de la Programación: controlar los cambios hechos a la programación de actividades del proyecto.
 - Control de la Respuesta al Riesgo: responder a cambios en el riesgo a través del proyecto.
 - Control de Costos: controlar los cambios en los presupuestos del proyecto.

2.5.4 Proceso de Cierre

El Proceso de Cierre involucra tanto el cierre de contratos, la verificación documentada del producto (¿Fue todo el trabajo terminado de manera correcta y satisfactoria?) y el cierre administrativo (la actualización de archivos para reflejar los resultados finales y luego archivar la información para su uso futuro).

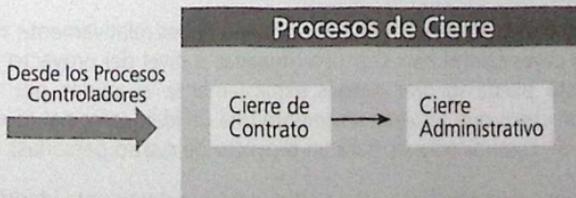


Figura 2.10 Relaciones entre los Procesos de Cierre

Para el análisis de lo que significan los procesos de Núcleo y Facilitadores, se los puede considerar de la siguiente manera:

- **Procesos de Núcleo**
 - Cierre Administrativo: generar, recoger y diseminar información para formalizar el cierre de una fase o de finalización de un proyecto.

- **Procesos Facilitadores**

- Cierre del Contrato: completar y negociar un contrato, incluyendo la resolución de cualquier ítem abierto.

2.6 La personalización de las interacciones de procesos

Los procesos identificados y las interacciones ilustradas, se aplican a la mayoría de los proyectos la mayoría de las veces. Sin embargo, no todos los procesos se necesitarán en todos los proyectos, y no todas las interacciones se aplicaran a todos los proyectos.

La ausencia de un proceso no significa que este no deba ser ejecutado. El equipo de administración del proyecto debe identificar y administrar todos los procesos que se requieren para asegurar un proyecto exitoso.

Los proyectos que son dependientes de recursos únicos (desarrollo comercial de software, biofarmacéuticos, etc.) pueden definir roles y responsabilidades previas a la definición del alcance, ya que lo que se puede ejecutar puede ser una función de quien está disponible para hacerlo.

Algunas salidas de los procesos pueden ser predefinidas como restricciones. Por ejemplo, la administración puede especificar una fecha meta de culminación en vez de dejar que sea determinada por el proceso de planificación.

Además, los proyectos grandes pueden necesitar relativamente más detalle. Por ejemplo, la identificación del riesgo puede ser subdividida para enfocarse separadamente sobre la identificación de riesgos de costo, riesgos de programación, riesgos técnicos o riesgos de calidad.

En subproyectos o proyectos más pequeños, puede haber relativamente menos esfuerzo en procesos cuyas salidas han sido determinadas a nivel del proyecto (por ejemplo, un subcontratista puede ignorar riesgos explícitamente asumidos por el contratista general) o en procesos que proveen solamente una utilidad marginal (puede no haber un plan formal de comunicaciones para un proyecto de cuatro personas).

Donde exista la necesidad de hacer un cambio, debe ser claramente identificado, cuidadosamente evaluado y administrado de manera activa.

Bibliografía

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.
- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIEWSKI, *Administración de Proyectos, una guía para ingenieros*, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.

- CASTRO, JOSÉ MANUEL, Guía metodológica de preparación y evaluación de proyectos de desarrollo local, La Paz, FNDR, 1996.
- FONTAINE, ERNESTO, Evaluación social de proyectos, Santafé de Bogotá, ALFAOMEGA, 12da Edición, 2000.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Project Management Body of Knowledge, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.
- SAPAG CHAIN, NASIR y SAPAG CHAIN, REINALDO, Preparación y Evaluación de Proyectos, Santafé de Bogotá, McGraw-Hill, 3ra Edición, 2000.

ADMINISTRACIÓN DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

Capítulo III



Capitolo III

[Il contenuto di questa colonna è illeggibile a causa di un'opacità eccessiva.]

[Il contenuto di questa colonna è illeggibile a causa di un'opacità eccessiva.]

[Il contenuto di questa colonna è illeggibile a causa di un'opacità eccessiva.]

ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE PROYECTOS

3.1 Introducción

La Administración de la Integración del Proyecto se enfoca en los procesos requeridos para asegurar que los elementos varios del proyecto estén apropiadamente coordinados. Involucra hacer canjes entre los objetivos que compiten entre sí y las alternativas, de manera que se puedan cumplir o exceder las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Los procesos descritos a continuación son primordialmente integrativos. La Figura 3.1 muestra una vista general de los principales procesos.



Figura 3.1 Administración de la Integración del Proyecto, vista general.

Estos procesos interactúan entre ellos y con otros procesos de otras áreas de conocimiento. Estos procesos pueden involucrar el esfuerzo de uno o más individuos, o de grupos de individuos, basados en las necesidades del proyecto.

Aunque los procesos presentados aquí se muestran como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica se pueden traslapar e interactuar de maneras diferentes.

La administración de integración del proyecto juega un papel protagónico cuando un

estimativo de costos se necesita para un plan de contingencia, o cuando se debe identificar el riesgo asociado a varias alternativas de asignación de personal al proyecto. Sin embargo, para que un proyecto se pueda completar exitosamente, la integración debe ocurrir en un número de otras áreas también. Por ejemplo:

- El trabajo del proyecto debe ser integrado con las operaciones sucesivas de la organización ejecutora.
- El alcance del proyecto y del producto, deben ser integrados.
- Productos de diferentes especialidades funcionales (tales como planos civiles, eléctricos y mecánicos, en el caso de un proyecto civil, que se necesitan para un proyecto de diseño de ingeniería) deben ser integrados.

En el presente capítulo se analizarán detalladamente la formulación y definición de las entradas, herramientas y salidas usadas para integrar los procesos administrativos del proyecto. Estas técnicas pueden ser aplicadas, en forma sistemática, a cualquier proceso o subproceso, método con el cual se obtienen mejores resultados.

Sin embargo, algunas de las técnicas que se mencionan en este capítulo serán descritas detalladamente en capítulos posteriores.

3.2 Desarrollo del Plan del Proyecto

El desarrollo del Plan del Proyecto usa las salidas de otros procesos de planificación para crear un documento único, consistente y coherente, que puede ser usado para guiar tanto la ejecución del proyecto como el control de este. Estos procesos casi siempre se iteran varias veces. Por ejemplo, el borrador inicial puede incluir recursos genéricos y duraciones sin fecha de inicio o fin, mientras que el plan final refleja recursos específicos y fechas explícitas. El Plan de Proyectos se usa para:

- Ejecución guiada del proyecto.
- Asuntos que se asumen del documento de planificación del proyecto.
- Decisiones del documento de planificación del proyecto referentes a las alternativas que se toman.
- Facilitar la comunicación entre las partes interesadas.
- Definir puntos de vista claves administrativos respecto al contenido, extensión y tiempo.
- Proveer una línea de base para medir el progreso y control del proyecto.

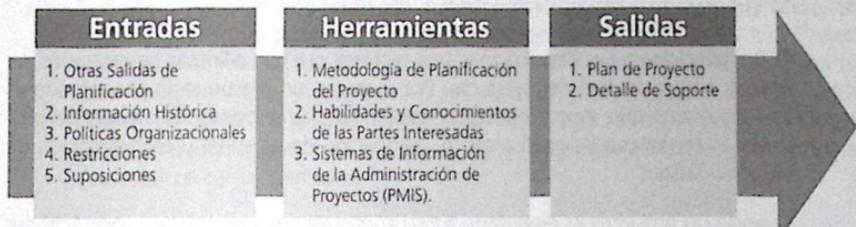


Figura 3.2 Detalle del Desarrollo del Plan del Proyecto

3.2.1 Entradas al Desarrollo del Plan del Proyecto

De manera sistemática se seguirá el orden que se plantea en la Figura 3.2, describiendo detalladamente cada actividad del subproceso.

1. Otras salidas de planificación. Todas las salidas de los procesos de planificación de las otras áreas de conocimiento son entradas para desarrollar el plan del proyecto. Otras salidas de planificación incluyen tanto documentos base, tales como la estructura de desglose del proyecto (*Work Breakdown Structure*, aspecto que se abordará en el Capítulo V), como el detalle de soporte. Muchos proyectos también requieren la aplicación de entradas de áreas específicas. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos de construcción necesitarán una proyección del flujo de caja.

2. Información histórica. La información histórica disponible (por ejemplo, bases de datos de la estimación, archivos de ejecución de proyectos pasados) debe ser consultada durante los otros procesos de planificación. Esta información debe estar disponible durante el desarrollo del Plan del Proyecto, para que pueda asistir con la verificación de lo que se asume y valorar otras alternativas que se identifican como parte de este proceso.

3. Políticas organizacionales. Todas o algunas de las organizaciones involucradas en el Proyecto, pueden tener políticas formales o informales, cuyos efectos se deben considerar. Las políticas organizacionales que deben ser consideradas típicamente incluyen, aunque no se limitan, lo siguiente:

- Administración de la calidad: procesos de auditoría y metas de mejoramiento continuo.
- Administración de personal: guías para contratación y despidos, y métodos para la evaluación de personal.
- Controles financieros: reportes de tiempo, revisiones al control de egresos y flujos de caja, métodos y procedimientos de contabilidad, provisiones estándar.

estimativo de costos se necesita para un plan de contingencia, o cuando se debe identificar el riesgo asociado a varias alternativas de asignación de personal al proyecto. Sin embargo, para que un proyecto se pueda completar exitosamente, la integración debe ocurrir en un número de otras áreas también. Por ejemplo:

- El trabajo del proyecto debe ser integrado con las operaciones sucesivas de la organización ejecutora.
- El alcance del proyecto y del producto, deben ser integrados.
- Productos de diferentes especialidades funcionales (tales como planos civiles, eléctricos y mecánicos, en el caso de un proyecto civil, que se necesitan para un proyecto de diseño de ingeniería) deben ser integrados.

En el presente capítulo se analizarán detalladamente la formulación y definición de las entradas, herramientas y salidas usadas para integrar los procesos administrativos del proyecto. Estas técnicas pueden ser aplicadas, en forma sistemática, a cualquier proceso o subproceso, método con el cual se obtienen mejores resultados.

Sin embargo, algunas de las técnicas que se mencionan en este capítulo serán descritas detalladamente en capítulos posteriores.

3.2 Desarrollo del Plan del Proyecto

El desarrollo del Plan del Proyecto usa las salidas de otros procesos de planificación para crear un documento único, consistente y coherente, que puede ser usado para guiar tanto la ejecución del proyecto como el control de este. Estos procesos casi siempre se iteran varias veces. Por ejemplo, el borrador inicial puede incluir recursos genéricos y duraciones sin fecha de inicio o fin, mientras que el plan final refleja recursos específicos y fechas explícitas. El Plan de Proyectos se usa para:

- Ejecución guiada del proyecto.
- Asuntos que se asumen del documento de planificación del proyecto.
- Decisiones del documento de planificación del proyecto referentes a las alternativas que se toman.
- Facilitar la comunicación entre las partes interesadas.
- Definir puntos de vista claves administrativos respecto al contenido, extensión y tiempo.
- Proveer una línea de base para medir el progreso y control del proyecto.

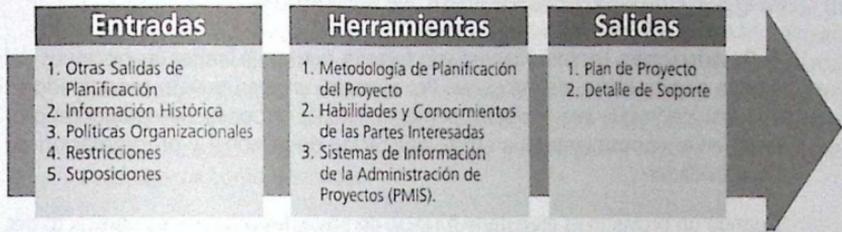


Figura 3.2 Detalle del Desarrollo del Plan del Proyecto

3.2.1 Entradas al Desarrollo del Plan del Proyecto

De manera sistemática se seguirá el orden que se plantea en la Figura 3.2, describiendo detalladamente cada actividad del subproceso.

1. Otras salidas de planificación. Todas las salidas de los procesos de planificación de las otras áreas de conocimiento son entradas para desarrollar el plan del proyecto. Otras salidas de planificación incluyen tanto documentos base, tales como la estructura de desglose del proyecto (*Work Breakdown Structure*, aspecto que se abordará en el Capítulo V), como el detalle de soporte. Muchos proyectos también requieren la aplicación de entradas de áreas específicas. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos de construcción necesitarán una proyección del flujo de caja.

2. Información histórica. La información histórica disponible (por ejemplo, bases de datos de la estimación, archivos de ejecución de proyectos pasados) debe ser consultada durante los otros procesos de planificación. Esta información debe estar disponible durante el desarrollo del Plan del Proyecto, para que pueda asistir con la verificación de lo que se asume y valorar otras alternativas que se identifican como parte de este proceso.

3. Políticas organizacionales. Todas o algunas de las organizaciones involucradas en el Proyecto, pueden tener políticas formales o informales, cuyos efectos se deben considerar. Las políticas organizacionales que deben ser consideradas típicamente incluyen, aunque no se limitan, lo siguiente:

- Administración de la calidad: procesos de auditoría y metas de mejoramiento continuo.
- Administración de personal: guías para contratación y despidos, y métodos para la evaluación de personal.
- Controles financieros: reportes de tiempo, revisiones al control de egresos y flujos de caja, métodos y procedimientos de contabilidad, provisiones estándar.

dar para contratos.

4. Restricciones. Las restricciones son factores que van a limitar las opciones del equipo administrativo del proyecto. Por ejemplo, un presupuesto predefinido es una restricción que muy probablemente limitará las opciones del equipo del proyecto en lo concerniente al alcance, asignación de personal y programación de las actividades.

Cuando un proyecto es ejecutado bajo un contrato, las provisiones contractuales generalmente serán restricciones a ésta.

5. Suposiciones. Las suposiciones son factores que para los procesos de planificación serán considerados como verdaderos, reales o ciertos. Por ejemplo, si la fecha en que una persona clave estará disponible es incierta, el equipo puede asumir una fecha de comienzo específica. Cabe destacar que las suposiciones generalmente involucran algún grado de riesgo.

3.2.2 Herramientas y Técnicas para el Desarrollo del Plan del Proyecto

Como se plantea en la Figura 3.2, a continuación se describe detalladamente las actividades del subproceso Herramientas.

1. Metodología de Planificación del Proyecto. Una Metodología para la Planificación del Proyecto, es determinar una aproximación estructurada que se usa para guiar al equipo de administración durante el desarrollo del plan del proyecto. Puede ser tan simple como formularios estándar o preimpresas (ya sean de papel o electrónicas, formales o informales) o tan complejas como una serie de simulaciones requeridas (por ejemplo, el análisis Montecarlo para riesgo).

En su mayoría, las metodologías para planificación de proyectos hacen uso de una combinación de herramientas "*duras*", tales como software de administración de proyectos, y herramientas "*blandas*", tales como el diseño de diagramas facilitadores e iniciadores.

2. Habilidades y Conocimientos de las Partes Interesadas. Cada parte interesada tiene habilidades y conocimientos que pueden ser de uso en el desarrollo del plan del proyecto. El equipo administrador del proyecto debe crear un ambiente, en el cual las partes interesadas puedan contribuir apropiadamente. Quién contribuye, en qué contribuyen y cómo puede variar, por ejemplo, en un proyecto donde la asignación de personal se define de antemano, los contribuyentes individuales pueden aportar significativamente para alcanzar las metas de costos y programación al evaluar duraciones y esfuerzos para que los estimativos sean razonables.

3. Sistemas de Información de Administración de Proyectos (PMIS). Un Sistema de Información para Administración de Proyectos (PMIS: *Project Management Information System*) consiste de las herramientas y técnicas usadas para recoger, integrar y diseminar las salidas de los otros procesos de administración de proyectos. Se usa para darle soporte a todos los aspectos del proyecto, desde su iniciación hasta su finalización, y generalmente incluye tanto sistemas automáticos como manuales.

3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto

De acuerdo a la Figura 3.2, a continuación se describe detalladamente el *output* del sub-proceso.

1. Plan del Proyecto. El Plan del Proyecto es un documento formal aprobado, usado para administrar y controlar su ejecución. Debe ser distribuido como se define en el plan de comunicaciones del proyecto por ejemplo, la administración de la organización ejecutora puede requerir una cobertura amplia con poco detalle, mientras que un contratista puede requerir especificaciones detalladas y completas de un solo tema. En algunas áreas de aplicación, el término plan de proyecto integrado se usa para referirse a este documento.

Se debe hacer una distinción entre el Plan del Proyecto y la línea de base para la medición de la Ejecución del Proyecto. El Plan del Proyecto es un documento, o colección de documentos, que se espera que cambie varias veces sobre el tiempo a medida que más información se tiene disponible sobre el proyecto. La línea de base para la medición de la ejecución representa un control administrativo que generalmente solo cambia intermitentemente y, generalmente, solo en respuesta a un cambio aprobado del alcance del proyecto.

Hay muchas maneras para organizar y presentar el plan del proyecto, pero comúnmente incluyen todos los siguientes:

- Charter del proyecto (carta detallada de actividades y subactividades del proyecto).
- Una descripción de la aproximación o estrategia administrativa del proyecto (un resumen de los planes individuales de las otras áreas de conocimiento).
- Un documento de alcance, que incluye tanto los productos del proyecto como los objetivos de este.
- Una estructura de desglose de trabajo (WBS por sus siglas en inglés) hasta el nivel en el que el control será ejecutado.
- Estimativos de costos, fechas programadas de comienzo y la asignación de responsabilidades hasta el nivel en el que se ejecutará el control al WBS.
- Líneas de base para la medición de la ejecución del cronograma y costos.
- Hitos principales y las fechas límites para estos.

- Personal clave o requerido.
- Riesgos claves, incluyendo restricciones y suposiciones, y las respuestas planeadas para cada una de ellas.
- Planes administrativos subsidiarios, incluyendo planes administrativos y de alcance, plan de administración del cronograma, etc.
- Decisiones pendientes y otros temas abiertos.
- Otras salidas de la planificación del proyecto deben ser incluidas en el plan formal basado en las necesidades individuales de cada proyecto. Por ejemplo, el plan de proyecto para un proyecto grande generalmente incluye un organigrama del proyecto.

2. Detalle de soporte. El detalle de soporte para el Plan de Proyecto incluye:

- Salidas de otros procesos de planificación, que no están incluidos en el Plan del Proyecto.
- Información adicional o documentación generada durante el desarrollo del plan del proyecto (suposiciones y restricciones que no eran previamente conocidas).
- Documentación técnica, tales como requerimientos, especificaciones y diseños.
- Documentación de estándares relevantes.

Este material debe ser organizado de tal manera que se facilite su uso durante la ejecución del Plan del Proyecto.

3.3 Ejecución del Plan del Proyecto

La ejecución del Plan del Proyecto es el proceso primario para llevarlo a cabo, la gran mayoría del presupuesto será utilizado al ejecutar este proceso. Es en esta fase que el administrador de proyectos y el equipo de administración, deben coordinar y dirigir las interfaces técnicas y organizacionales que existen en el proyecto. Este es el proceso que se ve afectado directamente por el área de aplicación del proyecto, debido a que el producto resultante de la ejecución es creado directamente aquí.

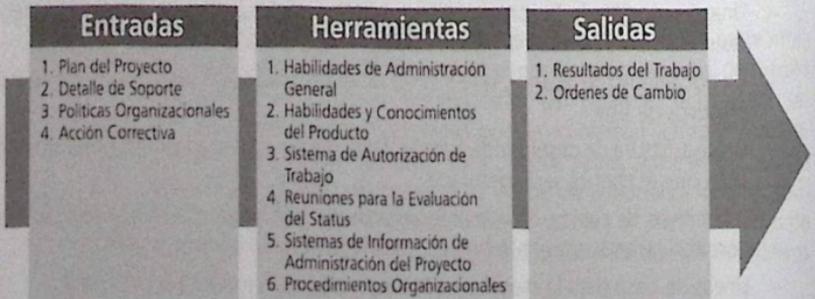


Figura 3.3 Detalle de la Ejecución del Plan del Proyecto

3.3.1 Entradas a la Ejecución del Plan del Proyecto

De igual manera a lo realizado anteriormente con el proceso de Planificación, a continuación se detallan las actividades que componen la Ejecución del Plan del Proyecto, empezando por el subproceso Entradas, que se observa en la Figura 3.3.

1. Plan del proyecto. En esta etapa, el Plan del Proyecto (descrito en el subtítulo 3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 1), se basa en los planes subsidiarios de administración (plan de administración del alcance, plan de manejo de riesgo, plan de gestión de compras, etc.) y las líneas de base para la medición del avance son entradas claves para la ejecución del Plan del Proyecto.

2. Detalle de soporte. En esta fase se aplica el detalle de soporte tal como se describió en el subtítulo 3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 2.

3. Políticas Organizacionales. En esta etapa se aplican las políticas organizacionales que están descritas en el subtítulo 3.2.1 Entradas al Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 3. Alguna o todas las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener políticas formales e informales que pueden afectar al plan de ejecución del proyecto.

4. Acción Correctiva. Es cualquier cosa que se haga para traer la ejecución futura del proyecto en línea con el Plan del Proyecto. La acción correctiva es una salida de varios procesos de control, en este caso una entrada, completa el círculo "loop" de retroalimentación para asegurar una administración efectiva del proyecto.

3.3.2 Herramientas y Técnicas para la Ejecución del Plan del Proyecto

De acuerdo con la Figura 3.3, se detallan de la siguiente forma:

1. Habilidades de Administración General. Se refiere a habilidades tales como liderazgo, comunicación y negociación, son esenciales para la ejecución efectiva del plan del proyecto.

2. Habilidades y conocimiento del producto. El equipo del proyecto debe tener acceso a unas habilidades y conocimiento del producto del proyecto que sean adecuadas. Las habilidades necesarias son definidas como parte de la planificación (especialmente en la planificación de recursos, Capítulo VI) y se provee a través del proceso de reclutamiento de personal.

3. Sistema de Autorización de Trabajo. Es un procedimiento formal para sancionar el trabajo del proyecto, para asegurar que un trabajo se hace en el momento adecuado y en una secuencia apropiada. El mecanismo primario es típicamente una autorización escrita para comenzar el trabajo en una actividad específica o paquete de trabajo.



El diseño del sistema de autorización de trabajo deberá balancear el valor del control que provee con el costo de ese control. Por ejemplo, en proyectos pequeños las autorizaciones verbales serán adecuadas y suficientes.

4. Reuniones para Evaluación del Status. Las reuniones para Evaluación del Status deben ser reuniones programadas regularmente, las cuales se sostienen para intercambiar información sobre el proyecto. En la mayoría de los proyectos, estas reuniones se sostendrán a diferentes frecuencias y a diferentes niveles (por ejemplo, el equipo administrativo del proyecto sostendrá reuniones internas, semanalmente y mensualmente, con el dueño).

5. Sistema de Información de Administración del Proyecto. En esta etapa se aplica el o los Sistemas de Información de Administración del Proyecto que se describe en el subtítulo 3.2.2 Herramientas y Técnicas para el Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 3.

6. Procedimientos Organizacionales. Las organizaciones involucradas en el proyecto Todas o tan solo algunas, pueden tener procedimientos formales o informales de utilidad durante la ejecución del proyecto.

3.3.3 Salidas del Plan de Ejecución del Proyecto

Tal como se observa en la Figura 3.3, estas son:

1. Resultados del trabajo. Los resultados del trabajo son los resultados de las actividades ejecutadas para llevar a cabo el proyecto. La información sobre los resultados del trabajo, es decir que metas han sido completadas y cuales no, hasta que punto se cumplen las normas de calidad y en que costos se ha incurrido o comprometido, etc., se recolectan como parte del Plan de Ejecución del Proyecto y se alimentan al proceso de reporte de avance.

2. Ordenes de cambio. Las ordenes de cambio (por ejemplo, para expandir o contraer el alcance del proyecto, para modificar costos o estimativos del cronograma, etc.) muchas veces se identifican mientras se ejecuta el trabajo del proyecto.

3.4 Control de Cambios General

El control de cambios general se ocupa de:

- a) Influenciar los factores que crean cambios para asegurar que los cambios son beneficiosos.
- b) Determinar que un cambio ha ocurrido.
- c) Administrar los cambios reales, cuándo y cómo ocurren.

El control de cambios general requiere:

- Mantener la integridad de las líneas de base para la medición de avance, todos los cambios aprobados se deberán reflejar en el Plan del Proyecto, pero sólo los cambios al alcance del proyecto deberán afectar la línea de base para la medición de avance.
- Asegurarse que los cambios al alcance del producto se reflejen en la definición del alcance del proyecto.
- Coordinar los cambios a través de las áreas del conocimiento como se ilustra en la siguiente figura.

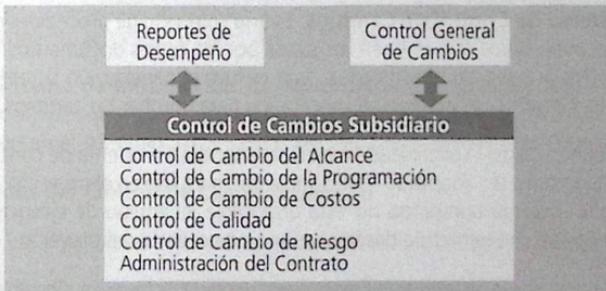


Figura 3.4 Coordinación de cambios a través de todo el proyecto

Por ejemplo, un cambio propuesto al cronograma muchas veces afectará al costo, riesgo, calidad y personal.

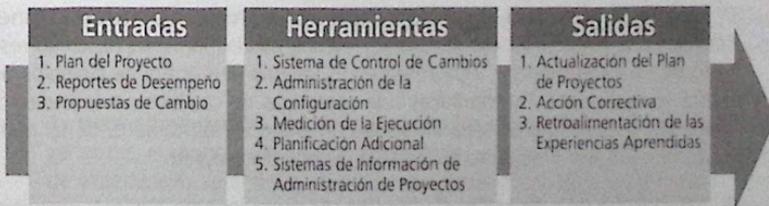


Figura 3.5 Detalle de la Ejecución del Plan del Proyecto

3.4.1 Entradas al Control de Cambios General.

De acuerdo con el desarrollo planteado en la Figura 3.5, las Entradas se desagregan en:

1. Plan del Proyecto. Provee una línea de base contra la cual los cambios se controlan (véase el subtítulo 3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 1).

2. Reportes de Desempeño. Proveen información sobre la ejecución del proyecto. Los reportes de ejecución pueden también alertar al equipo sobre temas que pueden causar problemas en el futuro.

3. Propuestas de Cambio. Las propuestas de cambio pueden suceder de muchas maneras: de forma oral o escritas, directas o indirectas, iniciadas interna o externamente, requeridas legalmente u opcionales.

3.4.2 Técnicas y Herramientas para el Control de Cambios General

Las Técnicas y Herramientas se desagregan en:

1. Sistema de Control de Cambios. Es una colección de procedimientos formales documentados que definen los pasos por los cuales documentos oficiales de proyectos pueden ser modificados. Este incluye el papeleo, un sistema de seguimiento y niveles de aprobación, necesarios para aprobar los cambios.

En muchos casos, la organización ejecutora tendrá un sistema de control de cambios que podrá ser adoptado "tal como esta" para uso en el proyecto. Sin embargo, si un sistema apropiado no está disponible, el equipo de ejecución del proyecto tendrá necesidad de desarrollar uno como parte del proyecto.

La mayoría de los Sistemas de Control de Cambios incluyen un Comité de Control de Cambios (CCC), responsable por aprobar o rechazar propuestas de cambio. Los poderes y responsabilidades de un CCC, deberán ser bien definidos y acordados por las partes interesadas en el proyecto. En proyectos grandes y complejos, podrán haber múltiples CCC con diferentes responsabilidades.

El sistema de control de cambios, deberá incluir procedimientos para manejar cambios que podrán ser aprobados sin revisión previa (por ejemplo, como resultado de una emergencia). Típicamente, un Sistema de Control de Cambios permitirá aprobaciones "automáticas" de categorías de cambios predefinidas. Sin embargo, estos cambios deberán ser documentados y capturados, de tal manera que no causen problemas luego al desarrollo del proyecto.

2. Administración de la Configuración. Es cualquier procedimiento documentado usado para aplicar vigilancia y dirección técnica administrativa dirigida a:

- Identificar y documentar las características físicas y funcionales de un ítem o sistema.
- Controlar cualquier cambio a tales características.
- Grabar y reportar el cambio y su status de implementación.
- Auditar los ítems y sistemas para verificar su adhesión a los requerimientos.

En muchas áreas de aplicación, la administración de la configuración es un sub-

proceso del Sistema de Control de Cambios y se usa para asegurar que la descripción del producto del proyecto está correcta y completa. Sin embargo, en algunas áreas de aplicación, el término administración de la configuración se usa para describir cualquier sistema de control de cambios riguroso.

3. Medición de la Ejecución. Las técnicas para la medición de la ejecución tales como el valor ganado, ayudan a averiguar si las varianzas del plan original requieren acción correctiva.

4. Planificación Adicional. Los proyectos raras veces se ejecutan exactamente de acuerdo con el plan. Cambios posibles tal vez requieran de costos estimados nuevos o revisados, secuencias de actividades modificadas, análisis de respuestas alternativas de riesgos u otros ajustes al Plan del Proyecto.

5. Sistema de Información de Administración de Proyectos. En esta etapa se usan los sistemas de información de administración de proyectos que se describen en el subtítulo 3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto, punto 3.

3.4.3 Salidas del Control de Cambios General

Finalmente, se detallan las actividades o *output* del Control de Cambios General.

1. Actualizaciones al Plan de Proyectos. Es cualquier modificación al contenido del Plan del Proyecto al detalle de soporte (tal como se describe en los subtítulo 3.2.3 Salidas del Desarrollo del Plan del Proyecto, en los puntos 1 y 2, respectivamente). Las partes interesadas involucradas se notificarán en la medida que sean necesario.

2. Acción Correctiva. En esta etapa se efectúan acciones correctivas, tal como se describe en el subtítulo 3.3.1 Entradas a la Ejecución del Plan del Proyecto, punto 4.

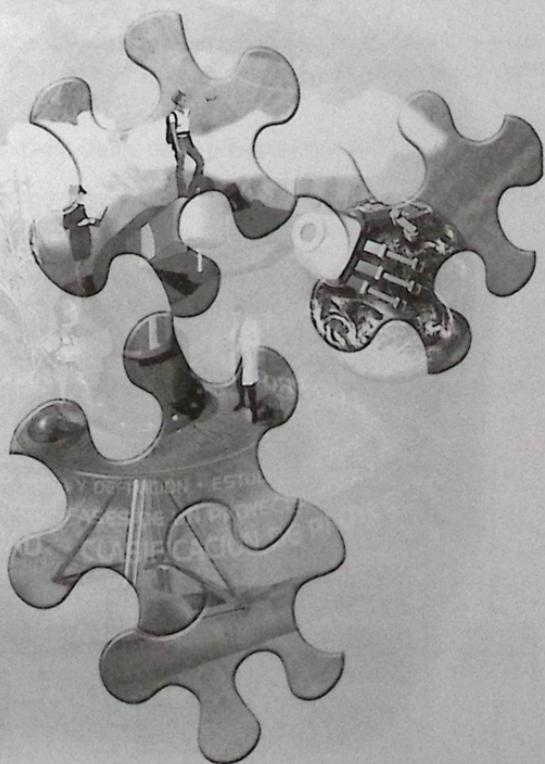
3. Retroalimentación de las Experiencias Aprendidas. Las causas de las varianzas, el raciocinio detrás de las acciones correctivas escogidas y otros tipos de experiencias aprendidas, deberán ser documentadas para que estas se vuelvan parte de la base de datos histórica, lo que permitirá retroalimentar, tanto este proyecto como otros que la organización ejecute en el futuro.

Bibliografía.

- ALBALA, A., Dirección de Proyectos. Teoría y Práctica, Santiago, Ediciones del Colegio de Ingenieros de Chile, 1996.
- BURSTEIN, DAVID y STASIOSKI, FRANK, Administración de Proyectos, México DF, Trillas, 1994.

GERENCIA Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Capítulo IV



Capitolo IV

GERENCIA Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

4.1 Introducción

Las características específicas de los proyectos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Son finitos en el tiempo, es decir, tienen un inicio y un fin predeterminados.
- Se constituyen de actividades no repetitivas, contrariamente a lo ocurrido con las actividades de producción que pueden ser ejecutadas mediante operaciones altamente patronizadas.
- Deben ser ejecutados dentro de un presupuesto específico.
- Establecen demandas gerenciales, a partir de ciertas fases, incompatibles con la organización tradicional.

La Administración de Proyectos, así como otras ramas relacionadas, enfoca sus esfuerzos en el desarrollo de sistemas para el manejo eficiente de los recursos, tanto humanos como físicos, para obtener los resultados planteados por la organización. Por lo tanto, el Administrador de Proyectos debe enfocar distintas habilidades para la formulación de esquemas organizacionales, especialmente orientados para la ejecución de proyectos.

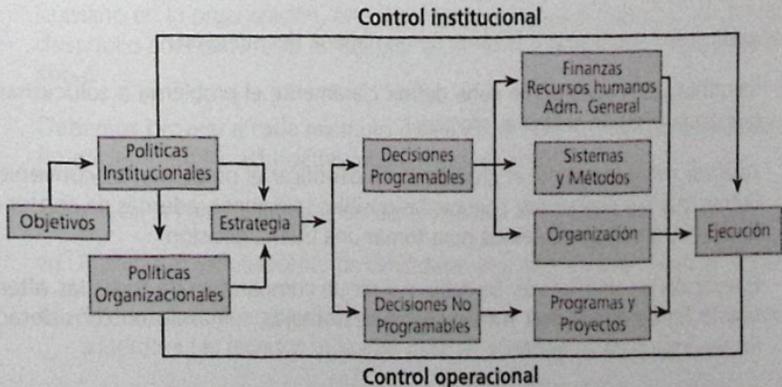


Figura 4.1 Flujo de decisiones en el sistema gerencial

4.2 Dirección

Para poder comprender la función de dirigir, se plantea la siguiente definición, a partir de la cual se desagregaran los conceptos más importantes que la articulan.

Definición: Dirección es la función de guiar y supervisar a los subordinados en sus actividades, motivándolos a la unión de esfuerzos para el logro de los objetivos de la empresa, en base a los planes establecidos.

Su importancia radica en que a través de ella se va a verificar que las actividades se realicen como fueron planeadas y organizadas, para la consecución de los objetivos de la empresa.

El proceso de dirección influye en la moral del elemento humano encaminada a elevar la productividad. Si se aplica eficientemente, se alcanzarán los objetivos trazados por la empresa, y mediante una buena comunicación se logrará que todas las áreas trabajen de manera coordinada para su buen funcionamiento.

4.2.1 Toma de Decisiones

La Toma de Decisiones se puede definir como la selección consciente de varias alternativas. Ésta, normalmente, se lleva a cabo en cada una de las etapas del proceso administrativo, ya sea para fijar objetivos, elegir métodos, determinar controles, etc. Al tomar una decisión está en juego el éxito o fracaso de la organización, por ello, debemos seleccionar la mejor opción de acuerdo a los recursos con que cuenta la empresa.

Existen varias técnicas para la toma de decisiones, no obstante, no podemos hablar de una que se catalogue como la mejor. Estas van de acuerdo a la naturaleza del problema, además de la persona que la aplica, debido a que cada individuo utiliza una herramienta acorde a la situación que se presente.

Algunas recomendaciones para la toma de una buena decisión son:

- Identificar el problema: Se debe definir claramente el problema a solucionar, ya que así la decisión será más efectiva.
- Analizar detalladamente el problema: Al identificar el problema, es conveniente determinar sus elementos, conocer las posibles soluciones, además de contar con toda la información necesaria para tomar una buena decisión.
- Evaluación de alternativas: Se debe realizar un comparativo de todas las alternativas a fin de determinar sus ventajas y desventajas, tomando en consideración los recursos para su acción.
- Elección de alternativas: Una vez realizada la evaluación de las alternativas, pro-

cederemos a ir eliminándolas, hasta llegar a la que brinde mejores resultados en función de los objetivos que persigue la organización. Además, debemos elegir o tener en cuenta, otras alternativas para cuando se nos presente otra situación que resolver.

- Poner en práctica la decisión: En base a la alternativa elegida, aplicarla de acuerdo al plan establecido, el cual contempla recursos y programas necesarios para la implantación de la decisión.

El hecho de llevar a cabo los puntos antes descritos, no garantiza que la decisión va a ser la acertada. Sin embargo, existen grandes probabilidades de lograr el éxito conjugando la capacidad y habilidad que tenga el administrador para enfrentar la situación.

4.2.2 Integración

La Integración es una etapa de la dirección y se debe dar en forma constante dentro de la organización, debido a los cambios que se puedan ir presentando.

Para llevar a cabo los planes y programas previamente establecidos, es necesario contar con los recursos materiales, humanos y técnicos, que nos permitan desarrollar eficientemente las actividades de la organización. En este sentido, el recurso humano dentro de cualquier organización es un factor determinante para lograr las metas fijadas, ya que de acuerdo a su accionar se podrán optimizar los demás recursos con que cuenta la empresa.

Lo que se pretende mediante la integración es contar con los recursos humanos acorde a los puestos de la organización. Los siguientes aspectos son importantes para una integración eficiente de los recursos humanos:

1. Independientemente de las funciones que tenga que desarrollar el elemento humano en la organización, éste debe reunir las características deseables para su desarrollo adecuado. Esto es, adaptar al personal a las funciones y no éstas al personal.
2. Debemos proveer a cada miembro de los elementos necesarios para el desarrollo eficiente de las actividades inherentes al puesto.
3. Para llevar a cabo la integración del personal a la empresa es necesario:
 - a) Realizar el reclutamiento de candidatos a ocupar un puesto en la empresa.
 - b) Seleccionar de entre esos candidatos al más apto para ocupar el puesto, de acuerdo a las técnicas utilizadas para tal efecto.
 - c) Una vez que se tiene el candidato, informarle de los objetivos de la organiza-

ción, así como con el ambiente de trabajo.

- d) Por último, capacitarlo en cuanto al desarrollo de sus habilidades y aptitudes en función del puesto para la obtención de su máximo aprovechamiento.

Además, es conveniente inducir al personal recién ingresado y al ya existente, para que conozcan todos los puestos de la organización (cómo funcionan, actividades principales que realizan, herramientas que utilizan, etc.), con el fin de tener otras opciones en el supuesto caso de que algún trabajador renuncie, o que por situaciones de accidente, tenga que dejar de prestar sus servicios en forma temporal o definitivamente.

4.2.3 Reglas

En toda organización se debe mantener de forma clara y concisa, las reglas bajo las cuales se rige el comportamiento de los recursos humanos.

En este sentido, la fuente que provee de esta información será el manual de funciones interno de la organización, dentro del cual se especifica la composición organizacional, funciones que corresponden a cada funcionario por área, responsables de área y conductos establecidos por medio de los cuales debe fluir la información.

En el caso de ausencias en la cadena de mando, estas reglas permitirán a los miembros de la organización mantener en orden la organización y la toma de decisiones necesarias.

4.2.4 Motivación

La motivación es un don que se tiene o que con el tiempo se adquiere. Se emplea para que los subordinados se sientan parte de la organización, influyendo positivamente en su moral. Es así que de acuerdo a nuestro comportamiento, se elevará el estado de ánimo de nuestros trabajadores y como consecuencia habrá un incremento en la productividad.

En muchas organizaciones, desafortunadamente, el aspecto motivacional hacia los trabajadores pasa desapercibido. Sin embargo, éste debe manifestarse por encima de cualquier situación.

Una simple felicitación verbal por los trabajos realizados, en muchas ocasiones vale más que una recompensa económica.

En términos generales, en toda organización el aspecto motivacional debe estar siempre presente, impulsando la superación personal como de la empresa, todo esto encaminado a la obtención de los objetivos trazados.

4.2.5 Comunicación

La comunicación juega un papel importante dentro de la organización, de ella depende en gran parte que las actividades se lleven a cabo de manera coordinada en las diferentes áreas de trabajo. La información debe proporcionarse de manera clara, por lo que es necesario contar con sistemas de comunicación que permitan tener el mínimo de errores, ya que esto trae bajo rendimiento en la producción y la obstaculización de los objetivos de la empresa. La comunicación puede ser de forma oral o escrita, para ambos casos los medios son variados y dependerán del tipo de organización. De esta manera, cuando no existe una buena comunicación dentro de una organización, se originan conflictos.

La comunicación se debe preparar antes de proporcionar cualquier tipo de información y ésta debe ser explícita para que no se desvirtúe, de lo contrario se observará un bajo rendimiento y cierta incertidumbre de quien no la recibe de manera efectiva.

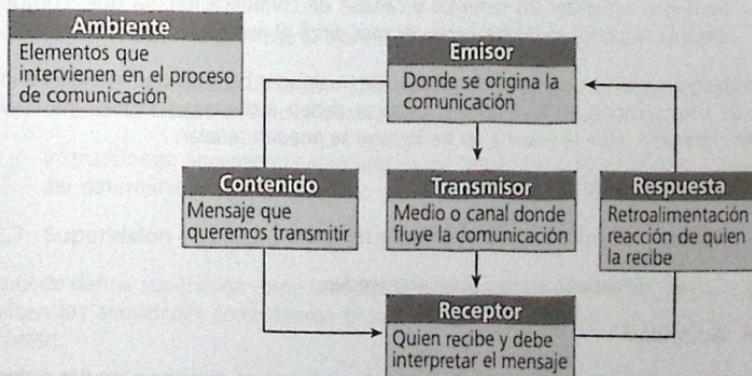


Figura 4.1 Flujo de los elementos de la comunicación

• Clasificación

La comunicación se puede dar de manera formal ó informal:

- Se dice que existe comunicación formal cuando ésta se origina en la estructura formal de la empresa, y pueden ser: órdenes, correspondencia y reportes de trabajo; por mencionar algunos.
- La comunicación informal, por el contrario, surge de los canales no fijados en la organización, por ejemplo: comentarios, rumores y chismes.

También la comunicación puede fluir vertical ú horizontalmente, y se transmite en forma verbal ó escrita.

- **Aspectos para una comunicación efectiva**

Los siguientes aspectos se deben considerar para una comunicación efectiva:

- La comunicación debe darse en forma clara y sencilla.
- El mensaje debe llegar íntegro y el contenido no debe sufrir distorsiones, para que el receptor lo reciba como originalmente fue enviado.
- La comunicación debe ser lo más precisa posible, ya que cuando se cae en excesos puede ser mal interpretada.
- Se debe adaptar la información a quien va dirigida y no a quien la emite, esto para que el mensaje sea comprendido.
- Se deben actualizar los sistemas y canales de comunicación, ya que, conforme crece la empresa, se vuelve cada vez más difícil el proceso comunicativo.

Sin embargo, y pese a todos los esfuerzos, existen algunas barreras que impiden el proceso de comunicación en la empresa, éstas se deben a diversos factores, los cuales, deben corregirse sobre la marcha, entre los que se pueden señalar:

- Uso inadecuado del lenguaje.
- Distinto nivel cultural entre el emisor y receptor.
- Canales demasiado largos, papeleo excesivo.

4.2.6 Autoridad

La autoridad se puede definir como la facultad que tiene una persona para dar órdenes y exigir que se cumplan, encaminadas a la consecución de los objetivos de la organización.

Se pueden distinguir los siguientes tipos de autoridad:

- a) Formal. La que se recibe de un jefe o superior para ejercerse sobre los subordinados y a su vez se desglosa como lineal.
- b) Técnica. Se da en razón del prestigio, la experiencia que una persona posee sobre determinada materia.
- c) Personal. Es la que poseen las personas en base a sus atributos morales, sociales y psicológicos.

Dentro de lo que es la autoridad se pueden dar dos fases claramente identificadas como son: la delegación y ceder el mando.

- **Delegación**

Es conceder responsabilidad y autoridad a los subordinados para que realicen exitosamente sus funciones, por lo que requiere demostrar una confianza sincera en las habilidades de los subordinados.

La delegación debe darse en base a la confianza que se tenga en el recurso humano al que se le entrega la responsabilidad.

Además, se debe capacitar a los subordinados para asumir autoridad y responsabilidades, enseñándoles a ejecutar eficientemente las tareas y a que aprendan de sus propios errores, creando confianza en sí mismos y motivarlos con incentivos, ya sea económicos ó de otro tipo.

- **Cesión de mando**

La forma en que puede ejercerse el mando es como sigue:

- Ordenes: el ejercicio de la autoridad a través del cual un superior transmite a un inferior la indicación de que una actividad debe ser llevada a cabo.
- Instrucciones: lineamientos que habrán de tomarse en consideración para realizar determinada acción.

4.2.7 Supervisión

Se puede definir supervisión como la misión de vigilar a los subordinados, para que éstos realicen las actividades como fueron programadas y así se logren los objetivos de la empresa.

Como supervisores de una organización:

- Se debe verificar que las cosas se hagan como fueron ordenadas.
- Se transmitirán órdenes e informaciones.
- Se debe mantener contacto directo con los trabajadores.

Tanto las órdenes como las instrucciones deben darse ya sea de forma verbal ó escrita. Además, se deben analizar las características del ambiente de trabajo, conocer la tecnología que se emplea en el proceso productivo y considerar el grado de cultura del trabajador, entre otras.

4.3 Entes participantes de un proyecto

En todo tipo de organización, en especial en las dedicadas al desarrollo de emprendimientos para terceros, existen varias partes que interactúan entre sí. A estas partes se las denomina "entes involucrados", los cuales intervienen en el desarrollo de un proyec-

to y se componen por distintos grupos humanos y legales, cuya participación y aporte en éste permiten su existencia y desarrollo, desde su concepción hasta su término.

Los distintos grupos participantes aportan su especialidad, trabajo y experiencia, a cambio de lo cual esperan una retribución acorde con sus intereses particulares. Es la existencia de estos distintos intereses y la diferencia en el tipo de retribución implicado, lo que hará que los diferentes actores en un proyecto aparezcan en conflicto durante el desarrollo del mismo. Tal situación de conflicto podrá variar en importancia y alcance, pero deberá ser utilizada por los dueños de la inversión para obtener beneficios para el proyecto, sin detrimento de la otorgación de la justa retribución que cada participante merece.

Pese a los conflictos, existirán siempre metas y objetivos comunes a todos los participantes, que permitirán maximizar los beneficios y resolver los aspectos más agudos de los conflictos. El administrador de un proyecto deberá conseguir que tales objetivos comunes coincidan con los propios; es decir, minimizar los costos y los plazos a cambio de maximizar la calidad. La principal herramienta que el administrador tendrá para conseguir tal meta, es el contrato.

A continuación, estudiaremos algunas características que presentan los entes involucrados en el desarrollo de todo proyecto y sus relaciones.

4.3.1 El cliente o dueño del proyecto

El objetivo del cliente o dueño del proyecto se sustenta en el máximo retorno o rentabilidad de su inversión, producido por medio de:

- mínimo costo del proyecto
- plazo de acuerdo a programa o menor
- calidad óptima
- máxima productividad
- ingeniería oportuna
- construcción y equipos de alta calidad
- mínimos conflictos
- otros objetivos alternativos (ocupación laboral, adquirir know-how, etc.).

El cliente tiene como obligación y prerrogativa:

- proveer de los recursos financieros, ya sea propios o de terceros, en este último caso es su obligación demostrar capacidad de endeudamiento
- definir el proyecto en sus alcances generales
- introducir los cambios que considere necesarios
- velar por el cumplimiento de las obligaciones de los otros involucrados

- proporcionar el terreno y los derechos de uso de los recursos básicos, tales como permisos para la explotación de recursos naturales, derechos de paso o camineros, etc.
- facilitar y coordinar la relación entre los participantes.

El cliente deberá decidir, con respecto al proyecto:

- su organización
- si usa recursos, tecnología, finanzas y *know-how* internos o externos
- en caso de usar recursos externos, con quién (asignación de los contratos)
- filosofía de contratación
- estándar de calidad del producto final
- hasta cuánto está dispuesto a pagar (rentabilidad)
- hasta cuándo está dispuesto a esperar (plazo)
- hasta cuánto está dispuesto a delegar en otros el control de sus prerrogativas anteriores
- mayores obras
- modificaciones de proyecto
- obras extraordinarias
- mayores costos.

El cliente decide normalmente la asignación de contratos sobre la base de algún proceso de selección, licitación y análisis, tendiente a tomar la decisión de mayor conveniencia para el proyecto y sus intereses. Los parámetros que más influyen en esta decisión son generalmente:

- valor de la oferta
- plazo de la oferta (si es de libre determinación)
- experiencia específica del proponente en el tipo de faena, equipo o proceso
- experiencia del cliente en desarrollar un proyecto similar
- grado de compromiso mostrado por el proponente
- calidad y claridad de la presentación u oferta
- planta de personal propuesta por el licitante (principalmente Jefe del Proyecto y especialistas)
- flexibilidad comercial del proponente
- historia y capacidad financiera de la empresa licitante
- historia y capacidad técnica de la empresa licitante

El mayor o menor grado de participación y compromiso del cliente en el proyecto, y en

las tareas de los otros involucrados, dependerá del estilo de administración y de la filosofía de contratación elegida por el dueño del proyecto.

4.3.2 El financista

En términos generales, financista puede ser:

- la misma compañía dueña del proyecto (utilidades retenidas)
- el accionista de la empresa dueña del proyecto (emisión de acciones preferentes)
- un inversionista anónimo (que invierte a través de acciones o bonos)
- un inversionista institucional (AFP, compañías de seguros, etc.)
- un inversionista de riesgo (aporte de capital contra rentabilidades garantizadas)
- un organismo de fomento al desarrollo (BID, BM, FMI).

Las condiciones y requisitos que cada uno de estos potenciales financistas le pondrán al proyecto y al dueño, dependerá de quién sea ese financista. En todos los casos, sin embargo, es probable que se exija al menos lo siguiente:

- que el proyecto sea económicamente viable bajo algún parámetro objetivo (TIR, VAN, etc.)
- que el proyecto sea técnicamente factible
- que el proyecto tenga alcances adecuadamente definidos y limitados (plazo, costo, calidad)
- que el dueño esté en condiciones de servir las deudas; es decir, que pueda generar los recursos de caja para cubrir los pagos de la deuda
- que el proyecto tenga ingresos de venta razonablemente asegurados (escenarios probables durante la vida del proyecto)
- que la organización implementada para el proyecto sea experta y adecuada en tamaño.

El financista privado, particularmente los bancos, pondrán énfasis adicional en los siguientes aspectos:

- estados financieros del dueño
- actuales y futuros Proyectos
- programa de endeudamiento
- relación activo/pasivo del balance
- relación deuda/capital de la empresa (leverage o gearing)
- grado de liquidez de los activos
- coberturas sobre los créditos (covenants)
- seguros comprometidos

- política de dividendos
- rentabilidad del proyecto
- rentabilidad de la Empresa
- estructura de financiamiento del proyecto (otros financistas)
- niveles de riesgo tecnológico
- niveles de riesgo financiero
- niveles de riesgo cambiario
- riesgo país
- *Project Completion Guarantee* (garantía que el proyecto se va a hacer y terminar en el tiempo y cumpliendo parámetros previamente fijados).

El financista institucional, particularmente las instituciones internacionales orientadas al fomento y desarrollo, pondrán énfasis en:

- beneficios sociales del proyecto
- capacidad de administración del dueño
- informes de avances periódicos
- cumplimiento de hitos y presupuesto
- estructura de contratación
- bases de licitación
- transparencia en los procesos contractuales
- opiniones externas objetivas (consultores externos permanentes).

Por lo tanto, el objetivo principal sino único del financista, será obtener una rentabilidad predeterminada por los recursos facilitados al dueño, a riesgo controlado.

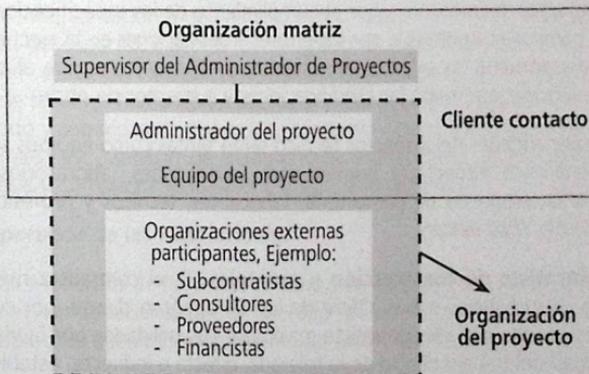


Figura 4. 2 Representación de la relación proyecto - organización matriz.

4.3.3 El Contratista

Los intereses del contratista se diferencian de los del cliente desde el origen de su participación en el proyecto, cual es la etapa de estudio de su oferta. El Contratista puede ser un proyectista, el inspector, el fabricante, el montador o el constructor, una firma que cubra más de una de las especialidades anteriores o una empresa que finalmente preste uno o varios de los servicios requeridos.

En general, los intereses del Contratista son:

- ganar el contrato
- obtener la utilidad esperada
- mejorar su imagen en el mercado, por medio de un trabajo eficiente y sujeto a especificaciones (dejar contento al cliente)
- utilizar sus recursos disponibles
- mantenerse dentro del presupuesto
- generar aumentos de obra reembolsables
- mantenerse dentro de los plazos
- generar extensiones de plazo reconocidos
- controlar el nivel de riesgo del contrato

Entre otros profesionales que se pueden encontrar en esta categoría se encuentran:

- **El proyectista o ingeniero diseñador.** Los objetivos del proyectista son, además de los generales ya indicados, mantenerse dentro de su estimación de horas-hombre (contratos a suma alzada), aumentar el volumen de ventas de sus horas-hombre (contratos reembolsables) y minimizar o justificar los cambios de proyecto.
- **El inspector técnico.** Vela por el cumplimiento de las especificaciones del contrato y se hace responsable por los errores y desviaciones en la ejecución técnica. Revisa y aprueba los avances certificados de obra y los remite al cliente, para pago. Discute y aprueba las modificaciones y aumentos de obra.

Las especialidades del inspector técnico serán tantas como equipos se desee inspeccionar. Los inspectores pueden ser: universidades, laboratorios, firmas de ingeniería, empresas de consultoría, fabricantes, técnicos y profesionales independientes (*free lancer*).

- **El contratista de construcción y montajes.** Es el contratista más típico del grupo. Sus objetivos suelen diferir de los del dueño o cliente, por cuanto es de interés de este tipo de contratista maximizar sus utilidades por la vía de reducir la calidad del trabajo dentro de la tolerada, directa o indirecta, establecida por el cliente, extender los plazos dentro de lo posible y obtener aumentos de contrato por mayores obras. En última instancia, la interpretación del contrato siempre

tenderá a diferir entre las partes, llegándose en muchos casos a requerirse instancias objetivas de tipo arbitral para dirimir tal interpretación y sus consecuencias.

Los objetivos principales del constructor o montador son, además de las anteriormente señaladas: mejorar la utilidad mediante una adecuada interpretación del contrato, disminuir gastos generales y maximizar el uso de recursos propios (personal, equipos, materiales e instalaciones).

- **El fabricante y proveedor de equipos.** La importancia de este ente dependerá del grado de participación que le quepa en el proyecto. Cuando se trata de proyectos para poner en marcha plantas de procesos, producción química, industrial o mineral, el equipo asociado al proceso productivo toma gran importancia, hasta llegar a poner al proveedor-fabricante en la posición de líder del grupo contratista, ya sea como contratista general o responsable del proyecto en la modalidad llave en mano (modalidad de contratos que se verá en el Capítulo V). Por otro lado, los proyectos con gran despliegue de obras civiles o cuya finalidad sea uso habitacional, infraestructura o similares, tendrán al proveedor de equipos en posición secundaria, supeditada al liderazgo del contratista principal, usualmente el civil.

En los proyectos destinados a elaborar productos o tecnologías patentadas, el proveedor o fabricante proporcionará las patentes, permisos o royalties necesarios, los cuales se incluyen en el precio pagado por el cliente para su uso, o bien facilitará al cliente la obtención de los mismos directamente del inventor. Las limitaciones respecto al uso se establecen en los contratos de compra del equipo.

Aspectos involucrados o que deben estudiarse en la fabricación y provisión del equipamiento de un proyecto son: ingeniería de procesos, ingeniería o diseño de operación, especificaciones de diseño, capacidad (disponibilidad) de la planta del fabricante, condiciones de financiamiento, disposición física en la planta (optimización del espacio), mayor o menor grado de especificidad al cliente, disponibilidad en operación, confiabilidad en la operación, asistencia técnica y capacitación, uso de recursos humanos en operación, metodología y seguridad en el montaje, método y seguridad de operación, consumo y disponibilidad de repuestos, combustibles, etc., servicio de mantenimiento y post-venta, plazos de fabricación y entrega y compra de materiales e insumos intermedios.

4.3.4 El operador de las instalaciones

En esquemas modernos de Proyectos o Contratos de Concesión, y en las instalaciones que requieren alta especialización, el operador puede ser distinto al dueño. Esto también se cumple si el dueño es simplemente un financista o inversionista.

En tales casos, el operador tenderá a compartir los intereses del dueño durante la vida útil del proyecto, pero las relaciones entre ambos deberán estar convenientemente regu-

ladas por un contrato que ayude a obtener esta condición.

En general, los objetivos específicos del operador serán: maximizar el rendimiento de las instalaciones, minimizar el tamaño de la organización de operación, minimizar las detenciones y períodos ociosos, minimizar el uso de insumos, reparaciones y desgaste, asegurar las ventas desde el comienzo, aumentar las ventas con respecto a lo presupuestado y ganar experiencia en el proceso.



Figura 4.3 Representación de la relación proyecto - organización matriz - cliente organizaciones externas.

4.4 Diseño de organizaciones para proyectos

El diseño organizacional para el desarrollo de un proyecto, depende de los recursos humanos necesarios, de acuerdo a la administración del proyecto y los entes involucrados (dueño y contratistas), en función a las categorías, jerarquías, profesiones, especialidades y funciones requeridas para cumplir con su objetivo.

Las necesidades específicas de cada tipo o categoría de recurso humano, dependerán del tipo de proyecto y de la fase en que se encuentre éste. El volumen, o cantidad, se reflejará en el tiempo mediante curvas características según cada caso.

De todos los aspectos complejos que debe manejar, resolver y administrar el jefe de un proyecto, éste es probablemente el más difícil e importante.

En proyectos civiles y de montaje, el control del recurso humano se reduce al uso de tablas de asistencia, control horario, tareas completadas o ejecutadas, lugares de trabajo, sobretiempo y otras similares.

En cuanto a la forma de organizar este recurso o tipo de organización que el dueño o ejecutor del proyecto asuma para su tarea, dependerá de los siguientes factores:

- carácter del negocio
- experiencia o *know-how* en el tipo de proyecto y su ejecución
- importancia relativa que el proyecto tiene dentro del quehacer habitual de la empresa
- tamaño del proyecto
- duración del proyecto
- monto de la inversión.

Según estas características, las organizaciones adoptadas para ejecutar el proyecto pueden ser:

- Funcional
- Por proyectos
- Matricial.

4.4.1 Funcional

Es la clásica organización jerárquica de la mayor cantidad de empresas del mundo, representada habitualmente por una pirámide, donde en la cúspide se encuentra el Gerente General y hacia abajo van desprendiéndose las Gerencias, Subgerencias, Departamentos y Áreas Funcionales de la Compañía (Ingeniería, Producción, Finanzas, Administración, etc.).

Esta organización es empleada por compañías cuyo principal rubro es producir un bien (actividad económica productiva) o servicio en cantidades masivas, lo que agrupa la mayor cantidad de personal empleado y, por lo tanto, donde los proyectos son males necesarios para el crecimiento de la empresa (expansión de las instalaciones, proyectos de investigación y desarrollo, nuevos productos, etc.).

Se basa en un principio administrativo que establece que es más fácil y eficiente administrar los recursos si éstos se encuentran agregados por especialidad o disciplina afin y es deseable que el jefe del grupo tenga amplia experiencia en la actividad del área. Las relaciones (comunicación y dependencia) son principalmente verticales y muy jerarquizadas.

Los núcleos alrededor de los cuales se agrupan los grupos organizacionales pueden ser: funciones, especialidades, productos, clientes y ubicación geográfica.

- **Su ventaja**

Agrupa o centraliza recursos afines o similares, dando seguridad, estabilidad y proyecciones al personal dentro de su especialidad (Ingeniería, ventas, etc.).

- **Su desventaja**

Presenta dificultades para asignar prioridades cuando hay varios proyectos, respecto del exceso de énfasis puesto en la especialidad y no en el resultado final, y la falta de motivación o exceso de inercia en el personal.

En esta modalidad, los proyectos son ejecutados por las áreas funcionales, ya sea que se le asigne el proyecto a un área funcional específica (normalmente, aquella que tiene más relación con el área o disciplina del proyecto) o bien que se reparta enteramente en sus partes componentes.

El típico cuadro organizacional es como se muestra a continuación:

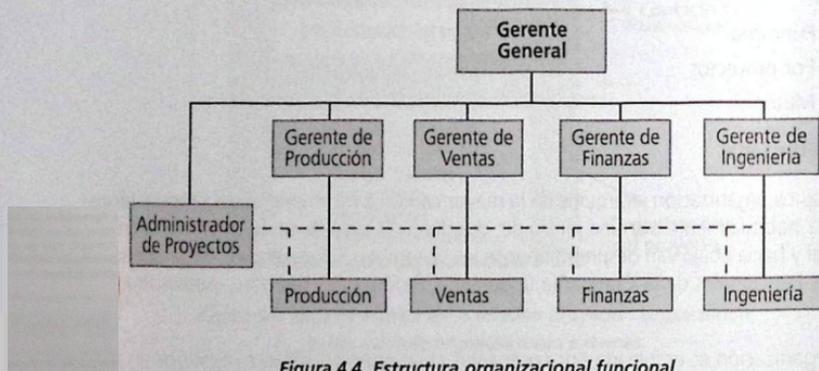


Figura 4.4 Estructura organizacional funcional

Un Coordinador de Proyectos es nombrado para coordinar y mejorar el flujo de información, manteniendo a la vista los objetivos del proyecto, pero el coordinador no tiene autoridad operativa sino que actúa como asesor. Las decisiones y responsabilidades recaen en los gerentes funcionales.

Si bien el modo funcional no es la estructura más apropiada para ejecutar proyectos, ciertos pasos bien definidos pueden ser dados para mejorar las opciones de éxito. Entre otros, se recomienda implementar y favorecer los sistemas de comunicación lateral entre áreas funcionales, a través de procedimientos, reuniones de control, contacto entre gerentes, grupos de trabajo y sistemas informales. De este modo, se podrán quebrar algunas barreras que usualmente separan las áreas o unidades funcionales, departamentos y regiones dentro de la compañía, favoreciendo el trabajo en equipo sin llegar a asumir estructuras matriciales o de proyecto.

La distribución de la fuerza de trabajo se reparte como sigue:

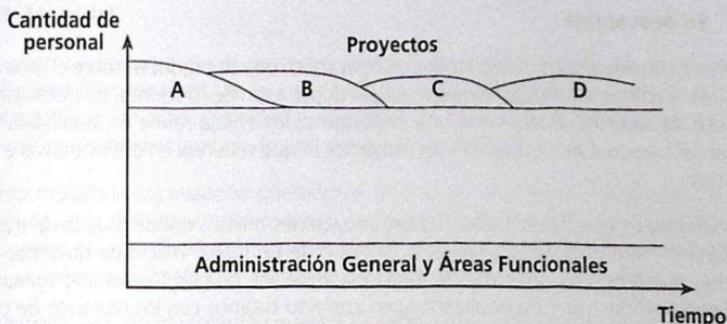


Figura 4.5 Distribución del personal en modelos organizacionales funcionales.

4.4.2 Por proyectos

Por contraste, la organización dedicada a proyectos es aquella donde el personal se agrupa en torno a proyectos y donde las funciones desarrolladas están directamente asociadas, o dedicadas a las necesidades de los proyectos. La compañía mantiene una estructura base mínima que le permite desenvolverse y comunicarse con el restó del mundo, pero su fuerte en actividad, cantidad de personal e inversiones, son los proyectos.

Esta organización es de tipo uni-propósito y los recursos necesarios para el desarrollo de cada proyecto en particular están separados de las unidades funcionales. Al Jefe de Proyectos se le entrega una amplia autoridad y margen de decisión, y puede tomar los recursos necesarios tanto del interior de la organización como del exterior. Todo el personal del proyecto se encuentra bajo la autoridad del Jefe de Proyectos durante el tiempo de su ejecución.

Es habitual que las grandes organizaciones establezcan estas estructuras temporales para el cumplimiento de objetivos específicos, cuando la importancia del emprendimiento así lo aconseja. En tales casos, la organización específica levantada para desarrollar el proyecto será del tipo "por proyecto", siendo que el resto de la compañía continuará operando con su estructura funcional. En otros casos, se trata de empresas que desarrollan y ejecutan proyectos como su única función comercial (empresas constructoras, por ejemplo). Es interesante notar que al interior del proyecto, la estructura organizacional es del tipo funcional.

- **Su ventaja**

La unicidad de propósito y de dirección que posee este modelo es su principal ventaja. El objetivo único del grupo de trabajo permite desarrollar "espíritu de cuerpo" y comunicaciones claras. Es posible establecer comunicaciones en niveles informales.

- **Su desventaja**

Se generan interferencias y dificultades de operación, que se producen sobre el área funcional de la compañía. Adicionalmente, existe duplicación de funciones, de instalaciones y de uso de recursos. Finalmente, una importante desventaja reside en la inestabilidad laboral del personal que trabaja en un proyecto, lo que redundará en desincentivos e ineficiencias.

Sin embargo, es una necesidad en las organizaciones mixtas, donde grupos de trabajo (*taskforces*) están dedicados a proyectos, dentro de un marco macro de unidades funcionales, mantener los objetivos de largo plazo de los grupos funcionales (ganar en experiencia productiva y especialización) en correcto balance con los objetivos de corto plazo del proyecto (tiempo, costo, calidad).

El típico cuadro organizacional es como se muestra a continuación:

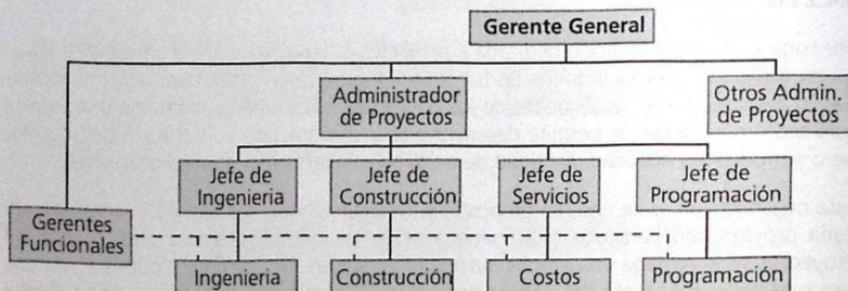


Figura 4.6 Estructura organizacional por proyectos

En el modelo por proyecto, la distribución del personal en el tiempo se ve como sigue:

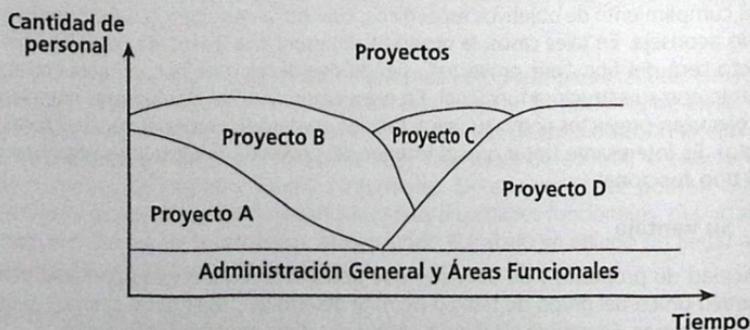


Figura 4.7 Distribución del personal en modelos organizacionales por proyecto

4.4.3 Matricial

La moderna administración de proyectos rompe la concepción tradicional de la administración con el surgimiento de la estructura matricial. La estructura matricial es usada para establecer un sistema flexible y adaptable de recursos y de procedimientos para alcanzar una serie de objetivos de uno o más proyectos.

En este modelo la organización operacional de línea es creada por el proyecto y las funciones de línea que actúan como apoyo de la organización matriz. Los departamentos funcionales ponen a disposición del gerente del proyecto, por el tiempo que dure el trabajo, un número suficiente, en cantidad y calidad, de personal necesario.

Esta tercera modalidad rescata lo mejor de las dos anteriores, fortaleciendo sus ventajas y reduciendo sus desventajas, basándose en una estructura vertical jerarquizada por funciones a la cual se le ha superpuesto una línea horizontal de coordinadores de proyectos, uno por cada proyecto en desarrollo o ejecución.

- **Su ventaja**

Esta modalidad permite balancear mejor los objetivos contrapuestos de los grupos funcionales y de los proyectos. Mejora la coordinación entre áreas funcionales, mantiene visible y presente los objetivos únicos del proyecto y existe una cabeza responsable, por cada proyecto, de cumplir plazos y costos.

- **Su desventaja**

La doble autoridad a que está sometido el personal de las áreas funcionales que deben dar servicio a los proyectos, es una de sus principales desventajas. Este permanente conflicto debe ser resuelto a nivel de Gerentes de Área - Jefes de Proyecto - Gerente General, lo cual es oneroso para la compañía y hace más lenta la toma de decisiones.

La solución a esta condición reside en definir los roles de cada autoridad con la mayor claridad. El Jefe del Proyecto debe definir con total precisión qué debe hacerse y cuando, y el jefe funcional es responsable por el "cómo se hace" y de cumplir los plazos. En todo caso, esta modalidad requiere mayor grado de coordinación entre los Jefes de Proyecto y las Áreas.

La estructura se vería esquemáticamente como sigue:

- **Su desventaja**

Se generan interferencias y dificultades de operación, que se producen sobre el área funcional de la compañía. Adicionalmente, existe duplicación de funciones, de instalaciones y de uso de recursos. Finalmente, una importante desventaja reside en la inestabilidad laboral del personal que trabaja en un proyecto, lo que redundará en desincentivos e ineficiencias.

Sin embargo, es una necesidad en las organizaciones mixtas, donde grupos de trabajo (*taskforces*) están dedicados a proyectos, dentro de un marco macro de unidades funcionales, mantener los objetivos de largo plazo de los grupos funcionales (ganar en experiencia productiva y especialización) en correcto balance con los objetivos de corto plazo del proyecto (tiempo, costo, calidad).

El típico cuadro organizacional es como se muestra a continuación:

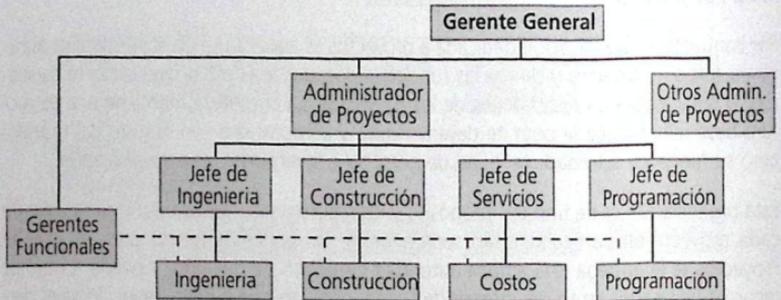


Figura 4.6 Estructura organizacional por proyectos

En el modelo por proyecto, la distribución del personal en el tiempo se ve como sigue:

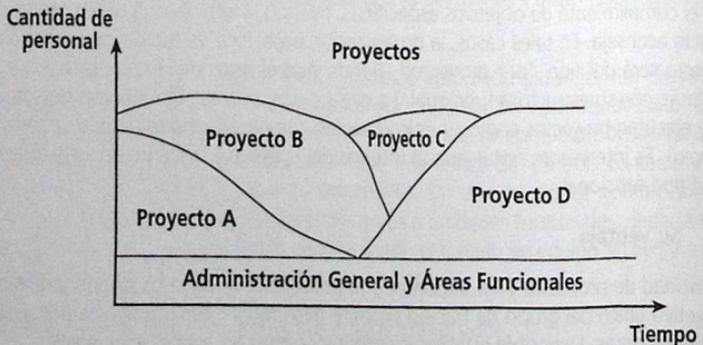


Figura 4.7 Distribución del personal en modelos organizacionales por proyecto

4.4.3 Matricial

La moderna administración de proyectos rompe la concepción tradicional de la administración con el surgimiento de la estructura matricial. La estructura matricial es usada para establecer un sistema flexible y adaptable de recursos y de procedimientos para alcanzar una serie de objetivos de uno o más proyectos.

En este modelo la organización operacional de línea es creada por el proyecto y las funciones de línea que actúan como apoyo de la organización matriz. Los departamentos funcionales ponen a disposición del gerente del proyecto, por el tiempo que dure el trabajo, un número suficiente, en cantidad y calidad, de personal necesario.

Esta tercera modalidad rescata lo mejor de las dos anteriores, fortaleciendo sus ventajas y reduciendo sus desventajas, basándose en una estructura vertical jerarquizada por funciones a la cual se le ha superpuesto una línea horizontal de coordinadores de proyectos, uno por cada proyecto en desarrollo o ejecución.

- **Su ventaja**

Esta modalidad permite balancear mejor los objetivos contrapuestos de los grupos funcionales y de los proyectos. Mejora la coordinación entre áreas funcionales, mantiene visible y presente los objetivos únicos del proyecto y existe una cabeza responsable, por cada proyecto, de cumplir plazos y costos.

- **Su desventaja**

La doble autoridad a que está sometido el personal de las áreas funcionales que deben dar servicio a los proyectos, es una de sus principales desventajas. Este permanente conflicto debe ser resuelto a nivel de Gerentes de Área - Jefes de Proyecto - Gerente General, lo cual es oneroso para la compañía y hace más lenta la toma de decisiones.

La solución a esta condición reside en definir los roles de cada autoridad con la mayor claridad. El Jefe del Proyecto debe definir con total precisión qué debe hacerse y cuando, y el jefe funcional es responsable por el "cómo se hace" y de cumplir los plazos. En todo caso, esta modalidad requiere mayor grado de coordinación entre los Jefes de Proyecto y las Áreas.

La estructura se vería esquemáticamente como sigue:

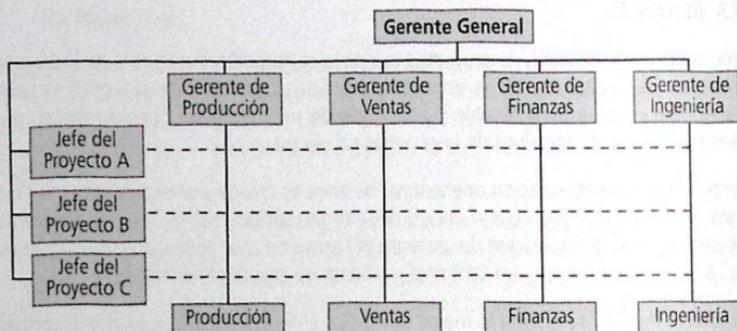


Figura 4.8 Estructura matricial por proyectos

La estructura matricial puede ir de débil a fuerte, y en realidad cubre un amplio rango que va del modo funcional al modo por proyectos. El grado de definición o énfasis dependerá del tiempo que la persona encargada de coordinar el proyecto le dedique a esa tarea. Una organización funcional toma el carácter de matricial (débil) cuando alguien es asignado mediante dedicación a tiempo parcial no exclusivo para coordinar tareas inter departamentales o funcionales con miras a un objetivo o meta común.

En el otro extremo, el coordinador se vuelve jefe de proyecto a tiempo completo, con plena responsabilidad sobre el proyecto. La diferencia entre un coordinador y un jefe o gerente de proyecto es que el primero solo integra y coordina, mientras que el segundo toma decisiones para el proyecto. Al pasar de la organización matricial a la de proyectos, el personal abandonará las gerencias funcionales o departamentales y se integrará al equipo humano del proyecto.

En el modelo tipo matricial, la distribución del tiempo se ve como sigue:

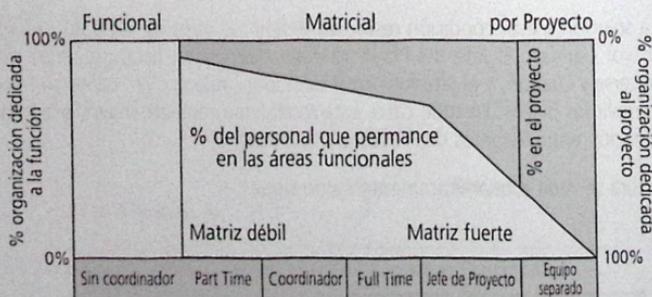


Figura 4.9 Distribución del personal en modelos organizacionales matriciales

Dos aspectos característicos del trabajo que un buen coordinador o jefe de proyecto debe realizar en el modo matricial, son la diplomacia y la perseverancia, debido al correcto balance de poder e importancia por objetivos a veces contrapuestos que esta persona debe ser capaz de obtener. Las habilidades o capacidades de comunicación e interrelación son más importantes que las capacidades técnicas en este cargo. La clave para que el sistema matricial opere es que además exista un plan estratégico matricial y un presupuesto o programa de asignación de recursos también matricial.

4.4.4 Criterios para decidir el tipo de organización

De acuerdo con los modelos analizados anteriormente, la forma de decidir cual de ellos es más conveniente de acuerdo a los objetivos que persigue la organización, se puede reducir al siguiente cuadro, cuyos resultados se obtienen al combinar 10 variables respecto a cada opción.

Cuadro 4.1 Análisis de variables respecto a los modelos de organización

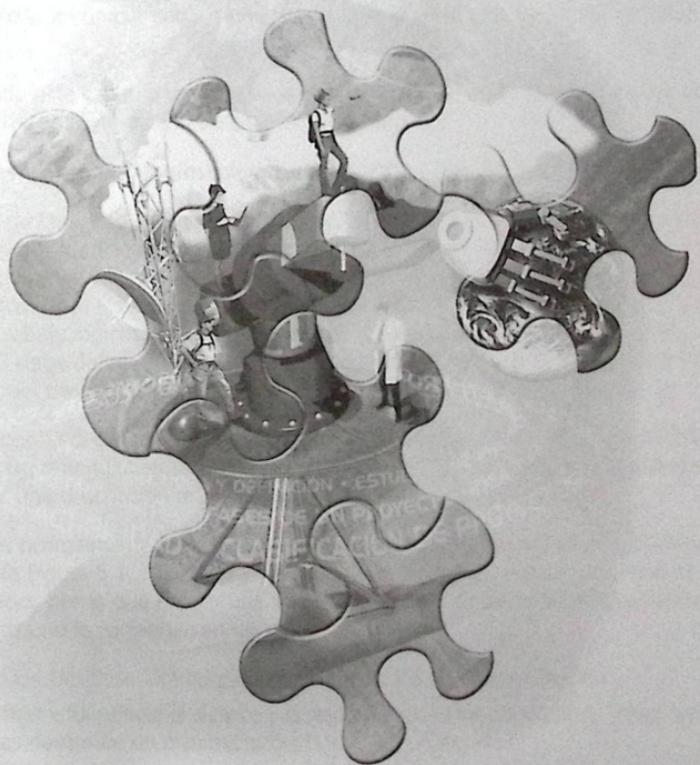
Criterio	Funcional	Matricial	Por proyecto
Incertidumbre	baja	alta	alta
Tecnología	estándar	complicada	nueva
Complejidad	baja	media	alta
Duración	corta	media	larga
Tamaño	pequeño	medio	grande
Cliente	varios	pocos	uno
Criticidad	baja	media	alta
Diferenciación del producto	baja	alta	media
Interdependencia de actividades	baja	media	alta
Interdependencia al exterior	alta	media	baja

Bibliografía

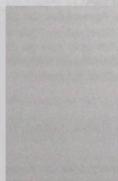
- ALBALA, A., Dirección de Proyectos. Teoría y Práctica, Santiago, Ediciones del Colegio de Ingenieros de Chile, 1996.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.

- BURSTEIN, DAVID y STASIOWSKI, FRANK., Administración de Proyectos, México DF, Trillas, 1994.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Project Management Body of Knowledge, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.
- REYES, P., Administración Moderna, México D.F., Editorial Limusa, 2001.

Capítulo V



Capitulo V



GESTIÓN DE PROYECTOS

5.1 Gestión estratégica

El éxito para la gestión del administrador de proyectos, se sostiene en el eficiente manejo de técnicas y recursos, diseñados para sistematizar el trabajo que debe realizar. Por lo tanto, la gestión estratégica de la administración de proyectos se sintetiza en optimizar el uso de los recursos existentes, para obtener el máximo de los beneficios y, de esta manera, llegar a cumplir con los objetivos que se trazaron en la fase de iniciación del proyecto.

A lo largo de este capítulo veremos varias técnicas que por medio de una gestión estratégica, permiten llevar a cabo exitosamente un proyecto.

5.2 El Método de Desglose Jerarquizado (*Work Breakdown Structure*).

El Método de Desglose Jerarquizado (WBS por sus siglas en inglés) es la base para implementar los sistemas de información y control en la administración de proyectos. Es un agrupamiento orientado a la entrega de los elementos del proyecto que define, organiza y muestra todos los productos y servicios que deberán producirse en paquetes o unidades de trabajo lógicos, tanto para control de programa como de costo. En consecuencia, el WBS debe definir el alcance total del proyecto, es decir, trabajo que no este incluido dentro del desglose jerarquizado, está fuera del alcance del proyecto.

Así como con la declaración del alcance, el WBS se usa muchas veces para desarrollar o confirmar un entendimiento común del alcance del proyecto. Cada nivel descendiente representa una descripción más detallada de los elementos del proyecto.

Un WBS es normalmente presentado en forma de diagrama organizacional, tal como se ilustra en la Figura 5.1. Sin embargo, el WBS no se deberá confundir con el método de presentación, por lo que dibujar una lista de actividades desestructuradas en forma de organigrama no la convierten en un WBS.

El Método de Desglose Jerarquizado debe cumplir los siguientes objetivos:

1. Definir e identificar el alcance y la responsabilidad de ejecución de tareas específicas dentro de un marco lógico.
2. Proporcionar una base para presupuestar en forma precisa el costo y los recursos del proyecto.

3. Proporcionar una base para relacionar el presupuesto al programa.
4. Proporcionar una base para el sistema de información y control del proyecto.
5. Prevenir la duplicación y omisiones en las responsabilidades.
6. Permitir un sistema de agregación o resumen ordenado y lógico del proyecto a diferentes niveles.
7. Mostrar y definir el o los productos finales a ser entregados.
8. Permitir visualizar la relación entre unidades de trabajo, y de éstas con el producto final.
9. Proporcionar una imagen global del alcance original del proyecto, que sirva de base comparativa para el control de modificaciones y variaciones posteriores.

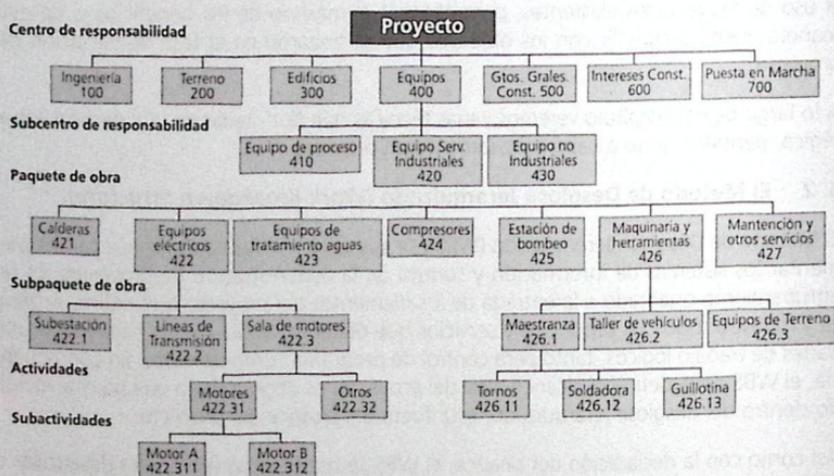


Figura 5.1 Árbol jerarquizado codificado

5.2.1 Implementación del Método de Desglose Jerarquizado

El desglose jerarquizado se prepara en la etapa de planificación del proyecto, comenzando con los objetivos principales o centrales del trabajo, contrato o proyecto, los cuales son expandidos en sus partes componentes y sus recursos, hasta descender a los niveles inferiores de detalle, al grado de desglose requerido para un control efectivo.

El desglose se expresa mediante una cantidad de paquetes o Unidades de Trabajo (UT) adecuados para el control y claramente distinguibles unos de otros. Cada unidad de trabajo se compone de una cantidad de tareas o actividades susceptibles de ser presupuestadas. Estas actividades, a su vez, se componen de subactividades que pueden ser pro-

gramadas y preparadas en detalle, incluyendo recursos y duración.

La cantidad de unidades de trabajo depende del tamaño y complejidad del proyecto y el grado de desagregación continúa hasta que el proyecto haya sido desagregado en términos de “qué” debe hacerse para su desarrollo.

Un desglose jerarquizado suele tener los siguientes niveles reconocibles de agregación:

- **Proyecto:** considera el objetivo o fin último del proyecto.
- **Centros de responsabilidad:** subdivide el proyecto en áreas discretas, normalmente especialidades e instancias claramente diferenciadas, como ingeniería, obras civiles, equipos, etc.
- **Subcentros por categoría de trabajo:** subdivide las áreas en elementos funcionales mayores requeridos para alcanzar los objetivos identificados, tales como equipos mecánicos, eléctricos, control, etc.
- **Paquetes o grupos de trabajo u obra:** desglosa las categorías en grupos lógicos por unidad física o administrativa, agregando o resumiendo varios paquetes o unidades de trabajo.
- **Subpaquetes o unidades de trabajo u obra:** a este nivel se recoge el uso de recursos y costo, y se controla el rendimiento en la ejecución de las actividades del proyecto. Su definición debe permitir una visión y control efectivos del trabajo por ejecutar.
- **Tareas o actividades:** subdivide las unidades de trabajo en aquellas actividades secuenciales o paralelas requeridas para ejecutar la unidad de obra.
- **Subactividad:** subdivide las tareas en pasos o etapas específicas, y se usan para una programación detallada de recursos y tiempos por parte de los responsables de las tareas.

A cada unidad o paquete de trabajo debe definirsele:

- una descripción de su alcance y contenido
- quién es responsable por el paquete
- qué presupuesto le corresponde
- los plazos de ejecución, con fechas de inicio y término
- los recursos necesarios
- otros requerimientos (*inputs*) para su ejecución
- el resultado (*outputs*) esperado al término del trabajo.

Los beneficios que trae el sistema es que cada paquete de trabajo es:

- una definición en la base del trabajo
- completo por si mismo
- una base para el control de cambios, variaciones o modificaciones
- un ordenamiento disciplinado del trabajo
- un punto único
- una unidad relacionable con otras unidades
- definición de criticidad.

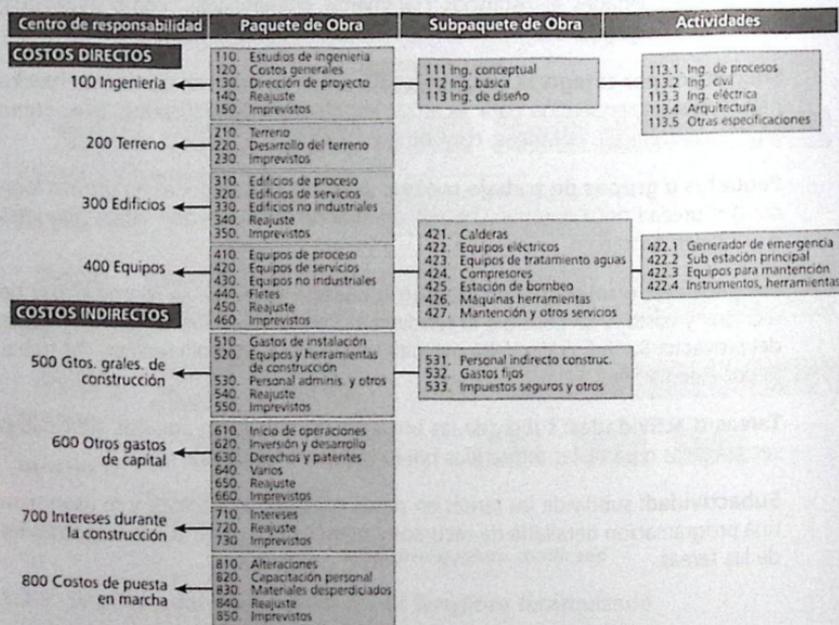


Figura 5.2 Árbol codificado de quiebre de una planta de proceso modelo

5.2.2 Identificación de actividades

Una de las primeras y más importantes misiones del administrador de proyectos es la identificación y descripción de las actividades que es necesario acometer y desarrollar para llegar al resultado adecuado. La realización de todas las actividades y tareas identificadas es, a la vez, requisito necesario y suficiente para lograr el resultado final que el proyecto persigue.

La definición de actividades involucra el identificar y documentar las actividades específicas, que tienen que ser ejecutadas de manera que se puedan producir las entregas y subentregas identificadas en la estructura de desglose de trabajo. Está implícito en este proceso la necesidad de definir las actividades, de tal manera que los objetivos del proyecto se puedan cumplir.

Para poder ilustrar de mejor forma este proceso, se utilizará el modelo de procesos de entradas, herramientas y salidas, tal como se observa en la Figura 5.3, con lo que se podrá obtener un concepto de las variables con las cuales se pueden identificar mejor cada actividad.

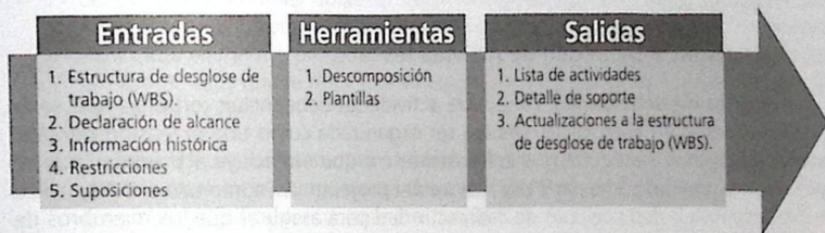


Figura 5.3 Detalle de la identificación de las actividades para WBS

- **Entradas a la definición de actividades**

1. Estructura de desglose de trabajo. La estructura de desglose de trabajo es la entrada primaria para la definición de actividades.

2. Declaración del alcance. La justificación del proyecto y los objetivos del proyecto contenidos en la declaración del alcance deben ser considerados de manera explícita durante la definición de las actividades.

3. Información histórica. La información histórica (qué actividades fueron realmente requeridas en proyectos similares previos) deberá ser considerada durante la definición de las actividades.

4. Restricciones. Las restricciones son factores que van a limitar las opciones del equipo del proyecto.

5. Suposiciones. Las suposiciones son factores que, como provienen del proceso de planificación, serán consideradas como verdaderas, reales, o ciertas. Las suposiciones generalmente involucran algún grado de riesgo y serán normalmente una salida del proceso de identificación de riesgos.

- **Herramientas y Técnicas para la Definición de las Actividades**

1. Descomposición. La descomposición involucra subdividir los elementos del proyecto en componentes más pequeños y manejables de manera que se pueda proveer un mejor control administrativo. La descomposición se describe como actividades o pasos de acción. Este proceso se desagregara con más detalle posteriormente.

2. Patrones. Una lista de actividades, o una porción de una lista de actividades de un proyecto previo, se usa muchas veces como un patrón para un nuevo proyecto. Adicionalmente, la lista de actividades para un elemento del WBS del proyecto en ejecución puede ser usada como un patrón para otros elementos similares del WBS.

- **Salidas de la Definición de Actividades**

1. Lista de actividades. La lista de actividades debe incluir todas las que serán ejecutadas en el proyecto. Deberá ser organizada como una extensión del WBS para ayudar a asegurar que está completo y que no incluye actividades que no son requeridas como parte del alcance del proyecto. Así como con el WBS, la lista debe incluir descripciones de cada actividad para asegurar que los miembros del equipo del proyecto entenderán cómo se deberá ejecutar el trabajo.

2. Detalle de soporte. El detalle de soporte para la lista de actividades deberá ser documentado y organizado de manera que facilite su uso por otros procesos de la administración del proyecto. El detalle de soporte deberá siempre incluir documentación de todas las suposiciones y restricciones identificadas. La cantidad de detalle adicional varía de acuerdo con el área de aplicación.

3. Actualizaciones a la estructura de desglose de trabajo. Al usar el WBS para identificar que actividades son necesarias, el equipo del proyecto puede identificar entregas faltantes o puede determinar que la descripción de la entrega puede necesitar clarificación o corrección. Tales actualizaciones deben ser reflejadas en el WBS y documentos relacionados tales como estimativos de costos. Estas actualizaciones se llaman refinamientos y es muy probable que aparezcan cuando el proyecto involucra tecnología nueva o que no ha sido ensayada.

5.2.3 Detalle del proceso de descomposición

La descomposición involucra subdividir las principales entregas del proyecto en componentes más pequeños y manejables hasta que las entregas estén definidas con suficiente detalle como para soportar las actividades futuras del proyecto (planeamiento, ejecución, control y cierre). La descomposición involucra los siguientes pasos principales:

1. Identificar los principales componentes del proyecto. En general, los principales elementos serán las entregas y la administración del proyecto. Sin

embargo, los elementos principales estarán definidos siempre en términos de cómo el proyecto será realmente administrado.

Por ejemplo: Las fases del ciclo de vida del proyecto pueden ser usadas como el primer nivel de descomposición con las entregas repetidas como el segundo nivel. Así mismo, el principio administrativo dentro de cada ramal del WBS puede variar.

2. Decidir si un estimativo adecuado de costo y duración, puede ser desarrollado a este nivel de detalle para cada elemento. La definición de adecuado puede cambiar sobre el curso del proyecto, la descomposición de una entrega que se producirá muy remotamente en el futuro podrá no ser posible. Para cada elemento, procédase con el Paso 4 si hay detalle adecuado y si no con el Paso 3, esto quiere decir que diferentes elementos tienen distintos niveles de descomposición.

3. Identificar los elementos componentes (constitutivos) de cada entrega. Los elementos componentes deberán ser descritos en términos de resultados tangibles y verificables, de manera que se facilite la evaluación del rendimiento. Tal como se hace con los elementos principales, los elementos componentes deberán ser definidos en términos de cómo el trabajo del proyecto será realmente llevado a cabo. Los resultados tangibles y verificables pueden incluir tanto servicios como productos (es decir, el reporte podría ser descrito como reporte de status semanal para un ítem manufacturado, los elementos constitutivos pueden incluir varios componentes individuales más el ensamblaje final) repita el Paso 2 con cada elemento componente.

4. Verifique el grado de veracidad de la descomposición.

- ¿Son los ítems de bajo nivel, tanto necesarios como suficientes para la terminación del ítem de descomposición? sino, los elementos componentes deberán ser modificados (se le agrega, se le resta, o se redefine).
- ¿Está cada ítem completa y claramente definido? sino, las descripciones deberán ser revisadas o expandidas.
- ¿Podrá ser cada ítem programado adecuadamente? ¿Presupuestado? ¿Asignado a una unidad organizacional específica (departamento, equipo, o persona) que aceptará la responsabilidad para la terminación satisfactoria del ítem? sino, serán necesarias revisiones que provean un control administrativo adecuado.

La tarea de descomposición de actividades además nos permite: identificar los elementos principales del proyecto, fases y microfases, así como identificar los componentes de dichos elementos.

Así, la descomposición termina cuando se disponga de: entradas y salidas definidas y cuando se obtengan estimaciones adecuadas de duración y costo.

Pero para mantener un orden e identificación del área al que pertenece la actividad, se debe enumerar codificadamente la desagregación de las actividades, por lo que además ha de ir acompañada de una descripción concreta que permita comprender su razón de ser, su contenido, el resultado esperable, su responsable y las condiciones de ejecución. Por ello, es recomendable disponer de alguna ficha o documento que sistematice dichas descripciones y sirva de guía a cuantos deban efectuarlas.

5.2.4 Relaciones

Es lógico que las distintas actividades de un proyecto no se realicen ni de forma sucesiva ni de forma simultánea. Se trata de enlazarlas en el orden más conveniente posible para resolver adecuadamente los imperativos técnicos del proyecto y para lograr la combinación óptima de costes y plazos, obteniendo una lista de precedencias entre actividades. Sin embargo, no todas las actividades en un proyecto tienen que ser secuenciales.

Las precedencias pueden ser de tres tipos:

- Técnicas (por ejemplo, los cimientos antes que la estructura).
- Procedimentales, determinadas por la política y procedimientos de la organización (por ejemplo el plan de calidad antes que el diseño detallado).
- Impuestas, por los recursos (vacaciones del personal), por la administración (el estudio de impacto ambiental antes que la ejecución de la obra) o por el contexto (climatología, otros proyectos).

En la labor de la secuencia de actividades y establecimiento de sus relaciones suele contarse con el apoyo de técnicas de planificación específicas que serán vistas en la parte de Programación de proyectos, en el Capítulo VI.

5.2.5 Estimación de la duración de las actividades

Para estimar el tiempo óptimo de duración de las actividades, se debe evaluar el número de periodos de trabajo estimados necesarios para completar la actividad. Para este fin se puede seguir por medio de:

- **Datos para la estimación de duraciones**
 - los recursos asignados a la actividad
 - la capacidad (productividad) de dichos recursos
 - información histórica
 - proyectos anteriores similares



- bases de datos comerciales
- conocimientos y experiencia del equipo de proyecto.

- **Técnicas para la estimación de duración de actividades**

De ser necesario, en parte debido a la inexperiencia en la ejecución de ciertas actividades, se puede recurrir a una asesoría especializada, basada en experiencia en la gestión de proyectos en el sector.

También, se puede realizar la estimación por analogía, basada en información histórica de duraciones reales de actividades anteriores similares.

Finalmente, se puede recurrir a la simulación por medio de:

- Cálculo de múltiples duraciones basadas en distintas hipótesis.
- Monte Carlo: definida una distribución de probabilidad para cada actividad se calcula la distribución de probabilidad para el proyecto completo.

5.3 Aspectos contractuales

El contrato es el documento legal que normará la relación entre las partes, el contratante y el contratista, y fijará las obligaciones y derechos de cada uno. Contiene en detalle los alcances más importantes y hace mención a todos los documentos adicionales que forman parte del compromiso contractual.

Toda su redacción debe ser clara y precisa, no dando lugar a interpretaciones. Las partes deben revisar minuciosamente que lo escrito interpreta correctamente lo acordado durante las negociaciones preliminares, por lo que debe constituir un arreglo justo y equilibrado para las partes. Por medio del contrato se establecen responsabilidades legales, por lo que su cumplimiento puede ser forzado por ley.

5.3.1 Partes de un contrato tipo

En general este documento es redactado por asesores legales que pertenecen a las partes interesadas, sin embargo, normalmente, deben contener las siguientes partes:

1. Aspectos formales

- Contratantes: Estipula quienes participan y firman el contrato, e identifica los representantes delegados para comprometer a las empresas firmantes.
- Objeto y alcance del contrato: Describe el alcance de las obras, equipos y servicios comprometidos en términos generales, pero haciendo hincapié en los límites del suministro, servicio u obra.

- Del contrato y sus documentos: Contiene una lista de todos los documentos que forman parte del contrato, es decir cuyo contenido ha sido aceptado explícita o implícitamente como parte de las obligaciones y derechos, y aclara el orden de prelación de ellos en caso de discrepancia. Este orden de prelación va de lo particular a lo general, siendo el documento de mayor prelación el texto del contrato y el de menor, la oferta del contratista.
- Notificaciones y comunicaciones: Indica a quienes se envían las comunicaciones formales, y qué vías de comunicación y notificación serán aceptadas durante el contrato.
- Leyes: Establece bajo qué ley y país se hace aplicable el contrato.
- Domicilio Legal: Fija el domicilio de las partes para efectos de comunicaciones formales y legales.
- Personerías: Se debe establecer el carácter de existencia legal y comercial de las personas firmantes (escritura notarial de persona jurídica).
- Aceptación y número de ejemplares del contrato: Firma y cantidad de copias que se reparten.

2. Obligaciones de las partes

- Otras obligaciones y responsabilidades de las partes: Se refiere a la necesidad del contratista de ejecutar las obras en el óptimo nivel de calidad, de reaccionar adecuadamente en caso de atrasos, de contar con fondos para las obras, de presentar las garantías a la firma del contrato. Para el contratante, de pagar oportunamente y no interferir o impedir la libre ejecución de las obras.
- Suministro y entrega de materiales y equipos: En caso que el Contratante entregue materiales y bienes, en venta, arriendo u otros.
- Asistencia técnica y capacitación: En caso de tratarse de suministro de equipos, compromete al Contratista a entrenar al personal del cliente por tiempo y contenido definidos, como parte del precio de venta.
- Transferencia de derechos: Define en qué oportunidad, la propiedad de los equipos vendidos pasan a manos del comprador.
- Subcontratación: Establece las condiciones bajo las cuales el contratista principal puede subcontratar parte de las obras, y su relación única y subsidiaria con el subcontratista.
- Responsabilidad solidaria: En caso de conformarse consorcios, los miembros del

consorcio se hacen solidariamente responsables de los incumplimientos de los demás socios.

- Seguros: Define que tipo y montos mínimos de seguros deben contratarse, y cuales serán tomados por el cliente. Los más habituales son Seguro de Todo Riesgo, Seguro de Transporte (flete marítimo, aéreo o terrestre), Responsabilidad Civil y Seguros de Accidentes.
- Fuerza mayor: Define las ocurrencias en que las partes cesan en sus obligaciones de ejecutar o cumplir el contrato, normalmente por eventos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, tal como los define el Código Civil.
- Licencias, patentes y derechos de autor: El vendedor debe traspasar sus patentes y derechos por el uso de los equipos, de tecnología o de know-how, en las condiciones que las partes acuerden.
- Información confidencial: La información que el cliente y el contratista generan como parte del proyecto: planos, costos, tecnología, son de propiedad exclusiva del comprador, y no puede ser divulgada sin su consentimiento.

3. Pagos y costos asociados a la ejecución

- Precio del contrato: Establece el precio en que se compran los servicios, equipos u obras, con un mínimo de detalle. Incluye resumen de los grandes capítulos, su composición (costo FOB, aranceles, transporte, construcción y montaje) y sus monedas de pago (moneda nacional o divisas internacionales).
- Impuestos y aranceles: Establece que impuestos son de cargo de cada parte, en el presente y en el futuro.
- Reajustes: En caso de contratos reajustables, da las fórmulas de reajustabilidad y escalamiento que se aplicarán.
- Forma de pago y facturación: Establece como deben ser presentados, cobrados, aprobados y pagados los Estados de Pago, y define los anticipos si los hubiere.
- Variaciones al alcance del contrato: Establece los mecanismos para aceptar, medir y pagar posibles ampliaciones y variaciones al alcance original del Contrato.
- Financiamiento: De estar solicitado y acordado, se detalla el mecanismo de financiamiento que se aplicará, sus fuentes, costos y condiciones de pago.

4. Cumplimiento e incumplimiento del contrato

- Plazos: Fija plazos total es y parciales a cumplirse, hitos intermedios y otros meca-

nismos de control. Los plazos e hitos deben estar inequívocamente definidos, tanto en plazo calendario, días corridos y eventos que marcarán el cumplimiento.

- Penalidades: Establece los mecanismos de compensación contractuales que se aplicarán en caso de atrasos e incumplimiento de parámetros garantizados. Su valoración debe estar en concordancia con los efectos o daños económicos causados. El conjunto de compensaciones por este efecto se llama "Liquidación de daños".
- Garantías de cumplimiento: Se refiere al documento bancario comprometido para garantizar la ejecución de las obras y plazos. Normalmente se trata de una boleta bancaria irrevocable y a la vista.
- Garantías de funcionamiento: Idéntico al anterior, referido a la operación de las instalaciones, plantas y equipos.
- Certificado de termino y recepciones provisionales y final: Define los documentos que certificarán el término de las obras, la recepción parcial y total de las mismas en forma provisional, el periodo de garantía de funcionamiento y la recepción final.
- Dificultades contractuales y arbitraje: En caso de presentarse cuestiones que las partes no puedan o no quieran resolver a la luz del contrato, se establecen los mecanismos para recurrir a terceras personas, objetivas y ajenas al quehacer de las partes, para solicitar que diriman la controversia. Los árbitros suelen nombrarse de común acuerdo, o bien deben ser asignados por una Corte, y debe establecerse cómo será el juicio arbitral: en derecho, arbitral, con o sin derecho de apelación.

5.3.2 Licitación

Esta es forma más usual de propuesta y selección para la contratación de servicios cuando la organización no es capaz de brindarlos por si misma o porque los requerimientos de equipamiento o servicios son muy específicos y técnicos.

- **Bases de licitación. (También llamadas Pliegos, Términos, Condiciones o Documentos).**

Establecen los términos o condiciones legales, técnicas, administrativas y económicas para la licitación, presentación de ofertas, evaluación, adjudicación y contratación de un determinado servicio u obra.

Son un conjunto de documentos escritos donde el cliente expresa públicamente las condiciones y alcances de su licitación, detalla qué quiere comprar, cómo quiere pagar, en qué plazo lo requiere, qué márgenes de tolerancia está dispues-

to a aceptar, qué acciones se tomarán en caso de variaciones, modificaciones e incumplimiento, y otras materias de interés de las partes.

Al licitante le son indispensables para fijar los límites de su oferta, para determinar un precio justo y adecuado, para competir en igualdad de condiciones con los otros proponentes, para conocer de antemano qué condiciones regirán el contrato. Las bases se componen de:

1. Bases Administrativas Generales.
2. Bases Administrativas Especiales o Particulares.
3. Especificaciones Técnicas:
 - Requerimientos de diseño
 - Especificaciones técnicas
 - Hojas de datos técnicos y parámetros garantizados
4. Bases de Medición y Pago.
5. Instrucciones a los proponentes para licitar:
 - Documentos anexos
 - Instrucciones de presentación
 - Formularios
 - Propuesta económica
 - Cuadro de precios
 - Financiamiento
6. Planos y Documentos de referencia:
 - Diagramas
 - Planos de licitación
 - Geología
 - Mecánica de suelos
 - Otros

Cabe destacar los siguientes aspectos, por medio de los cuales se puede comprender mejor las principales partes involucradas en una licitación.

1. Instrucciones a los proponentes: Establece normas claras acerca de cuándo y cómo presentar las ofertas. Debe contener al menos:

- Quién invita.
- Alcances de la licitación y del contrato. Qué se contrata.
- Quién puede postular. Precalificados.

- Presentación de las propuestas. Sobres 1 y 2.
- Conocimiento del terreno. Obligatoriedad e irrenunciabilidad.
- Documentos que se incluyen.
- Aclaraciones. Validez y oportunidad.
- Desviaciones y ofertas alternativas.
- Financiamiento si se solicita.
- Precios y costos incluidos. Globalidad de los precios.
- Plazo de validez de la oferta.
- Contenido y apertura de las ofertas.
- Criterios de evaluación.
- Notificaciones: carta de intención, orden de proceder.
- Garantía de la oferta. Boleta bancaria a la vista.

2. Bases Administrativas. Establece las normas administrativas que regirán el contrato y las relaciones entre las partes.

• **Bases Administrativas Generales (BAG).** Son un conjunto de normas aplicables a cualquier contrato del cliente, pues contiene definiciones y condiciones generales. Los contenidos más importantes son:

- Alcance del Contrato (*scope*).
- Normas y códigos aplicables.
- Subcontratistas.
- Obligaciones del contratista: sobre programación, control de avance, metodología, defectos y atrasos.
- Obligaciones del cliente.
- Ejecución de las obras: reuniones, representantes, personal, cambios de personal.
- Seguros.
- Seguridad.
- Inspección y pruebas.
- Incumplimiento del contratista.
- Suspensión de los trabajos.
- Terminación de los trabajos:
 - o en caso de común acuerdo
 - o en caso de incumplimiento de las partes.
- Multas y liquidación de daños:

- o de no cumplirse los parámetros garantizados
 - o de no cumplir plazos
 - o por incumplir otras obligaciones contractuales
 - o límite de las multas.
 - Recepciones parciales y finales.
 - Período de garantías, plazos y otros.
 - Variaciones.
 - Fuerza mayor.
 - Garantías:
 - o de fiel cumplimiento
 - o del anticipo
 - o de retenciones.
 - Forma de pago:
 - o anticipo
 - o estados de pago
 - o pago final
 - o reajustabilidad.
 - Leyes aplicables.
- **Bases Administrativas Especiales (BAE).** Al igual que la anterior, son un conjunto de normas que se deben destacar como especiales y generalmente escapan del común de los contratos. Algunos aspectos mínimos que se aclaran y establecen:
 - Orden de prelación de los documentos.
 - Plazos.
 - Multas: montos, límites, forma de cobro.
 - Forma de pago.
 - Reajustabilidad, índices, fórmulas.
 - Pruebas y puesta en servicio.
 - Período de garantía.
 - Materiales proporcionados por el cliente: condiciones, precios.

3. Especificaciones Técnicas (ET). Contiene instrucciones, descripciones y datos técnicos específicos del equipo y obras que se compran, cómo deben ser, su forma, medidas, calidad, constitución, comportamiento, preparación, fabricación, control de calidad, ejecución y reparación. Incluye, entre otros aspectos:

- Descripciones de las obras y sus partes.
- Trabajos topográficos.
- Protección al ecosistema o medio ambiente.
- Vías de acceso e instalaciones de faena.
- Excavaciones.
- Rellenos.
- Obras de hormigón.
- Estructuras metálicas.
- Fabricación de equipos.
- Montaje de equipos.

4. Bases de Medición y Pago (BMP). Establecen los procedimientos de pago de cada ítem definido en el cuadro de precios. Se indica la forma en que se debe medir el avance para pago, cuándo se considera terminado, qué incluye o contiene.

5.3.3 Alcance del Contrato

El alcance del contrato ("*scope of work*") puede ser expresado en dos formas:

- Contrato de alcance total.
- Contrato de alcance parcial.
- **Contrato de alcance total**

Conocido con la designación de "contrato Llave en Mano", comprende todas las actividades requeridas para transformar la decisión de inversión en una obra completada de acuerdo a las especificaciones técnicas. El término "Llave en Mano" trata de traducir en forma gráfica la idea de entrega del proyecto listo para la operación.

En general el contrato "Llave en Mano", así definido, no es conveniente a los intereses del usuario, pues entrega a un sólo contratista la función de ingeniería y las funciones de implementación de la ingeniería (adquisiciones y construcción).

Una buena práctica aconseja independizar la realización de dichas tareas. La función ingeniería es productora de instrucciones técnicas (especificaciones, planos, listas de materiales) que deben ser cumplidas por otras funciones bajo su control y vigilancia. El contratista "Llave en Mano" actúa como juez y parte, con lo cual se priva al proyecto del juicio independiente para controlar la ejecución de la obra.

Existe anarquía en el uso de la expresión contrato "Llave en Mano". En algunos casos, el término ha sido usado incluyendo el estudio de factibilidad técnico-económico, que precede y sirve de base a la decisión de inversión. En otros, comprende sólo algunas de las fases de la implementación del proyecto y es corriente su uso para referirse a un contrato general de construcción que engloba obras civiles, estructurales, mecánicas, eléctricas, etc.

Por razones de buena administración es preferible reservar el uso del término para los contratos que comprenden todas las actividades de ejecución (ingeniería, abastecimientos, construcción y montaje, y puesta en marcha).

- **Contrato de alcance parcial**

Es un tipo de contrato que podrá comprender una o más actividades distintas. La decisión dependerá de variables como magnitud del proyecto, competencia técnica y capacidad financiera del contratista, restricciones de plazo, etc.

Para poder comprender mejor las condiciones de los contratos veamos algunas formas.

1. El Contrato por Suma Alzada.

Establece un precio fijo para efectuar una obra de alcance dado. Existen las siguientes variaciones:

- a) Precio fijo propiamente tal expresado en términos nominales.
- b) Precio fijo expresado en términos reales.
- c) Precio fijo expresado en términos nominales más cláusula de reajuste por inflación.
- d) Precio fijo según alguna de las variaciones anteriores más cláusula de multa/bono por atraso/adelanto.
- e) Precio fijo según alguna de las variaciones anteriores más cláusula de refijación de precio por variación del alcance de la obra.

El contrato tipo a) precio fijo en términos nominales, es de escasa aplicación en economías inflacionarias. Sólo es aplicable a adquisiciones de entrega inmediata o en plazos muy breves.

La limitación anterior es corregida por los contratos tipo b) y c).

Además, en razón de las características de intercambiabilidad de las variables tiempo - costo, algunos contratos incluyen una cláusula de multa/bono por atra-

so/adelanto, como es el caso de los tipo e).

Desde el punto de vista del proyecto la aplicación de la cláusula multa/bono dependerá de la condición crítica de la o las actividades, materia del contrato. No tendrá sentido convenir un bono por entrega anticipada de la obra si la actividad dispone de holgura satisfactoria. A la inversa, será preciso contemplar una cláusula de multa por atraso en la entrega de obra, correspondientes a actividades dentro del camino crítico del proyecto.

En general los contratos por suma alzada son adecuados cuando existe una clara definición del alcance del trabajo. En los contratos de construcción, ello requiere la realización previa de la ingeniería del proyecto y, por lo tanto, dilata la iniciación de las obras de terreno.

En los casos en que el plazo no es factor crítico, el contrato por suma alzada con sus correcciones monetarias es atractivo para el usuario, pues le asegura un adecuado control presupuestario. También lo es para el contratista eficiente, quien se beneficia integralmente de menores costos derivados de una eficiente conducción del contrato. Por la naturaleza del contrato, el contratista goza de mucha independencia en la administración de la obra.

2. Contrato por Administración Delegada

Entrega al usuario la responsabilidad por los costos totales de la obra, cuya realización es confiada al contratista, mediante el pago de honorarios por su tarea.

Los honorarios pueden ser fijados conforme a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Porcentaje del costo de la obra.
- b) Honorario fijo basado en un presupuesto aproximado.

En general, el sistema de contrato por administración delegada es útil en el caso de proyectos que no cuentan con ingeniería desarrollada y cuyo plazo de término es crítico.

Los contratos por-administración delegada pueden ser orientados a incentivar al contratista a ejercer un cuidadoso control de los costos y de los plazos, incluyendo en su formulación los incentivos del caso.

La fórmula que se presenta a continuación tiende a tal objetivo:

$$H = f_1P + f_2(P - CE) + f_3 * \frac{TP - TE}{TP} * P$$

donde:

H = honorarios

P = presupuesto estimado de la obra contratada

CE = costo efectivo

TP = tiempo según plan

TE = tiempo efectivo

f_1, f_2, f_3 = factores de ajuste.

Las magnitudes de f_1, f_2 y dependen del tipo de contrato y de la prioridad que el cliente otorgue a las variables tiempo-costo. Es posible modificar la fórmula introduciendo factores diferenciados para multa y bono, en los términos segundo y tercero.

3. Contrato por Precios Unitarios

Representa un compromiso entre las fórmulas contractuales de suma alzada y administración delegada. Su base descansa en el reconocimiento de que el precio de una obra es el resultado de la multiplicación de cantidad de unidades por su precio unitario.

En muchos proyectos se conocen los componentes técnicos de la obra en el momento de la formulación del contrato, pero se ignora la cantidad de unidades de obra física a realizar. En tales casos será posible convenir el precio unitario, que será aplicado a la obra terminada y la cantidad correspondiente de unidades físicas efectivamente realizadas. Normalmente, el precio unitario es válido dentro de un cierto rango de cantidad de unidades físicas.

El sistema de precio unitario corresponde a la aplicación del concepto de suma alzada para la unidad de trabajo realizado y, por lo tanto, su costo es de responsabilidad del contratista. Por su parte, la variable cantidad dependerá de la magnitud de la obra y su tratamiento responderá a los principios de los contratos por administración delegada. El pago final será el resultado de las mediciones de obra efectiva a las cuales se aplicará el correspondiente precio unitario.

El contrato por precio unitario es aplicable a contratos de ingeniería (hombres-hora proyectista, técnico, dibujante), construcción de obras civiles (metros cúbicos fundación, toneladas de estructuras, etc.), obras mecánicas (metros de cables de transmisión, precio unitario de instalaciones de motores y centros de luz, etc.), obras repetitivas de alcance conocido como son las campañas de marketing (número fijo de promotores, equipos que trabajan por cumplimiento de metas), etc.

Las formas anteriores de suma alzada, administración delegada y precios unitarios permiten la adopción en un mismo contrato de fórmulas combinadas (suma alzada más administración delegada, suma alzada más precio unitario, y administración delegada más precio unitario).

Por razones obvias, la primera combinación no es aconsejable para el usuario, pues estimula al contratista a romper el concepto de honestidad de las partes, al tentarlo a trasladar costos imputables al contrato por suma alzada a la obra regida por el contrato por administración delegada.

5.3.4 Modos contractuales para el desarrollo de proyectos

Dentro de lo que son las modalidades de contratos, es importante destacar dos modalidades de trabajo que son comúnmente usadas:

- **Modalidad *Built Own Operate and Transfer***

Conocido como BOOT, por sus siglas en inglés, se trata de un contrato de concesión, es decir, el contratista se encarga de la construcción, operación y posterior transferencia al propietario del proyecto. En este sentido, la modalidad BOOT le permite al dueño, en el mayor de los casos, obtener un porcentaje de la explotación mientras opera el concesionario.

Este tipo de modalidad se aplica generalmente en proyectos en los que el riesgo es muy elevado o se carece del *know-how* para desarrollar el emprendimiento, por lo que el dueño se limita a determinar las condiciones de explotación del proyecto y el beneficio que desea obtener hasta la transferencia del mismo.

- **Modalidad "Llave en Mano"**

Un contrato "Llave en Mano", le permite al propietario del proyecto entregar toda la responsabilidad al contratista, para que éste le entregue el proyecto concluido y de acuerdo con las especificaciones técnicas que se incluyen en el contrato. En este caso la responsabilidad del dueño se limita a la provisión de recursos económicos para el desarrollo del proyecto.

También se puede aplicar un sistema a precio fijo, con o sin reajuste o escalamiento o un sistema a suma alzada (*Lump sum*). Es usual, también, aplicar un sistema de máximos garantizados / precio objetivo, esto con el objetivo de que no existan excesos y desfases en los presupuestos.

Bibliografía.

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.
- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIOWSKI, *Administración de Proyectos, una guía para ingenieros*, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, *Project Management Body of Knowledge*, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.

PLANNING

Capítulo VI

1.1 Introducción

1.2 Planificación estratégica

1.3 Misión

1.4 Visión

1.5 Objetivos

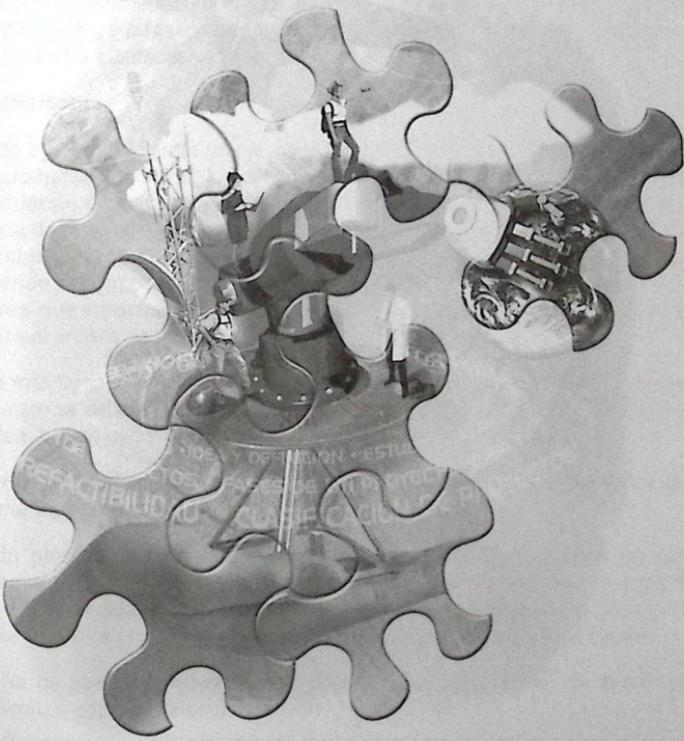
1.6 Políticas

1.7 Estrategias

1.8 Programas

1.9 Proyectos

1.10 Conclusiones



REFACTIBILIDAD
ESTUDIOS DE VIABILIDAD
ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
ESTUDIOS DE PREVIABILIDAD

PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS

6.1 Introducción

Dos de los procesos medulares de la Administración de Proyectos son la planificación y la programación. Como se vio en el Capítulo II, las salidas de información de uno representa las entradas del otro, por lo que desarrollar metodológicamente una buena planificación permitirá obtener una Programación exitosa, acorde con el alcance y objetivos que se persiguen, y posterior control, con lo que esta relación de dependencia generará los resultados esperados.

6.2 Planificación

Reducido a la expresión más simple, planificar significa anticipar el curso de acción que ha de adoptarse con la finalidad de alcanzar una situación deseada. Tanto la definición de la situación deseada como la selección del curso de acción forman parte de una secuencia de decisiones y actos que, realizados de manera sistemática y ordenada, constituyen el proceso de planificación. Así, la planificación es un proceso generalizado que no depende del campo de acción al cual se aplica. Se utiliza tanto para la adopción de decisiones que envuelvan pocas variables y opciones de fácil identificación, como también para el análisis de sistemas complejos.

Cuanto más largo y complejo sea el proyecto, más tiempo se debe dedicar a su planificación; esto se debe a la dificultad para realizar libremente objetivos definidos que se extienden a largo plazo.

El principal propósito de la planificación, es dividir los objetivos extensos del contrato en tareas manejables que puedan realizarse en un plazo corto.

Teniendo presente la universalidad del proceso, la metodología utilizada permanece prácticamente igual en todos los niveles de la planificación, variando apenas el grado de detalle, en la medida en que se adopta un mayor o menor horizonte de planificación. Para que se realice en toda su plenitud, la planificación debe ser global, esto es:

- Ha de abarcar el mayor número posible de variables (dentro de determinados límites, como es natural).
- Debe prever y definir las relaciones y la interdependencia entre esas variables
- Debe proporcionar informaciones para una ejecución continua y armoniosa

- Debe ser flexible, de manera que cualquier ajuste no conlleve la pérdida de sus características o de su reformulación total.

Además, tiene que presentar una secuencia lógica, coherente y estar claramente redactada, de modo que no contenga ambigüedades que puedan perjudicar su ejecución.

6.2.1 Elementos de la planificación

Por medio de la planificación se logra la distribución de los recursos disponibles y su utilización de manera eficiente, progresiva y organizada, con sujeción a una línea de acción determinada, para alcanzar un objetivo dado. El objetivo escogido debe ser objeto de análisis y comparación con otros objetivos y, luego de determinadas consideraciones, debe asignársele una prioridad con relación a los intereses de desarrollo y bienestar de la colectividad involucrada. De esta manera, el proceso de planificación consiste en una secuencia determinada de actividades que conducen a la previsión de las acciones que deberán ejecutarse en un periodo futuro. Esta actividad envuelve los siguientes elementos que deben considerarse:

- a) **El agente de la planificación.** Representado por los individuos o grupos encargados de realizar el proceso en todas sus etapas. La calidad de la planificación dependerá de la capacidad técnica de estos individuos o grupos. Una buena planificación exige de los responsables del proceso un conocimiento profundo, no solamente de la metodología de la planificación, sino también de los campos que se proponen alcanzar a través de esa planificación.
- b) **El receptor.** Es el objeto de la planificación, es decir el proyecto que se desea llevar a cabo ya sea de carácter privado o público, y dependiendo del carácter representa una parte interesada o cliente.
- c) **La previsión.** Es el elemento sobre el cual se fundamenta todo el proceso de la planificación. La previsión busca principalmente anticipar, en cuanto sea posible, el comportamiento de las variables que se encuentran fuera del control humano, de modo que se puedan crear medios de adaptación a sus efectos o dar soluciones de emergencia. La planificación, como método de anticipación a eventos futuros, requiere capacidad de previsión hacia las diversas opciones y escenarios posibles, de modo que la utilización de los recursos se efectúe de manera eficiente.

Asimismo, busca anticipar el comportamiento de las variables susceptibles de control, a fin de determinar parámetros que permitan evaluar, en cada momento, el desempeño del sistema.

- d) **La información disponible.** Dependiendo de su calidad y del horizonte de tiempo sobre el cual se extiende, determina el mayor o menor poder de acción del agente sobre las variables. Cuanto mayor sea ese horizonte de tiempo o mayor

las entidades que participan en el proyecto, mayor será la incertidumbre asociada a la información correspondiente.

- e) **Los objetivos.** Actúan como puntos de referencia durante el desarrollo del proceso. Todas las acciones concebidas durante el proceso de planificación deben estar, directa o indirectamente, relacionadas con los objetivos que han de cumplirse. Los objetivos mal definidos en el alcance del proyecto, representan factores que conllevan necesariamente a un grado de eficiencia inferior al deseado.
- f) **Los medios.** Representados por los recursos físicos, humanos y financieros disponibles y cuya combinación debe conducir al resultado deseado, obedeciendo a determinados patrones de eficiencia.
- g) **Los plazos.** Definen el periodo dentro del cual deberán alcanzarse los objetivos, representan una restricción que no puede perderse de vista. Como en el caso de los objetivos, la fijación de plazos irreales conduce a una pérdida de eficiencia. Por otro lado, ya que el proceso de planificación es un medio para la consecución de los objetivos, sufre también las restricciones de plazos establecidos para el todo. La falta de tiempo útil para una planificación adecuada puede ocasionar serias repercusiones en el desarrollo posterior del proceso.
- h) **La coordinación.** Su propósito es la concatenación de las acciones, teniendo en cuenta la conexión entre ellas, las prioridades y los requisitos de cada una de las mismas en lo que se refiere a la absorción de recursos físicos, financieros y humanos. El grado de coordinación entre las acciones demuestra la calidad de la planificación, pues constituye un factor primordial para la utilización eficiente de los recursos.
- i) **La eficiencia.** Al igual que los objetivos debe estar presente en todas las etapas, constituye uno de los criterios permanentes para la evaluación de las ventajas y desventajas de cada acción que ha de prescribirse.
- j) **La decisión.** Corresponde a la formalización de la acción que ha de desencadenarse en cada etapa del proceso continuo que deberá llevar a la consecución del objetivo deseado. Para que haya planificación es necesaria la existencia de una decisión y, más aún, que esa decisión se refiera a los eventos futuros. Por lo tanto, en ese caso, la decisión presenta una característica muy especial que sus consecuencias no se dejarán sentir inmediatamente, sino en un periodo futuro.

Una de las ventajas de la planificación es que, aún cuando el futuro no se materialice en la forma esperada, el hecho de haberse pensado y estudiado diversos cursos de acción al respecto proporciona al agente mejores condiciones de adaptación y respuesta a situaciones imprevistas.

Para que el proceso de planificación se realice de modo pleno es indispensable que esos elementos se consideren en conjunto y nunca de manera aislada. Así, el grado de eficiencia de una acción sólo puede ser evaluado correctamente si tenemos la certeza de que se cumplirán todos los requisitos de prestar atención a los objetivos, plazos y coordinación. A su vez, el criterio exclusivo de utilización eficiente de los medios puede no ser compatible con los objetivos, plazos, etc.

6.2.2 Clasificación de la planificación

Para fines de análisis, el proceso de planificación puede clasificarse de diversas maneras:

1. En cuanto al objeto de la planificación.

La primera de esas clasificaciones se refiere al objeto al que se pretende aplicar el proceso. Puede tratarse de un campo del conocimiento, de un sector de la economía o de un sector de la sociedad.

2. En cuanto al nivel o espacio de la planificación.

Una segunda clasificación trata del nivel o espacio en que se realiza una planificación.

3. En cuanto al horizonte de tiempo de la planificación.

Una tercera clasificación se refiere al tiempo u horizonte de la planificación, es decir, al tiempo durante el cual se pretende ejercitar la acción determinada por el proceso de la planificación. Es práctica generalizada caracterizar la planificación como un proceso a corto, mediano o largo plazo, dependiendo del tiempo en que el agente se propone alcanzar efectivamente los objetivos formulados.

6.2.3 Etapas para la planificación eficiente

Para obtener un resultado como el que se presenta en el Capítulo II, en el que se pueden identificar fácilmente procesos de núcleo que interactúan con procesos facilitadores, se deben tomar en cuenta las siguientes pautas.

- **La secuencia de actividades.**

Es común que la secuencia de actividades que constituye el proceso de planificación, se presente de diversas maneras y en diferentes grados de detalle. No obstante, la metodología básica es siempre la misma, independientemente del problema que se pretenda abordar. Esta secuencia se ilustra en la Figura 6.1.

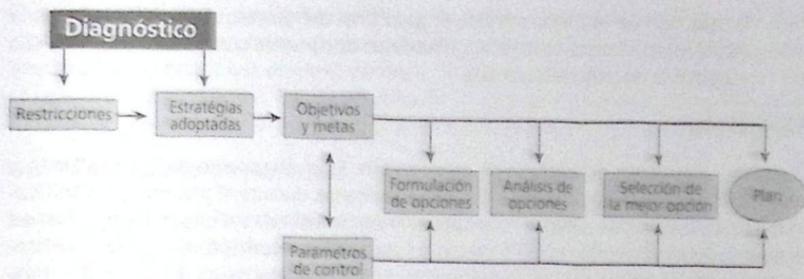


Figura 6.1 Flujo de etapas para la planificación

El primer paso en la metodología de la planificación es el diagnóstico, esto es, una encuesta de la situación actual de aquello que se pretende desarrollar. Esto se realiza a través del diagnóstico, que se basa en datos existentes. Una vez obtenido el cuadro de la situación a través del diagnóstico, podemos identificar las restricciones que deben tenerse en cuenta en el proceso de planificación. Esas restricciones pueden ser de carácter económico, financiero, técnico, etc. El conocimiento de la situación actual y de las restricciones conduce a una formulación concreta de la situación deseada, a través de una comparación entre la situación que sería idealmente deseable y la situación que puede alcanzarse en la práctica, en vista de la distancia a recorrer y de las restricciones que pesan sobre el sistema. Esa formulación se presenta bajo la forma de estrategias o directrices, las cuales contienen una descripción amplia y comprensiva de lo que se trata de alcanzar y los caminos y medios a utilizarse.

El segundo subproducto de esa etapa es la definición, aunque general, de los criterios de evaluación (parámetros de control) que se utilizarán para la verificación del éxito o fracaso de la estrategia adoptada. Al tratarse de un plan descriptivo, es necesario que la directriz se traduzca en términos de objetivos específicos. Esos objetivos deben definir en forma clara y, en lo posible, medible, resultados específicos, así como los respectivos plazos, recursos, criterios de eficiencia y demás restricciones asociadas a cada uno de ellos, de acuerdo al alcance del proyecto. Cuando están bien detallados, los objetivos facilitan la determinación de los parámetros de control.

Una vez establecidos los objetivos y los criterios de evaluación se procede a la formulación de opciones. Esas opciones son secuencias de acciones que combinan los recursos disponibles de diversas maneras, respondiendo de diferentes modos a los objetivos y a las restricciones impuestas. Sigue luego un análisis de alternativas que corresponde a una evaluación de cada una de ellas, la combinación de los plazos y la eficiencia de la utilización de los recursos. El resultado de esa etapa es

la selección de la mejor opción. El paso final del proceso de planificación es la representación del plan bajo la forma de un documento que traduce en todos sus aspectos la opción seleccionada.

6.2.4 El plan

El plan es el resultado del proceso de planificación. Es el documento que fundamenta y en el cual se deja constancia de las decisiones tomadas durante el proceso de planificación. La finalidad básica del plan es la optimización de los recursos disponibles y, una vez alcanzada ésta, la orientación del comportamiento de los recursos en el sentido de obtener los resultados deseados. En consecuencia, todo plan debe reunir dos requisitos fundamentales:

- a) Describir acciones a ejecutar y sus resultados.
- b) Constituir un vehículo formal de coordinación.

Ciertas clases de planes, una vez divulgados, permanecen en vigencia por un tiempo indefinido, hasta que sean formalmente suspendidos. Son los llamados planes permanentes. En esos casos se encuadran los objetivos, estrategias, procedimientos, normas, etc. Otros planes se destinan a orientar acciones que serán realizadas por una sola vez, es decir, el plan deja de estar en vigencia, automáticamente, tan pronto como se alcanza su objetivo. Estos últimos se denominan planes ad-hoc y comprenden los planes propiamente dichos, presupuestos, programas y proyectos. Existen también los planes de contingencia, que son planes de acción alternos, es decir, planes paralelos cuya aplicación se aplaza hasta que un mejor conocimiento de la situación indique la ventaja de optar por uno de ellos. Los planes de contingencia representan una multiplicación del esfuerzo de planificación y se utilizan generalmente en los casos de mayor incertidumbre sobre las condiciones que prevalecerán en el momento en que las acciones deban tomarse o cuando los riesgos sean grandes. El costo de su elaboración debe compensarse con la reducción de la posibilidad de fracaso en su realización. Además, existen los planes funcionales en que las normas de acción son flexibles, es decir, se modifican en función de los resultados alcanzados. El ejemplo típico es el presupuesto variable, en que las aplicaciones autorizadas están en función de los volúmenes producidos.

Los planes también pueden ser descriptivos, cuando únicamente describen de manera general el comportamiento esperado y permiten al agente aplicar su propio juicio en las acciones que realiza. Es lo que ocurre en los planes denominados "directrices".

Se denominan normativos, cuando definen rigurosamente las acciones a ejecutar en cada circunstancia, restringiendo casi completamente la aplicación del juicio del agente. Se encuadran en esos casos las normas y procedimientos (como por ejemplo los de control de calidad).

Cualquiera que sea su clasificación, el plan actúa como transmisor de mensajes entre los planificadores y los ejecutantes. Desde ese punto de vista, el plan representa un mensaje (declaración de principios), desde el momento en que se decide por él, y no por otro, con el que se le ha comparado. De ahí en adelante, el plan se transforma en una fuente de informaciones interconectadas, que coordina todo el proceso de ejecución y control.

6.3 Programación de proyectos

La programación de las actividades de un proyecto, constituye una herramienta fundamental para la Administración de Proyectos como disciplina, mejorando la eficiencia y la sistematización de los procesos de control y la ejecución de las actividades previamente identificadas. Para este fin, la programación del proyecto se puede basar en el WBS, lo que permitirá definir tiempos y responsables de las actividades.

A través de los años, varios tipos de sistemas de programación han sido ideados para controlar toda clase de proyectos. Todos tienen ventajas y desventajas y cada proyecto debe ser programado usando el método que se adapte a la intensidad y complejidad de este en particular. Sin embargo, para determinar el método de programación se debe tomar en cuenta:

- El alcance del trabajo
- Número de disciplinas involucradas
- Número de personas involucradas
- Duración del proyecto
- Monto de los honorarios
- Dirección del proyecto.

A continuación, veamos algunos de los métodos más usados para la programación de proyectos.

6.4 Técnicas de redes y cronogramas

6.4.1 Diagrama de redes

Cuando el proyecto se ha dividido en un conjunto de actividades y se han creado los paquetes de trabajo, los planificadores del proyecto desarrollan un programa preliminar. Para poder desarrollarlo, es necesario establecer las relaciones de precedencia entre las actividades del proyecto. Estas relaciones indican qué actividades deben completarse antes de comenzar otras y cuáles deben ejecutarse al mismo tiempo.

Elaborar un diagrama de red del proyecto puede ayudar a que los administradores del

6.4.3 Redes PERT y CPM

Las herramientas de programación basadas en las redes, como PERT y CPM, pueden emplearse en reemplazo de los diagramas de Gantt o junto con éstos.

En 1958, la Oficina de Proyectos Especiales de la armada de Estados Unidos, junto con Booz, Allen y Hamilton, desarrolló la PERT (técnica de revisión y evaluación de programas) para planear y controlar el programa de misiles Polaris. En la década de los años cincuenta, Du Pont y Remington Rand desarrollaron el CPM (método de ruta crítica) para ayudar en la construcción y mantenimiento de plantas químicas. En la actualidad, el CPM y la PERT se emplean indistintamente y se parecen mucho entre sí.

Los diagramas de red PERT y CPM son mejores instrumentos que los de Gantt para ilustrar la secuencia de actividades que deben ejecutarse. Éstos indican cuáles actividades pueden ejecutarse con simultaneidad y cuáles no. Otra información que puede deducirse de estas herramientas de programación basadas en las redes es la siguiente:

- La fecha estimada de terminación del proyecto.
- Actividades que son críticas (que retrasarán el proyecto completo si no se cumplen en la fecha indicada).
- Actividades que no son críticas. Estas actividades pueden retrasarse (si existen razones) sin que afecten la terminación del proyecto.
- Saber si el proyecto está al día, retrasado o adelantado.
- Saber si el capital invertido hasta la fecha es igual, mayor o menor que la suma presupuestada.
- Saber si existen suficientes recursos disponibles para terminar a tiempo el proyecto.
- Conocer la manera más adecuada para reducir la duración estimada del proyecto.

Los seis pasos siguientes son comunes al PERT y el CPM:

- Definir el proyecto y todas las actividades o tareas importantes.
- Determinar las relaciones entre las actividades. Decidir qué actividades deben preceder a otras y cuáles deben seguir a otras.
- Esbozar una red que conecte todas las actividades.
- Asignar tiempo y/o costos estimados a cada actividad.
- Calcular el tiempo requerido para completar las actividades en cada trayecto de la red.
- Emplear la red para que sirva de soporte al plan, el programa, el monitoreo y el control del proyecto.

En la actualidad, la única diferencia entre PERT y CPM se relaciona con la duración estimada de cada actividad: CPM emplea un estimado de tiempo de un solo punto de duración de la actividad, mientras que PERT utiliza tres (muy probable, probable, lo menos probable).

Aunque la PERT y el CPM pueden ser herramientas valiosas en la planificación y el control de proyectos, no son adecuadas para todo tipo de proyecto. El proyecto debe consistir en una serie de actividades bien definidas, cada una de las cuales puede comenzar y detenerse independientemente de las otras. Deben conocerse las relaciones de precedencia que existen entre estas actividades y para cada actividad deben estar disponibles los estimados de tiempo real.

Una de las críticas más frecuentes hechas a la PERT y el CPM se debe al énfasis que ponen en las rutas críticas. En la práctica, actividades que no están en una ruta crítica con frecuencia obligan a que se dilate el proyecto completo. Como ya se dijo, los administradores deben seguir de cerca tanto las rutas críticas como las no críticas.

También se ha criticado el empleo de tres estimados de tiempo y la distribución estadística beta. Si con frecuencia es complicado que las personas estimen el tiempo exacto para cada actividad del proyecto, mucho más será estimar tres. Incluso si los tres estimados son razonablemente exactos, el tiempo esperado es sólo una aproximación y está sujeto a errores del orden del 5 al 10%. Si los errores de esta magnitud son importantes para el proyecto, pueden emplearse fórmulas que reducen el error estadístico.

• Conceptos básicos

Para obtener un diagrama eficiente, es necesario seguir los siguientes criterios:

- **Eventos:** Un evento o acontecimiento, mencionado en el PERT, es la iniciación o la conclusión de una tarea. Es importante recordar que ello no significa, en modo alguno, la ejecución de la tarea. Y no consume tiempo ni recursos. Es un marco de referencia, un buen punto de control. Los eventos se representan, de modo general, por medio de círculos. No obstante, en diagramas de las procedencias más diversas, los eventos pueden representarse por medio de rectángulos, óvalos, hexágonos y otras figuras semejantes. Los eventos se numeran. La numeración debe seguir una secuencia lógica. A cada evento, por lo general, se le asigna una fecha del calendario. Los eventos son puntos situados a lo largo del tiempo.

Hay varios tipos de eventos, los que se enumeran en la lista siguiente.

- a) **Evento comienzo de actividad:** es el que determina el comienzo de la ejecución de la actividad.
- b) **Evento inicial:** es el que señala la iniciación de la primera o primeras actividades de una empresa.

- c) Evento fin de actividad: es el que determina el fin de la ejecución de una actividad.
 - d) Evento final: es el que señala la terminación de la última o últimas actividades de una empresa.
 - e) Evento atado: es el que deberá ocurrir en una fecha no susceptible de alteración.
 - f) Evento de decisión alternativa: es aquel cuya ocurrencia tiene importancia en la decisión al escoger entre varias actividades posteriores de este servicio.
 - g) Evento de enlace: es aquel cuya ocurrencia establece la continuidad entre dos diagramas diferentes.
- Actividades: Aclaremos qué eventos son la iniciación o la conclusión de un trabajo y no su ejecución. La ejecución misma de un trabajo es una actividad. Una actividad debe unir dos eventos consecutivos en una red PERT. Ya que las actividades son la ejecución misma del trabajo, ellas son la parte de la red que consume tiempo. Las actividades significan tiempo; el tiempo es trabajo; en consecuencia, las actividades necesitan mano de obra, material, espacio, equipo y otros recursos. Las actividades se representan por medio de flechas dirigidas de uno a otro evento. El sentido de realización de la actividad es el sentido de la flecha. Ese sentido nada tiene que ver con la numeración de los eventos.

De la misma manera que el evento está asociado a una fecha, la actividad está asociada a un tiempo. A menudo, junto a la punta de la flecha que se inserta en su cuerpo se coloca un número que significa tiempo empleado para realizar la actividad.

- Actividad enlace: Muchas veces, para mayor claridad de la construcción del diagrama PERT existe la necesidad de entrelazar dos eventos, de manera de establecer una correlación entre las fechas que ellos representan, sin que este entrelazamiento corresponda a una actividad real o represente, por lo menos, gasto de tiempo. Otras veces, para evitar actividades paralelas (como el mismo evento inicial o el mismo evento final) que se confundirían al emplear un computador, también aumentamos a una o más de esas actividades otro evento y seguidamente, una nueva actividad, al igual que las otras que hemos citado, sin existencia real. Tales actividades de efecto constructivo, que no corresponden a tiempo, ni a trabajo, ni a mano de obra, equipo o recursos, y cuyo tiempo es nulo, se llaman actividades enlace o fantasma. El enlace se define como una representación sin características, utilizada para resolver problemas de interdependencia entre actividades, interfiriendo o no la secuencia de los cálculos. Las actividades enlace se representan en el diagrama PERT por medio de flechas trazadas con líneas quebradas. Pueden o no traer indicación de tiempo. En cualquier caso, ese tiempo será siempre igual a cero.

6.4.4 Diagrama PERT

Partiendo de un evento inicial podemos representar por medio de flechas, conforme se ha indicado, todas las actividades que se realizan desde ese evento. En el extremo de cada flecha habrá otro evento que corresponda al término de las respectivas actividades. Esos eventos pueden coincidir o no. Así, las actividades naturalmente deberán converger en un mismo evento, que es el que marca la iniciación.

Continuando la operación consistente en indicar las actividades por medio de flechas y los eventos por medio de círculos, tendremos más tarde una nueva convergencia en un mismo evento o círculo. Las cosas continuarán de la misma manera, hasta que sean realizadas todas las actividades que constituyen el proyecto. En general, las últimas actividades van convergiendo en un número cada vez menor de círculos, hasta que el último indica el término de la misma. El esquema obtenido conocido como gráfico, se presenta en su forma usual en la siguiente figura.

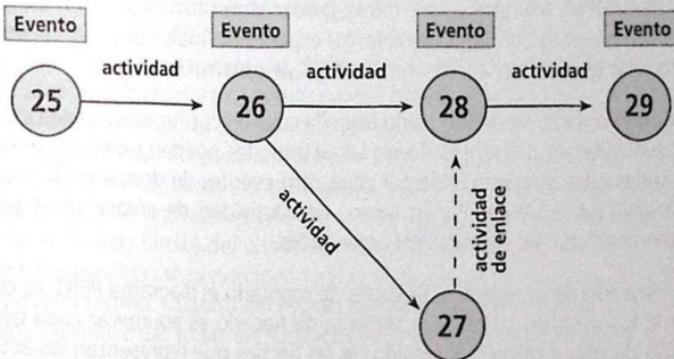


Figura 6.5 Diagrama de red con fechas programadas

6.4.5 Construcción del diagrama PERT/CPM

Para una construcción efectiva de un diagrama PERT/CPM, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Listado de las actividades que constituyen el proyecto. Lo primero que hay que hacer para constituir un diagrama PERT es organizar una lista lo más completa posible, de todas las actividades que constituyen la obra o proyecto, esta lista de referencia puede ser el WBS. Para ello, es necesario que la persona que va a hacer el PERT/CPM estudie cuidadosamente el proyecto y se valga de las informaciones de todas las demás personas que estén relacionadas con la misma, tales como ingenieros, técnicos, fabricantes de materiales, ensambladores y cualesquiera otros auxiliares que puedan proporcionar una información.

- El grado de subdivisión que se adopte. Depende, entre otras cosas, del grado de precisión que se trata de dar al futuro control del proyecto. Cuanto más detallada es la lista, menores son las probabilidades de errores grandes. Los errores pasan a ser solamente de detalle. Hay que asegurarse que al final ninguna cosa haya quedado olvidada. La numeración de las actividades es solamente una referencia. No tiene importancia alguna en la construcción y en la interpretación de un diagrama PERT/CPM.
- Concepto de actividad precedente y actividad subsecuente. El PERT no tendrá sentido si no se consideran esta serie de actividades en un orden. Si no se cuenta con un WBS, organice un cuadro en el que se representen: el número de la actividad, su descripción resumida, una lista de las actividades que la preceden inmediatamente y otra lista de las actividades que suceden inmediatamente a aquella. Eso tomará algún tiempo y a veces es dispensable para quien conoce profundamente el tipo de proyecto para el cual se está construyendo el diagrama PERT/CPM. Siempre es preferible perder algún tiempo haciendo el PERT una sola vez y lo más completo posible. La experiencia indica que no siempre es fácil introducir nuevas actividades en un PERT ya construido.
- Actividad enlace. Se define como aquella cuya ejecución establece la continuidad entre diagramas diferentes. Todas las actividades pueden partir del mismo evento; todas ellas pueden converger para otro evento, de donde partirá una nueva actividad subsecuente. Por lo tanto, una actividad de enlace tiene por objeto determinar una secuencia entre actividades.
- Numeración de los eventos. Después de montado el diagrama PERT, se debe enumerar los eventos. La manera correcta de hacerlo es enumerar cada evento saltando de uno a otro en el sentido de las flechas que representan las actividades. Así, antes de numerar un evento, verificaremos cuántas flechas llegan a él. Siguiendo esas flechas en sentido inverso verificaremos si los eventos donde ellas se originan han sido ya numerados. Sólo después que hayamos comprobado esto daremos a ese evento el número siguiente al del último utilizado. La numeración de eventos de un PERT/CPM es imprescindible para la determinación futura de aquello que denominaremos camino crítico. La numeración utilizada, de 10 en 10, permite las revisiones periódicas del diagrama, con la inserción de nuevos eventos, sin alterar la numeración básica inicial.
- Duración de cada actividad. Definimos una actividad como la ejecución de un trabajo propiamente dicho, o como la parte del diagrama PERT que consume tiempo y mano de obra, materiales, espacio, equipo, instalaciones u otros recursos. El factor tiempo es, por tanto, el elemento más importante de una actividad en el tipo de PERT que estamos estudiando.

- Fecha más temprana. Una vez colocados los tiempos en cada actividad, pasamos a calcular los tiempos en los cuales se espera alcanzar los eventos de la red PERT. Debe prestarse atención al hecho de que ahora estamos tratando de fechas y no de intervalos de tiempo gastado en la ejecución de actividades. Esos tiempos se representan por el símbolo TE (E *earliest* = más temprano) y se colocan en general debajo del evento correspondiente. El TE de un evento representa el tiempo más próximo posible en que el evento podrá verificarse. El TE se calcula sumando los TE de las diversas actividades precedentes y se conoce como fecha más temprana. En el caso en que diversas actividades convergen a un mismo evento, la fecha más temprana de ese evento es, lógicamente, la que corresponde a la mayor suma obtenida entre todas las efectuadas.
- Fecha más tardía. Colocando las fechas más tempranas en cada uno de los eventos, llegamos al último evento o evento final, con una fecha que corresponde al tiempo mínimo en que la operación podrá realizarse. Debe anotarse sin embargo, que no es preciso que ese plazo total sea necesariamente igual al plazo dado para la realización del proyecto. La fecha final puede haber sido determinada previamente por el contratista del programa, pudiendo exceder el plazo mínimo. O ese plazo mínimo podrá considerarse excesivo, lo que obligará a la replanificación del proyecto. Llevando a cabo un raciocinio en sentido inverso, es decir, partiendo del plazo mínimo encontrado para la realización de la obra y comprobar cuál es el tiempo más tardío de cada evento para que el diagrama continúe siendo válido. Para las actividades que convergen en el último evento basta sustraer TL (L *latest* = más tardío) del último evento el TE de cada una de las actividades. Las fechas obtenidas se denominan fechas más tardías del evento y se colocan en un pequeño rombo. Cuando del evento considerado parte más de una flecha, debemos experimentar todas las sustracciones posibles y escoger siempre la menor.
- Concepto de holgura. En la programación de proyectos se entiende por holgura al tiempo "sobrante" que tiene una actividad respecto a otra u otras que se ejecutan simultáneamente, por lo que esta holgura representa un beneficio para adelantar actividades y ahorrar costos en el mejor de los casos.

6.4.6 Ruta crítica en una red

La ruta crítica es la trayectoria que necesita el mayor tiempo para recorrer la red. El tiempo de holgura de las actividades que se encuentran en la ruta crítica es cero.

- **Relación que existe entre un diagrama de flujo o proceso y un diagrama de red.**

Los diagramas de flujo del proceso representan el trabajo realizado para elaborar un producto y la secuencia cómo se ejecuta, ayudan a que las personas comprendan y mejoren los procesos mediante la combinación, simplificación, reordena-

miento o eliminación de tareas. Las actividades que no añaden valor se pueden detectar con facilidad.

Tanto los diagrama de red (en cualquiera de las representaciones) y los diagramas de procesos, están relacionados debido a que vinculan las actividades y los eventos de un proyecto entre sí para reflejar las interdependencias entre las mismas. Una actividad o evento puede presentar interdependencias con actividades o eventos sucesores, predecesores, o en paralelo.

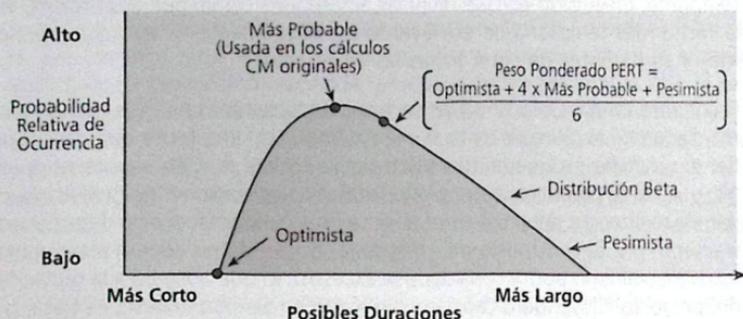


Figura 6.6 Cálculo de duración de PERT

- **Menor tiempo probable**

El menor tiempo probable (optimista) es el tiempo requerido para completar la actividad en las condiciones más favorables.

- **Tiempo más probable**

El tiempo más probable (realista) es el tiempo que se necesita para completar la actividad en condiciones normales.

- **Máximo de tiempo probable**

El máximo tiempo probable (pesimista) es el tiempo necesario para completar la actividad en condiciones desfavorables.

Si se emplean estos datos, se pueden calcular el tiempo esperado y la varianza del tiempo esperado para cada actividad. En seguida, se calculan de nuevo las fechas más tempranas de iniciación y terminación, y las fechas máximas de iniciación y terminación de cada actividad mediante los tiempos.

Analicemos esto por medio de un ejemplo: ¿Cuál es la probabilidad de terminar el pro-

yecto en 70 días? Para responder a esta pregunta, se emplea la tabla de distribución normal estandarizada. El puntaje z será igual a la fecha deseada menos la fecha esperada dividida por la desviación estándar de la ruta crítica del proyecto:

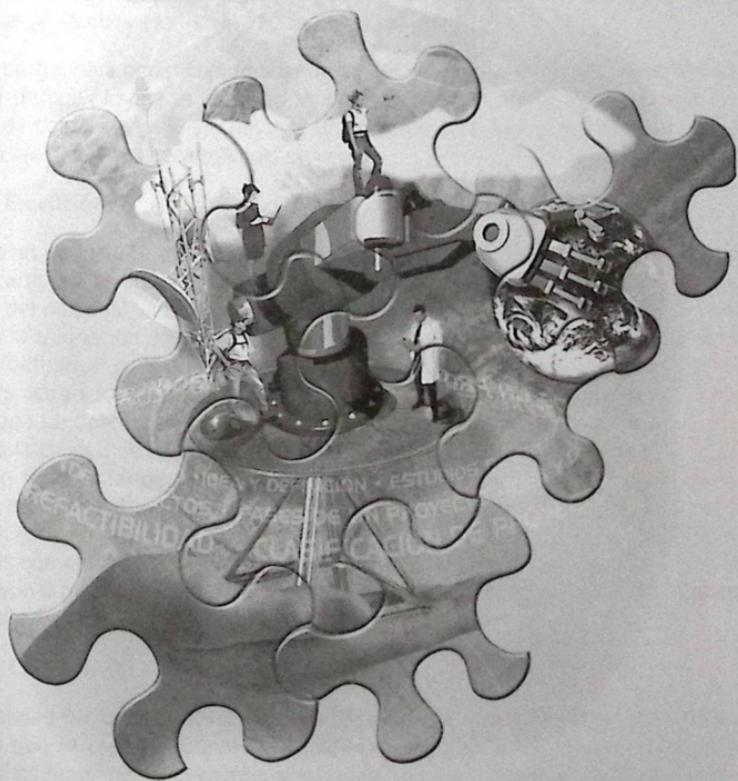
$$z = \frac{\text{Fecha deseada} - \text{Fecha esperada}}{\text{Desviación estándar de la ruta crítica}}$$

Es importante conocer cuál es el área que se halla bajo la curva normal relacionada con el puntaje z calculado. Si $z = 0.19$, el área bajo la curva normal es 0.5753. La probabilidad de terminar el proyecto en 70 días es, entonces, 57.53%. Del mismo modo, puede demostrarse que la probabilidad de finalizar el proyecto en 80 días es 93%, aproximadamente.

Bibliografía.

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.
- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIOWSKI, *Administración de Proyectos, una guía para ingenieros*, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, *Project Management Body of Knowledge*, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.

Capítulo VII



Capitolo VII



EJECUCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS

7.1 Introducción

El control es una parte relevante en la Administración de Proyectos, representa un proceso por medio del cual se pueden realizar correcciones a los procesos que no se están llevando correctamente o, en su defecto, de forma deficiente, detectando a tiempo cualquier situación que lleva al proyecto por un camino erróneo a no alcanzar los objetivos que se establecieron en la iniciación del proyecto.

Sin embargo, para poder comprender mejor cómo se aplica el control, debemos empezar por describir lo que es la ejecución, proceso en el cual se pone más énfasis en términos de control, para luego describir algunos métodos que permiten llevar un seguimiento efectivo en el desarrollo del proyecto.

7.2 Ejecución

Todo plan se elabora teniendo en cuenta su ejecución. En la etapa de ejecución se desencadenan las acciones previstas en el plan, entre ellas la contratación y remuneración del personal, la delegación de autoridad y responsabilidades, la distribución de tareas, la asignación de plazos y recursos para la ejecución de cada actividad elemental. En definitiva, para la ejecución del plan se necesita la creación de la infraestructura administrativa y física que permitirá la realización de las acciones definidas. Es en esa etapa de operaciones en la que el futuro se vuelve presente es cuando se pone a prueba la calidad de la planificación. Las situaciones imprevistas que siempre ocurren, pueden representar pequeñas o grandes amenazas a la consecución del plan. Varían desde problemas triviales, hasta los grandes errores que amenazan echar por tierra todo el esfuerzo realizado y que deben ser puestos a consideración de las partes interesadas con el fin de cumplir con los objetivos. Para detectar esos errores e identificar su mayor o menor gravedad es que se intercalan en el plan determinados elementos de control.

7.3 Control.

La finalidad básica del control es la modificación del comportamiento de la persona u objeto que se controla. Consecuentemente, tratándose de la creación de sistemas de control es fundamental preguntar al introducirse cada variable en el sistema, cuál es el tipo de modificación que deberá acarrear aquella en el comportamiento de la persona

o del objeto sometido al control. En este sentido, se debe tomar en consideración que se lleva a cabo un control en forma simultánea a la ejecución y el control es continuo a lo largo de todo el proceso del proyecto y también dentro de la organización.

Dentro de una empresa debemos contar con los recursos adecuados, planes y programas bien delimitados, además de una buena dirección; pero si no contamos con un proceso de control, no podremos verificar o cuantificar lo que estamos realizando en la organización.

El control responde a la pregunta "¿Se está realizando de acuerdo a lo estimado?", lo que implica la comparación de lo obtenido con lo esperado. Esta medición normalmente se realiza al final de un periodo previamente establecido, mediante parámetros que han sido establecidos anteriormente al acaecimiento del fenómeno controlado, es decir, el mecanismo de control es fruto de una planificación y, por lo tanto, apunta al futuro. Esto se hace para determinar si se alcanzaron, se igualaron, ó si fueron superadas las expectativas de acuerdo a lo esperado.

El sistema de control se proyecta sobre la base de previsiones del futuro y debe ser suficientemente flexible para permitir adaptaciones y ajustes que se originen en discrepancias entre el resultado previsto y el ocurrido. Esto significa que el control es una función dinámica, no sólo porque admite ajustes, sino también por estar presente en cada actividad humana, renovándose ciclo tras ciclo.

Tradicionalmente se ha tratado de ver al control como una etapa que se aboca a hechos históricos, que se lleva a cabo mediante una serie de procedimientos complicados. En la actualidad esto es absurdo, debido a que el control se debe llevar a cabo constantemente, aunque hay que reconocer que sí se utiliza información histórica, o pasada, para poder realizar la medición de los resultados.

7.3.1 Elementos del concepto

Entre las principales partes integrantes del control se encuentran:

- Congruencia con los planes establecidos: El control estará encaminado a verificar el logro de los objetivos que se establecen en la planificación.
- Medición: Para llevar un control es indispensable la medición y cuantificación de los resultados.
- Detectar desviaciones: Aquí estableceremos las diferencias que pudieran presentarse entre lo planeado y ejecutado implementando alertas tempranas.
- Establecimiento de medidas correctivas: Si detectamos errores en la aplicación del control, es conveniente hacer las correcciones y ajustes necesarios.

7.3.2 Principios

Para poder llevar a cabo un control efectivo se deben tomar en cuenta los siguientes principios:

- **Objetivos.** El control es imposible si no existen estándares de alguna manera prefijados y será tanto mejor cuanto más precisos y cuantitativos sean dichos estándares. Es obvio que para llevar a cabo el control debemos comparar lo realizado con lo esperado de acuerdo con los objetivos establecidos, es por ello que el control no es un fin, sino un medio para alcanzarlos.
- **Oportunidad.** No tiene sentido aplicar los controles en cualquier momento, trataremos de aplicarlo antes de que se produzca el error, adelantarnos al hecho y tomar medidas correctivas anticipadamente, ya que de lo contrario disminuye el logro de los objetivos de la empresa.
- **Desviaciones.** Cualquier anomalía que se presente en la ejecución de los planes, deberá ser investigada para conocer las causas que la generaron, haciendo un análisis detallado para identificar sus causas, y así poder establecer las medidas necesarias para evitarlas en un futuro, las cuales obstaculizan el logro de los objetivos previstos.
- **Costeabilidad.** La implantación de controles representa un costo para la empresa, debido a ello es importante que los beneficios que se obtengan con la implantación de éstos, sea mucho mayor que los del costo de operación de los controles.
- **Excepción.** Es necesario aplicar el control en las áreas o actividades que representan mayores beneficios a la empresa, con el fin de reducir costos y tiempos sin descuidar las áreas donde no se lograron los planes establecidos, ya que precisamente esa es una de las funciones del control.
- **Función controlada.** Este principio se refiere a la determinación de quienes han de realizar las funciones de controlar de acuerdo a los planes establecidos.

7.3.3 Etapas de control

Un control efectivo debe contar con las siguiente etapas:

- Establecimiento de estándares.
- Medición de resultados.
- Corrección.
- Retroalimentación.

a) Establecimiento de estándares.

Un estándar es una unidad de medida que sirve como modelo ó patrón sobre el cual se efectúa el control. Los estándares son el parámetro sobre el que fijamos los objetivos de la empresa.

Los estándares no deben limitarse a establecer niveles operativos de los trabajadores, sino que, además, deben abarcar las funciones básicas y áreas clave de resultados:

- Rendimiento de beneficios: es la utilidad que obtenemos de comparar ésta con la inversión de capital necesaria para llevar a cabo el proceso productivo.
- Productividad: se aplica tanto en el área de producción como en todas las áreas que conforman la organización, se obtiene en base al estándar horas-máquina, horas-hombre.
- Calidad del producto: se establece para verificar la superioridad referente a la calidad de nuestro producto en comparación con la competencia.
- Desarrollo del personal: es un estándar enfocado al elemento humano, concierne a su desenvolvimiento en la organización, en base a los programas de desarrollo.
- Evaluación de la actuación: determina los límites de productividad del elemento humano en la organización.

Sin embargo, para poder aplicar un control efectivo, la aplicación de los estándares que a continuación se analizan, van en función de las necesidades específicas del área donde se implementen.

- i. Estándares estadísticos. Para su elaboración se requiere de información de hechos históricos, ya sea de la propia empresa o de la competencia. No inspiran mucha confiabilidad debido a que la información pasada ha variado en gran escala en comparación con la actual, por lo que, al obtener la información ésta debe ser conjuntada con el criterio del ejecutivo.
- ii. Estándares fijados por apreciación. Se derivan principalmente en base a las experiencias del administrador. Se concreta a situaciones intangibles, tales como la conducta del personal.
- iii. Estándares técnicamente elaborados. Por el contrario de los anteriormente señalados, éstos se concentran en el estudio tangible ó cuantitativo, y están encaminados a desarrollar el análisis sobre la productividad tanto del equipo, maquinaria como de los trabajadores. Son los estándares de producción y de tiempos y movimientos.

b) Medición de resultados

Como su nombre lo indica, en ésta etapa se van a medir los resultados contra lo ejecutado, aplicando las unidades de medida, las cuales, deben ser definidas acorde a los estándares. Para llevar a cabo lo anterior, es necesario apoyarnos en los sistemas de información de la empresa y para que el proceso de control resulte efectivo, la información que obtengamos debe ser totalmente confiable, oportuna y que fluya por los canales idóneos de comunicación.

Al realizar la medición y obtención de la información arriba señalada, es conveniente comparar los resultados medidos con los estándares previamente fijados, obteniendo así las posibles desviaciones, mismas que deben reportarse inmediatamente. Las unidades de medida normalmente aplicables son: tiempo por fase ejecutada, porcentaje de material rechazado, horas-máquina utilizada, horas-hombre efectivas, etc.

c) Corrección

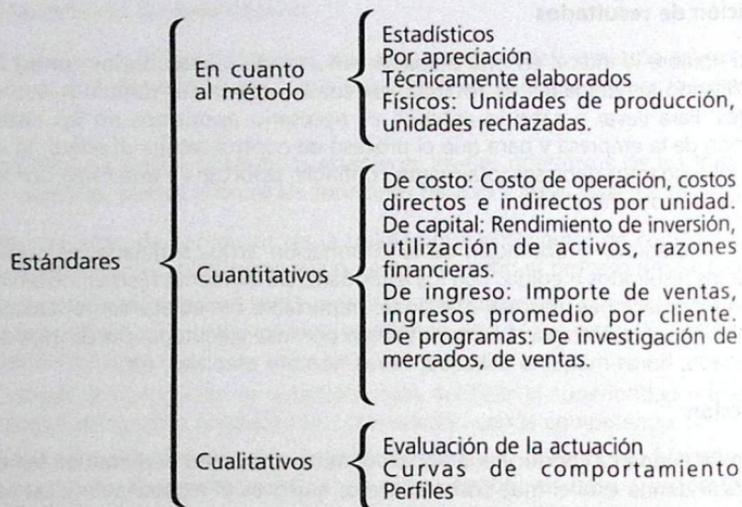
Los controles tienden a conducir a la acción correctiva, cuando detectamos fallas, debemos verificar donde está el mal, cómo sucedió, quien es el responsable y así tomar las medidas de corrección pertinentes.

Cuando en la medición de resultados encontramos desviaciones en relación con los estándares, es conveniente hacer el ajuste ó corrección correspondiente. Normalmente las tendencias correctivas a los controles las asume el ejecutivo de la empresa, sin embargo, antes de llevar a cabo el proceso conviene conocer si la desviación es un síntoma ó una causa.

Cuando se lleva el establecimiento de medidas correctivas, se origina la retroalimentación, de acuerdo a lo anterior, es en éste proceso donde se entrelaza la planificación y el control.

d) Retroalimentación

Es el proceso mediante el cual, la información que se obtiene en el control se ajusta al sistema administrativo con el paso del tiempo. Dependerá mucho de la calidad de la información que se obtenga para que la retroalimentación fluya de manera rápida. Este proceso es importante en términos de administración de la información para futuros proyectos, pues por medio de los resultados obtenidos se pueden prever imprevistos en la ejecución de otros proyectos futuros.



Cuadro 7.1 Clasificación de los estándares más usuales

7.3.4 Características de control

El control debe reunir algunas características necesarias para el logro de los objetivos de la organización:

- Reflejar la estructura de la organización. Los sistemas de control deberán adecuarse a las necesidades de la organización y al tipo de área que se vaya a aplicar, y no romper con los canales de la misma. Difiere mucho el control que tenga que implantarse en una organización pequeña y en una grande, además, no serán los mismos controles para el departamento de recursos materiales y el de recursos financieros.
- Oportunidad. Esta característica se refiere a que el control debe detectar oportunamente las desviaciones, preferentemente antes de que se originen. Los controles deben actualizarse lo más que se pueda, se les debe dar preferencia a los controles que tengan preestablecido su estándar por ejemplo presupuestos, estimaciones, pronósticos.
- Accesibles. Es importante que la información que se obtenga de los controles sea accesible para las personas que han de interpretarlos, evitar al máximo los tecnicismos, ya que éstos provocan confusiones a quienes intervienen en su operación.

- Ubicación estratégica. Debemos detectar las áreas estratégicas para implantar los controles en la empresa, de nada serviría pagar altos costos en su implantación si no nos reditúan ningún beneficio. Además, hay áreas clave donde los controles son imprescindibles.

7.3.5 Control por áreas funcionales

Para poder tener una mejor perspectiva de lo que hay al interior de la ejecución del proyecto, es mejor dividir los procesos de control según el área, considerándose las siguientes como las más usuales y relevantes en una organización.

- Control de producción.
- Control de finanzas.
- Control de recursos humanos.

a) Control de producción

Se busca incrementar la eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad del producto aplicando algunas técnicas como el estudio de tiempos y movimientos, inspecciones, análisis estadísticos, etc.

- Control de calidad. En el proceso de producción debemos seguir ciertas especificaciones en cuanto al requerimiento del producto, ya sea su color, acabado, resistencia y otros aspectos técnicos, y es mediante el control de calidad donde vigilarémos que el producto terminado reúna las características deseables de acuerdo al plan establecido. Para llevar a cabo lo anterior, se aplican técnicas de control estadístico de muestreo dependiendo del tamaño y características del proyecto.
- Control de inventarios. El control de inventarios nos permite:
 - Determinar la disponibilidad de cantidades adecuadas de materias y/o productos para hacer frente a las necesidades de la organización.
 - Evitar pérdidas fuertes en deterioro y obsolescencia de productos, o por exceso de material almacenado.
 - Reducir al máximo las interrupciones de la producción, así como reducción de costos.

Mediante el control de inventarios verificaremos las existencias de herramientas, materias primas y en general, con todo el equipo que dispone la organización para su funcionamiento.

- iii. Control de la producción. Mediante el control de producción programamos, coordinamos e implantamos todas las medidas encaminadas a lograr un rendimiento óptimo en la producción de unidades, indicando el modo, tiempo y lugar idóneo para el logro de las metas fijadas en el departamento.
- iv. Control de compras. El control de compras verifica el cumplimiento de actividades como:
 - Selección adecuada de proveedores.
 - Control de pedidos.
 - Comprobación de precios.
 - Evaluación de la cantidad y calidad especificadas por el área solicitante.

Al llevar a cabo eficientemente éste control, se evita:

- Compras innecesarias, excesivas y costosas.
- Obtención de materiales de baja calidad.
- Retrasos en los programas de producción y demás áreas.

b) Control de finanzas

Es una herramienta de la cual vamos a obtener información acerca de la situación financiera de toda la organización. Establece lineamientos para evitar pérdidas y costos innecesarios, y para darle un uso racional a los recursos económicos, apoyando con ésta información al ejecutivo en la toma de decisiones y adoptar medidas correctivas.

- i. Control presupuestal. Los presupuestos son elaborados en la etapa de planificación, sin embargo, ya en la práctica, nos permiten obtener información comparando lo presupuestado con lo realmente ejecutado, y proporcionan bases para los ajustes correspondientes.

Un sistema de control presupuestal debe incluir las áreas principales producción, inventarios y compras, coordinándolas como un todo y armonizar entre sí los diferentes presupuestos. Además detecta las causas que hayan originado ciertas diferencias y así poder tomar las medidas necesarias para que no se repitan, sirve como medio para identificar las áreas de dificultad, así como facilitar la toma de decisiones.

- ii. Control contable. Cualquier proyecto, independientemente de su magnitud, debe llevar un sistema de control contable que le permita contar con información oportuna y verídica necesaria para analizar la situación en un determinado periodo.

El control contable nos debe arrojar lo siguiente:

- Información veraz y oportuna.
 - Sirve de guía al ejecutivo a detectar las áreas de dificultad, líneas de acción, y así poder tomar las decisiones correspondientes.
 - Evita malos manejos.
 - No se limita al registro de operaciones, también detecta las causas y orígenes de las mismas.
- iii. Costos. Su objetivo principal estriba en determinar el costo real de acuerdo al análisis y cálculo de los elementos que intervienen en el proceso de desarrollo.
- También se identifican las áreas que requieren cierta atención, ya sea por pérdidas o mermas; lo anterior, como en cada uno de los controles, permite al ejecutivo tomar las medidas que se juzguen convenientes.
- iv. Auditoría. La auditoría en las organizaciones se realiza para determinar si la información reflejada en los estados financieros es real, ésta se lleva a cabo de acuerdo a una revisión detallada de todos los registros contables que lleva ésta, además, se pretende verificar si los principios de contabilidad utilizados van acorde a las leyes correspondientes.

7.3.6 Control de recursos humanos

Es la evaluación de la efectividad en la implantación y ejecución de todos los programas de personal, y del cumplimiento de los objetivos de éste departamento.

- i. Auditoría de recursos humanos. En cualquier función que se desarrolla en una empresa existen ciertas deficiencias, es por ello que mediante la auditoría de recursos humanos se evalúan y analizan tales deficiencias, para recabar ésta información es necesario realizar entrevistas y cuestionarios.
- También en éste punto se realiza el inventario de recursos humanos, del que obtenemos la cuantificación y registro de habilidades, experiencias, características y conocimientos de cada uno de los integrantes de la empresa.
- ii. Evaluación de la actuación. Mediante ésta, evaluaremos la efectividad de los trabajadores de la organización, se lleva a cabo mediante estándares de evaluación en los que intervienen factores como rotación, ausentismo, pérdidas por desperdicio, quejas, reclamos de las partes interesadas, entre otros. Los factores antes mencionados sirven para llevar a cabo acciones correctivas y recompensas.
- iii. Evaluación de selección. Se concentra en evaluar lo efectivo que son los programas y procedimientos concernientes al área de personal, analizando ciertos

aspectos como efectividad en el proceso de selección, eficiencia del personal contratado, así como su rápida integración a los objetivos de la organización, las causas que provocan las renunciaciones y despidos de los trabajadores.

- iv. Evaluación de capacitación y desarrollo. Para llevar a cabo dicha evaluación es conveniente apoyarnos en el estudio de ciertos índices como productividad y desarrollo del personal.
- v. Evaluación de la motivación. Es uno de los aspectos más difíciles de evaluar, porque como ya sabemos, la motivación no podemos medirla, sin embargo, existen algunas técnicas para obtener resultados de los cuales podemos analizar la conducta del trabajador en la empresa:
 1. Encuestas de actitud.
 2. Estudios sobre ausentismo, retardos.
 3. Frecuencia de conflictos.
 4. Buzón de quejas y sugerencias.
 5. Productividad.
- vi. Evaluación de sueldos y salarios. Esta es una situación un tanto delicada y riesgosa, debido a que el personal de la organización siempre estará inconforme con su pago. Algunas medidas que se adoptan para efectuar este tipo de control son las siguientes:
 1. Investigación de salarios con organizaciones que tengan características similares.
 2. Estudios de incentivos en relación con la productividad.
 3. Presupuestos de salarios.
 4. Evaluación de puestos.
- vii. Evaluación sobre higiene, seguridad, servicios y prestaciones. Para medir la efectividad de éstos programas, se lleva a cabo a través de análisis y registros; lo siguiente:
 1. Índices de accidentes.
 2. Participación del personal en los programas de servicios y prestaciones.
 3. Estudios de ausentismo, de fatiga.
 4. Sugerencias y quejas.

Como pudimos observar, la finalidad de la aplicación de los controles analizados, se centra en la corrección de errores en base a los planes de la organización para la toma de decisiones.

Cabe señalar también, que el control por sí mismo no es un fin sino un medio para llegar al objetivo último de todo el proceso administrativo.

Existen otros tipos de controles llamados generales, aquí se agrupan aquellos que pueden ejercerse en todos los campos y con toda clase de fines aplicables a cualquier área de la organización, de los cuales podemos mencionar los reportes, gráficas y estadísticas.

7.4 Seguimiento

El seguimiento tiene por objeto garantizar que el administrador de proyectos reciba oportunamente los informes, reportes, concentraciones, estadísticas, gráficas, etc., que habrá de requerir para determinar el desarrollo del proyecto, estas son precisamente las herramientas auxiliares para llevar a cabo el proceso de control.

Las técnicas de seguimiento que se utilizan pueden ser desde simples agendas en las que se anote cada día lo que debe recibirse, hasta los sistemas más modernos.

Como podemos ver, existen técnicas que de alguna manera son más fáciles o que se detallan en este texto, por el contrario, se muestran otras que requieren de un procedimiento más avanzado.

Algunas de las técnicas más encausadas a esta área de la Administración de Proyectos son las que a continuación se detallan:

- **Sistemas de información**

Con los medios a través de los cuales aclopamos de los datos e informes concernientes al funcionamiento general de la organización, éstos se deben ajustar a las características particulares de cada organización. Los sistemas de información normalmente usados son técnicas como contabilidad, auditoría, presupuestos, sistemas computarizados, archivos, formas y reportes, e informes.

- **Informes**

Constituyen un efectivo medio de seguimiento para el control de lo que se ejecuta, siempre y cuando sean bien formulados, para lo cual, es necesario considerar algunas observaciones:

- Que sean sencillos y claros.
- Que su contenido sea analizado a fin de determinar su grado de confiabilidad.
- Apoyarse con gráficas, audiovisuales y explicación verbal.
- Que sea presentado con oportunidad.
- Que contenga información estratégica, no dando importancia a la cantidad sino a la calidad.

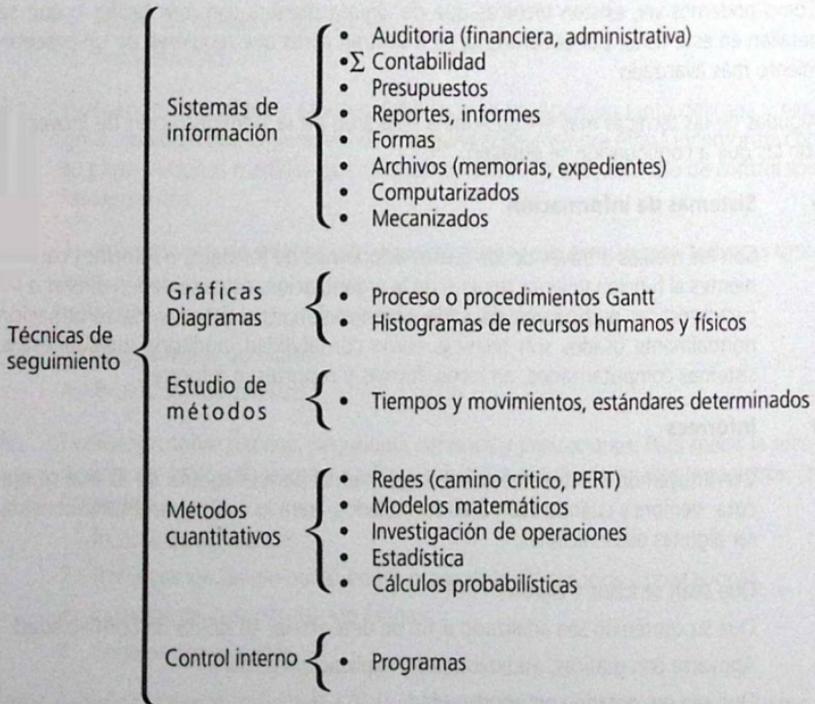
- Incluir conclusiones ó interpretaciones y sugerencias.

• **Formas**

Son herramientas que se utilizan en cada una de las áreas de la organización para la transmisión y registro de datos de las actividades inherentes a cada puesto, las formas más utilizadas son tarjetas de control de asistencia, permisos, pólizas de diario, de egresos, tarjetas de almacén, etc.

• **Control interno**

Es la aplicación de los principios de control a todo el funcionamiento de la organización. Su finalidad es la optimización del manejo de todos los recursos propiedad de la organización, esto se hace para disminuir desperdicios, aprovechamiento adecuado del tiempo, disminuyendo los tiempos ociosos, y establecimiento de políticas, entre otros, lo cual redundará en la disminución de costos.



Cuadro 7.2 Técnicas de seguimiento más usuales

Bibliografía.

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*. Vol. 1, México D.F., Limusa, 1990.
- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIOWSKI, *Administración de Proyectos, una guía para ingenieros*, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.
- MÜNCH, G. y GARCÍA, M., *Fundamentos de Administración*, México, D. F., Editorial Trillas, 1998.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, *Project Management Body of Knowledge*, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.
- REYES, P., *Administración Moderna*, México, D. F., Editorial Limusa, 1999.

Capitolo VIII



CIERRE DEL PROYECTO

8.1 Indicadores de resultados del proyecto

No menos importante que las anteriores fases, el Cierre del Proyecto representa un proceso más que está compuesto por una serie de índices e indicadores, que nos permitirán cuantificar si acaso se cumplieron los objetivos que se establecieron en la iniciación del proyecto.

Como ya se dijo anteriormente, la Administración de Proyectos como disciplina, se sustenta en tres pilares con son el Tiempo, la Calidad y el Costo, por lo que son precisamente estos parámetros los que mostrarán si se alcanzaron y en que medida satisficieron las expectativas del cliente.

Por lo tanto, la elaboración de indicadores debe darse en función de lo que representan estos tres parámetros, información que será útil para un posterior proceso de retroalimentación, por medio del cual se definirán futuras estrategias para nuevos emprendimientos. Cabe recalcar que, si bien todo proyecto es distinto de otro en el amplio sentido de la palabra, la información que se obtiene por medio de este tipo de procesos, ayuda a acumular conocimiento para un futuro, lo que viene a enriquecer el *know how* de la organización, permitiendo minimizar los errores y sistematizar de mejor manera la capacidad de la organización para nuevos proyectos.

8.2 Cuantificación de resultados del proyecto

Una de las maneras más comunes para llevar a cabo esta evaluación de resultados, es la marcha blanca, utilizada frecuentemente en contratos de tipo "Llave en Mano".

Su objetivo es ver si en pleno funcionamiento el proyecto cumple con las especificaciones técnicas requeridas. Si bien el procedimiento puede ser costoso, a largo plazo representa un ahorro en términos de pago de multas y otros, debido a la omisión y defectos que sólo se pueden constatar en condiciones de pleno funcionamiento.

Sin embargo, existen otras varias formas de cuantificar resultados, en términos económicos se realizan auditorías, por medio de las cuales se puede determinar la pérdidas o ganancias, en el caso de los contratistas. Frecuentemente se llevan a cabo procesos de evaluación post proyecto, aunque no son llevadas a cabo de inmediato, puesto que para que el proyecto muestre resultados se debe esperar un tiempo prudencial, es otra forma

muy usada para cuantificar los resultados de un proyecto.

8.3 Cierre administrativo

Quizá el cierre administrativo sea el más relevante pero al que menos importancia se le da. Al finalizar un proyecto, se debe prestar mucha atención a lo que representa finalizar contratos y obligaciones con las partes que intervinieron en la ejecución del proyecto.

Es común encontrar algunos vicios de tipo legal, que de no dar fin a los contratos al momento de la conclusión del proyecto, más tarde representan pérdidas para la organización.

Por lo tanto, siempre se debe tener en cuenta este proceso con el objeto de concluir efectivamente el proyecto, dando conformidad a las partes involucradas, respecto a lo que es la entrega conforme a especificaciones de contrato, y a los recursos, respecto a las condiciones de trabajo y contratación.

Bibliografía

- BURSTEIN, DAVID y FRANK, STASIEWSKI, Administración de Proyectos, una guía para ingenieros, México D.F., Trillas, 1ra Edición, 1994.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Project Management Body of Knowledge, Maryland, PMI, 2da Edición, 2000.

Esta edición se terminó de imprimir en el
mes de septiembre de 2006
en los talleres de **PRINT** artes gráficas
Av. Simón Bolívar N° 1825 - Telf. 2228987
La Paz - Bolivia

