

**Universidad Nacional Andrés Bello
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Escuela de Ingeniería Comercial**

El Control en la Ejecución de Proyectos

**Alumnos: María Jesús Robinson Travella
José Tomás Urmeneta Swinburn**

Profesor Guía: Reinaldo Sapag Chain

El Control en la Ejecución de Proyectos

PREFACIO

Cuando comenzamos a buscar un tema para nuestro Seminario de Título queríamos que éste fuese novedoso y de uso práctico, conjuntamente con que se ajustara a las materias preferidas por nosotros.

Con la ayuda de don Reinaldo Sapag Chain, nuestro profesor guía, escogimos como tema "El Control en la Ejecución de Proyectos" el cual consideramos atractivo, por sí mismo y también debido a que existe poca literatura al respecto. Por esta razón nuestro trabajo pretende entregar un significativo aporte para la Administración de Proyectos.

INDICE

Introducción.....	3
Control Preventivo.....	5
Control Gerencial.....	9
Control Avance Físico.....	18
Control de Costos.....	25
Control de Calidad.....	36
Conclusiones.....	37
Bibliografía.....	38

INTRODUCCION

Al evaluar un proyecto, éste se define dentro de un período de duración específica, que es la vida del proyecto, y a un costo predeterminado por las estimaciones iniciales, lo que constituye el presupuesto del mismo. Si la asignación de recursos es aprobada, como resultado de un valor actual neto (VAN) positivo o igual a cero, se podría realizar una programación que permita la implementación del proyecto. El objetivo de la programación será determinar la secuencia de actividades que logra optimizar su ejecución, permitiendo conocer su comportamiento y así poder determinar si su retraso traería como consecuencia un retraso general al proyecto.

Si el proyecto se atrasa respecto a la programación inicial es dable esperar que aumente su inversión, ya que a pesar, que la mayoría de los costos fijos permanecerán constantes y aún cuando los costos variables no presenten mayores desembolsos efectivos, el hecho de que el dinero tiene un valor en el tiempo hará que por este efecto la inversión total que requiere el proyecto se vea incrementada. Finalmente, no tener terminado el proyecto en el tiempo establecido representa un costo social equivalente al costo de no satisfacer la necesidad que generó la idea del proyecto mismo. Esto puede conducir a no poder obtener la meta, o bien, lograrla a un costo que sea social, económica y técnicamente insatisfactorio. Por lo anterior, es obvio que los responsables del proyecto deben estar interesados en cumplir

la programación tanto en el tiempo como en el costo preestablecido. Debido a esto surge la necesidad de herramientas de control.

Una estructura organizativa para administrar la ejecución de un proyecto no se podrá considerar completa si no incluye el diseño de un sistema de información que permita controlar el desarrollo del proyecto.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un concepto de control más amplio que el comúnmente utilizado, el cual contempla una serie de medidas preventivas además del sistema de control gerencial.

CONTROL PREVENTIVO

Un proyecto se define por un objetivo a alcanzar en un cierto tiempo y con un presupuesto determinado. Es por ello que el proceso de control se encuentra acotado en el tiempo y en el costo, elementos sustantivos de ser controlados.

Cada proyecto es único, por está razón el control debe ser principalmente preventivo. Sin pretender realizar una vasta exposición de los elementos relevantes a considerar, queremos mencionar algunos aspectos que deben tenerse en cuenta por los administradores de proyectos para incrementar la probabilidad de que la ejecución del proyecto se ajuste a la programación de éste. Por ser cada proyecto un proceso único difícilmente se podrán establecer criterios uniformes de ejecución. Sin embargo, el control puede obedecer a pautas predeterminadas.

La aplicación de control preventivo idealmente debiera conducir a que el sistema de control gerencial, descrito posteriormente, corresponda a una herramienta para chequear la programación del proyecto.

Fundamental será el reconocimiento de las actividades críticas. El responsable de dicha actividad debe tener claro que un retraso en ella retrasará inmediatamente el proyecto.

Si la actividad es entregada a una unidad externa se debe reconocer la importancia de ésta, lo cual no necesariamente se asocia al volumen monetario del contrato. Se debe poner mucha atención en la elección del contratista cuya tarea de ejecución se encuentra en la ruta crítica del proyecto. Considerando el costo que un atraso puede representar, el Gerente de Proyectos deberá intentar traspasar dicho costo a la entidad o a la persona responsable de su ejecución.

Conjuntamente con lo anterior, se deberá definir el costo que representa cualquier retraso, fijándose principalmente en qué ubicación del cronograma se encuentra la actividad respectiva, ya que un retraso al comienzo de la ejecución obviamente será menos costoso que si se encuentra al final, principalmente porque la inmovilización de capital es muchísimo mayor al término. Lo anterior será determinante de la importancia que tendrá dicho retraso. Sin embargo, deberá tenerse presente que es posible que existan tareas o actividades de alto costo que podrían encontrarse ubicadas al iniciar el proyecto y que cualquier retraso en ellas significará un alto costo financiero como consecuencia del valor del dinero en el tiempo.

La elaboración de la programación es muy importante ya que en ella se generan las medidas estándares que serán utilizadas como patrón de comparación. Es por esto que debe ser realizada en forma cuidadosa y realista, incorporando estimaciones razonables tanto de tiempo como de costos.

La programación debe desagregarse de igual forma como el objetivo total se divide en subobjetivos y estos a su vez también se dividen, para de esta forma llegar a las actividades que permitan la ejecución. Deberá haber un responsable para cada actividad, el cual tendrá la obligación de controlarla. Será fundamental que cada uno de ellos conozca el impacto de un retraso sobre la ejecución de la totalidad del proyecto.

Para lograr exitosamente la implementación de un proyecto se requerirá de la asignación tanto de responsabilidad, autoridad y recursos, de forma tal que el Gerente de Proyectos y cada encargado, frente a las desviaciones puedan en forma rápida buscar soluciones efectivas. Esto debe desarrollarse tomando en consideración el principio de control por excepción, de tal forma que sólo se comunique al nivel jerárquico superior aquellas situaciones que no competen a su nivel de responsabilidad. De esta manera una organización descentralizada permite mayor rapidez, resolviéndose los problemas en los niveles inferiores correspondientes, lográndose así una mayor eficiencia. Esta descentralización debe ir acompañada de una fuerte coordinación para evitar perder el panorama global. Dentro del punto anterior cabe destacar la importancia del sistema de información, ya que ésta deberá transmitirse en forma clara, rápida y fluida.

La ejecución del proyecto estará enmarcada por el medio natural, económico, político y social del lugar donde se desarrolla éste. Por ende para el éxito de dicha ejecución será fundamental el estrechamiento de relaciones con las condiciones del medio.

Otro punto importante será la selección de los diversos recursos humanos, materiales y financieros que requiere el proyecto. Se deberá chequear que el personal posea los conocimientos y habilidades necesarias para cumplir con las especificaciones. De igual forma se deberá controlar la calidad de los materiales requeridos tanto directos como indirectos, así también como a los contratistas y subcontratistas responsables de la ejecución de determinadas actividades. Se debe tener claro que si los insumos no cumplen con las especificaciones necesarias, difícilmente el proyecto como un todo estará dentro de los rangos deseados. Se debe calcular el posible impacto que en el costo del proyecto puede producir el retraso en el abastecimiento. De esta forma se podrán establecer cláusulas en los contratos que permitan traspasar o compartir este costo en el evento que ello ocurra.

CONTROL GERENCIAL

La importancia que representa para un proyecto en ejecución el control gerencial, estará dado por la existencia de un buen sistema de información y control para así mantener su desarrollo dentro de los márgenes establecidos en el proceso de programación. Este requerimiento obliga a disponer de una unidad específica que tenga la responsabilidad de llevar los registros adecuados para que así el Gerente de Proyectos como también los responsables de su ejecución en cada nivel de la estructura organizativa, reciban informaciones procesadas, cuantificadas y analizadas de tal forma que puedan tener un control efectivo y así poder adoptar las medidas que correspondan mediante un proceso inteligente de toma de decisiones.

Las etapas de este proceso son las siguientes:

1.- Definición de las características de las tareas o actividades que interesa controlar. Ellas deben ser susceptibles de ser cuantificadas, ya que deben traducirse en variables objetivas que puedan expresarse en términos numéricos. La selección de dichas características debe considerar el principio de economicidad, es decir, el costo del control no debe ser superior al beneficio que él genere.

Por lo tanto, no todas las actividades deberán ser controladas, sino aquéllas que sea económico hacerlo.

2.- Elegir entre las variables que se asocian a las distintas características, aquéllas que son más apropiadas para el control. Los aspectos más relevantes a ser considerados son la representatividad, la sensibilidad y la facilidad de medición de dichas variables.

La representatividad corresponde a la capacidad de la variable para mostrar o señalar la característica, o sea, la relación que hay entre la característica y la variable seleccionada para medirla.

La sensibilidad corresponde a la capacidad de la variable para mostrar los cambios de la característica, es decir, como varía la primera frente a los cambios en la segunda.

Mientras más representativa y sensible sea una variable, en forma más exacta señalará las variaciones de la característica bajo control.

3.- Crear un sistema de medición para las variables, en el cual se debe definir el encargado de la medición, la periodicidad de ésta, el nivel de exactitud, el diseño del sistema de información, etc..

4.- Determinar el rango de valores que será considerado como aceptable y se utilizará como medida de comparación. Estos valores, que denominaremos estándares, corresponden a los deseados o esperados. Cada uno de los responsables de los distintos planes de actividades en la ejecución del proyecto deberá, antes de su inicio, definir los rangos de aceptabilidad.

5.- Comparar los valores reales obtenidos, a través de la medición, con los estándares establecidos para cada actividad. Lo anterior deberá presentarse en informes, los cuales además, deben mostrar en forma clara el avance en el tiempo de las actividades y el volumen de los costos correspondientes. Frente a las desviaciones se deberá indicar el efecto de ellas en el cumplimiento de actividades futuras y en el del proyecto. Estos informes deberán contener recomendaciones de acciones correctivas tanto para los adelantos, atrasos o desviaciones de costos indicando los responsables de llevarlas a cabo y el efecto de estas correcciones sobre el cronograma y el costo del proyecto.

Luego el informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

- * Nombre de la tarea o actividad sobre la que se informa.
 - * Identificación del emisor y receptor del informe.
 - * Fecha de emisión del informe y fecha o período en que se realizó el control.
-

-
- * Responsable de la actividad sometida a control indicando si es una persona, una unidad, un contratista o un subcontratista.
 - * Costo programado.
 - * Tiempo programado.
 - * Costo medido.
 - * Tiempo medido.
 - * Desviación de tiempo y costo.
 - * Desviación permitida.
 - * Actividades afectadas por la desviación.
 - * Curso de acción recomendado.

6.- **Corregir las desviaciones detectadas, etapa que es fundamental para completar el sistema de control, ya que éste debe gatillar decisiones que conduzcan al cumplimiento de la programación. En este orden de cosas resulta de vital importancia el disponer de los antecedentes respectivos que permitan utilizar las técnicas de aceleración o nivelación.**

Antes de tomar alguna decisión, se deberán determinar las causas de dichas desviaciones mediante un proceso de evaluación. Muchas veces es posible encontrar la explicación de la desviación en causas ajenas al propio proyecto: cambio en las condiciones previstas, retrasos en el abastecimiento de materias primas, huelgas o problemas con el personal, situaciones de carácter climático, entre otras. Sin embargo, también es posible que

las causas consistan en errores de la estimación o desempeños en el trabajo distintos de los establecidos en la norma. El Gerente de Proyectos requerirá, antes de tomar medidas correctivas, conocer las causas reales de las desviaciones.

Para las desviaciones predecibles se deberá definir un plan de acciones correctivas, para que de esta manera puedan ser solucionadas rápidamente. Este plan estará íntimamente ligado al sistema de programación y a la existencia de mecanismos de nivelación y aceleración.

En este punto también debemos considerar el principio de economicidad, ya que sólo deberán corregirse aquellas desviaciones en que sea eficiente hacerlo. En caso contrario se deberá aceptar la desviación y desarrollar una reprogramación del cronograma y/o presupuesto.

La frecuencia del control dependerá de la naturaleza y duración del proyecto, debiendo ser lo suficientemente sostenida para proveer de información a los responsables de la administración del proyecto de acuerdo a sus necesidades respectivas.

Considerando que a través del sistema de control se detectarán las desviaciones que posteriormente podrán ser corregidas para poder cumplir con la programación, se deduce la importancia de éste en la ejecución de un proyecto. Por ello es que el control no puede ser

dejado al azar, sino que este sistema debe diseñarse de acuerdo a lo propuesto anteriormente. Este diseño se realizará en la etapa de planeación del proyecto. Será fundamental que el diseñador de dicho sistema defina los objetivos que se persiguen, para poder establecer las actividades necesarias de acuerdo a lo que se busca obtener y a la precisión deseada.

También será importante determinar las funciones y responsabilidades de las personas que implementarán este sistema de control.

El sistema de control debe ser capaz de mostrar las desviaciones a medida que éstas se van produciendo, de forma tal de poder corregirlas con la mayor rapidez posible, para que dichas decisiones posibiliten afectar positivamente los resultados de la ejecución del proyecto. Para ello, estas desviaciones deberán ser conocidas en cuanto se produzcan y no cuando el proceso ha finalizado, ya que entonces nada se puede hacer para revertirlas. Es necesario tener en consideración que frecuentemente estas decisiones implican la variación en alguna medida de la programación vigente.

De lo anterior se deduce que la eficiencia del sistema de control depende de la eficiencia de su sistema de información, ya que la rapidez para corregir las desviaciones depende de la rapidez para detectarlas. El sistema de información debe permitir a los administradores del proyecto estar permanente y detalladamente informados de los cambios observados respecto al plan original, de forma de poder hacer oportunamente las nuevas

predicciones que requerirá el proyecto para enfrentar de mejor forma las operaciones futuras con los recursos disponibles.

Para ser efectivo el sistema de información, deberá proporcionar información oportuna, confiable y económica, y ser lo suficientemente flexible para adaptarse al dinamismo del proyecto.

El sistema de información debe cumplir con las siguientes características:

- El sistema debe generar como mínimo información de cada una de las actividades críticas.

- El sistema debe permitir que la información para los niveles superiores sea cada vez más depurada de forma de no entregar información irrelevante.

- El sistema debe entregar la información en las mismas unidades de medida que los parámetros.

Las etapas para el diseño del sistema de información son las siguientes:

- **Identificación de las necesidades de información.** Para ello se deberá analizar la operación y agrupación de las actividades del proyecto, determinándose las actividades claves. Conjuntamente se deberá determinar los usuarios de ésta, de forma de poder conocer sus necesidades.

- **Identificación de las fuentes de información.** Dependiendo de la naturaleza de ésta, se podrá obtener en forma directa (fuente primaria), o bien, en forma indirecta, o sea, recolectada anteriormente para otros fines (fuente secundaria).

- **Definición de instrumentos para reunir datos.** Se deben elaborar formatos estándares que incorporen todos los datos necesarios para el cálculo de las variables que explican las características que se requieren controlar. Se deberá tener precaución de no recolectar información innecesaria para el sistema de control que se está utilizando.

- **Captación de datos.** Se deberá asignar tareas de captación de datos tanto a las unidades internas como externas (relacionadas o independientes), que participan del proyecto, para obtener datos oportunos y confiables. Cabe destacar la importancia de la captación ya que será determinante de la efectividad y calidad del sistema de control.

A todo proyecto se le asocia un presupuesto, definido considerando la calidad deseada para cada elemento del proyecto; el cual debe ser desarrollado en un periodo determinado.

¿Luego en general son tres las características que típicamente deben ser controladas: avance físico, costos y calidad.

CONTROL AVANCE FISICO

La necesidad de conocer cuándo debe ser ejecutada una actividad, para evitar tener que modificar la estimación de costos; hace absolutamente necesaria la programación de dichas actividades.

La programación del avance físico se desarrolla por medio de un cronograma, típicamente las redes PERT y CPM.

A través del control se detectará en que medida el avance real concuerda con el programado, pudiendo encontrarse actividades adelantadas, retrasadas o actividades que van a tiempo.

Frente a un retraso se deberá analizar la holgura de la actividad respectiva. Si el atraso está dentro de la holgura, eso significa que esta situación no retrasa a otras actividades, o bien, al proyecto en su totalidad; por ende sólo deberá ser informado el encargado responsable de dicha actividad para que él resuelva la situación. En caso que el retraso sobrepase a la holgura, afectando de esta forma a otras actividades, el retraso deberá ser comunicado tanto a los responsables de dichas actividades como a quien las coordina, para que éste último resuelva las desviaciones. Por último, si la actividad retrasada corresponde a una de holgura cero, o sea, es una actividad del camino crítico; este retraso deberá ser comunicado al

Gerente de Proyectos porque dicha situación retrasa el tiempo programado para la ejecución del proyecto, ya que él tiene la responsabilidad de adoptar las medidas correctivas.

Cada vez que se produzca un retraso, se deberá determinar si la duración o el camino crítico han sido afectados.

Por lo tanto los controles de tipo físico proporcionan una información útil acerca de la real situación del avance de un proyecto en un momento determinado.

Los principales indicadores de medición se exponen a continuación:

a) Actividades críticas ejecutadas. Este índice muestra el avance real del proyecto.

Una buena administración de él debiera reflejarse en un resultado cercano a uno.

La medición se efectúa calculando la siguiente expresión:

$$IAC\bar{E} = \frac{\sum D_{ce}}{\sum D_c}$$

donde $IAC\bar{E}$ representa el índice de actividades críticas ejecutadas, $\sum D_{ce}$ la suma de las duraciones de las actividades críticas ejecutadas y $\sum D_c$ la suma de las duraciones de todas las actividades críticas del proyecto.

b) **Holgura total utilizada.** El empleo de parte o toda la holgura total de una actividad afecta el inicio de las actividades que le siguen. Mientras mayor sea el índice de holgura total utilizada, más frecuente deberán ser las revisiones de la duración de las actividades afectadas, para no sobrepasar el plazo de término fijado.

El cálculo de este índice se realiza aplicando la siguiente expresión matemática:

$$IHTU = \frac{\Sigma HTU}{\Sigma HT}$$

donde $IHTU$ representa el índice de holgura total utilizada, ΣHTU la suma de las holguras totales utilizadas y ΣHT la suma de las holguras totales de todas las actividades del proyecto.

c) **Actividades programadas ejecutadas.** El índice de actividades programadas ejecutadas indica el grado de avance del proyecto, determinando una relación entre el total de tiempo que debía ser empleado y el tiempo efectivamente ocupado en las actividades ejecutadas.

La expresión matemática para calcular este índice es la siguiente:

$$I A P E = \frac{\Sigma D e}{\Sigma D}$$

donde I A P E representa el índice de actividades programadas ejecutadas, $\Sigma D e$ la suma de las duraciones de todas las actividades ejecutadas y ΣD la suma de las duraciones de todas las actividades del proyecto.

d) Actividades programadas adelantadas. Durante la ejecución del proyecto pueden encontrarse algunas actividades adelantadas con relación al tiempo, aún cuando el grado de adelanto de estas actividades se mide con el índice de actividades programadas adelantadas, en función del tiempo total necesario para la ejecución de todas las actividades del proyecto.

Este índice se calcula aplicando la siguiente expresión matemática:

$$I A P A = \frac{\Sigma A}{\Sigma D}$$

donde I A P A representa el índice de actividades programadas adelantadas, ΣA la suma de los tiempos de adelanto de todas las actividades que están adelantadas y ΣD la suma de las duraciones de todas las actividades del proyecto.

e) **Actividades programadas retrasadas.** El grado de retraso de las actividades del proyecto, en función del tiempo total necesario para la ejecución de todas las actividades, se mide con el índice de actividades programadas retrasadas, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$IAPR = \frac{\sum \bar{R}}{\sum \bar{D}}$$

donde $IAPR$ representa el índice de actividades programadas retrasadas, $\sum \bar{R}$ la suma de los tiempos de retraso de todas las actividades que están atrasadas en su ejecución y $\sum \bar{D}$ la suma de las duraciones de todas las actividades del proyecto.

f) **Índice de comparación.** En la ejecución de un proyecto pueden encontrarse algunas actividades atrasadas y otras adelantadas. El grado real de atraso o adelanto se obtiene mediante el índice de comparación, que se calcula como sigue:

$$IC = \frac{\sum APA}{\sum APR}$$

donde IC representa el índice de comparación, $\sum APA$ la suma de las actividades programadas adelantadas y $\sum APR$ la suma de las actividades programadas retrasadas.

El índice puede dar un resultado mayor, menor o igual a uno. En el último caso, la

igualdad significa que hay un perfecto equilibrio con relación al tiempo entre las actividades adelantadas y atrasadas. Un resultado mayor que la unidad indica un adelanto del proyecto, pero un resultado menor que uno muestra que el proyecto enfrenta un retraso.

Sin embargo, el adelanto del proyecto será efectivo sólo si las actividades críticas se encuentran a lo menos al día.

g) Actividades no programadas. Este índice mide, en términos relativos, la eficacia de la programación inicial. Un proyecto bien elaborado presenta un número pequeño de actividades no programadas que requieren ejecutarse.

El índice de actividades no programadas tiene la siguiente expresión matemática, que muestra su relación con respecto al conjunto de actividades del proyecto:

$$\bar{IANP} = \frac{\sum \bar{D}_{np}}{\sum \bar{D}}$$

donde \bar{IANP} representa el índice de actividades no programadas, $\sum \bar{D}_{np}$ la suma de las duraciones de todas las actividades programadas después del inicio del proyecto y hasta el momento del control, y $\sum \bar{D}$ la suma de las duraciones de todas las actividades del proyecto.

h) **Actividades no programadas ejecutadas.** Este índice muestra el porcentaje de actividades no programadas que están en ejecución. La importancia de estas actividades reside en que requieren, en su ejecución, recursos adicionales que deben ser considerados para su asignación y control.

La expresión matemática de este índice se representa por:

$$\text{IANPE} = \frac{\sum D_{npe}}{\sum D_{np}}$$

donde IANPE representa el índice de actividades no programadas ejecutadas, $\sum D_{npe}$ la suma de las duraciones de todas las actividades no programadas ejecutadas y $\sum D_{np}$ la suma de las duraciones de todas las actividades no programadas.

CONTROL DE COSTOS (FINANCIERO)

La evaluación de un proyecto, sin pretender ser exhaustiva, entrega el volumen de los desembolsos necesarios para la ejecución de éste. Monto que obviamente fue determinante en la aprobación del proyecto, por ello es que por lo menos a grandes rasgos debe cumplirse dicha estimación, ya que de no ser así podría dejar de ser óptima la asignación de recursos escasos en el proyecto.

Para la ejecución de un proyecto se requiere la asignación de recursos para cada actividad, la cual se debe realizar a través de un presupuesto. La elaboración del presupuesto es fundamental ya que por lo general pasa un período relativamente largo entre la evaluación y la ejecución, luego se deberán actualizar las cifras. Por lo tanto el presupuesto debe reflejar los costos reales al inicio de la ejecución. Los presupuestos se elaboran en la planificación al igual que los cronogramas. El costo de cada actividad dependerá tanto de su valor propio como del momento en el cual se realice, por ello es que el presupuesto está enmarcado en un período de tiempo. Luego éste deberá indicar el momento y volumen de los desembolsos necesarios para llevar a cabo la actividad. Deben expresarse en base monetaria. Deberá elaborarse un presupuesto para cada actividad, de forma que el presupuesto total corresponda a la sumatoria de ellos.

El presupuesto debe contemplar tanto la estimación de los costos que representen desembolsos reales como de aquellos servicios prestados por otras unidades de la organización.

Los costos que se van produciendo a medida que avanza la ejecución deberán registrarse, para ello se utilizará la contabilidad. Se deberá elaborar un plan de cuentas que permita registrar los desembolsos efectivos como los compromisos pendientes (cuentas por pagar). También se deberá contabilizar el valor de los servicios recibidos de otras unidades aunque no representen desembolsos. El encargado de cada actividad deberá ser el responsable de informar sobre el avance de los costos al responsable de registrarlos.

La programación de costos (presupuesto) deberá ser comparada con los costos reales causados por el avance físico de las actividades. La diferencia entre ambos representará la desviación, la cual deberá ser informada al responsable de la actividad, para que él estudie las medidas correctivas. Al igual que en el caso de las desviaciones de tipo físico, si esta situación no puede ser resuelta a este nivel deberá ser comunicada a niveles superiores, de manera que se realicen ajustes al presupuesto actual o se desarrolle una reprogramación presupuestaria. Cabe mencionar que es conveniente que la periodicidad de este control coincida con la del avance físico.

Se debe tener presente que las desviaciones presupuestarias y sus correcciones influyen en el ritmo de avance, de igual modo como las desviaciones y correcciones en éste afectan a los costos.

El control financiero se realiza en función de una relación entre costos y avance físico real de la ejecución del proyecto. Para ello se utilizan tres indicadores de medición: el índice de situación, el índice de resultado y el índice acumulado.

a) Índice de situación. Este índice permite incorporar un factor de rendimiento técnico en el concepto de control, al relacionar el avance y costo reales del proyecto con la situación programada.

Los beneficios de conocer este índice se manifiestan al considerar que proporciona información acerca de la relación entre tiempo y costo reales con respecto a lo programado; del tiempo y costo necesarios para la terminación del proyecto; de las variaciones de costos y plazos respecto a lo programado, y de las actividades que estarían en condiciones de transferir recursos hacia las actividades que se encuentran en situación crítica, como, por ejemplo, aquellas con retrasos en el cumplimiento de metas de tiempo o costo.

La forma de calcular este índice de situación la muestra la siguiente expresión:

$$IS = \frac{DR \cdot CP}{DP \cdot CR}$$

donde **IS** representa el índice de situación, **DR** la duración real a la fecha del control, **DP** la duración programada para la ejecución de las actividades realizadas a la fecha del control, **CP** el costo presupuestado para la ejecución de las actividades realizadas a la fecha del control y **CR** el costo real de tales actividades.

Un resultado igual a uno indica un equilibrio entre lo programado y ejecutado. Si el valor del índice es superior a uno, significa que existe un progreso en el tiempo superior a lo que se esperaba con respecto a los costos en que se haya incurrido. Si el valor del índice es menor que uno, ello señala que se gastó más de lo esperado para el avance del programa.

Aunque el proyecto esté atrasado en su ejecución con respecto a lo programado, el progreso real pudo haberse logrado por economías sobre el presupuesto. Por ejemplo, si una actividad del proyecto tiene una duración programada de 40 días y un presupuesto estimado de \$200.000, y a la fecha del control se comprueba que en un plazo de 30 días se han gastado \$150.000, el índice de situación en este caso es de

$$IS = \frac{30 \cdot 200.000}{40 \cdot 150.000} = 1,00$$

Esto indica que aun cuando el proyecto se encuentre retrasado con relación a lo programado, el gasto real se ha comportado en forma proporcional al avance efectivo.

Sin embargo, si para los mismos datos el costo real hubiese ascendido a \$180.000, el índice de situación mostraría

$$IS = \frac{30 \ 200.000}{40 \ 180.000} = 0,83$$

En este caso, el resultado indica que existe un atraso respecto a lo programado y que se ha gastado más de lo que correspondía al avance del proyecto.

Si, respecto a la situación original, resultara que a la fecha del control el avance correspondiese a 35 días, el índice de situación indicaría:

$$IS = \frac{35 \ 200.000}{40 \ 150.000} = 1,16$$

Este valor muestra que aunque el avance real es menor que el programado, los resultados logrados se han obtenido con costos proporcionalmente menores de los que correspondían a ese progreso.

b) Índice de resultado. Este índice manifiesta su utilidad cuando las actividades no han finalizado a la fecha del control, puesto que el concepto de "duración real" pierde pertinencia al relacionarse con el período de control más que con el avance real del proyecto. En esta situación pareciera más correcto aplicar el concepto de "meta física" que el de "duración".

El índice de resultados, basado en la idea anterior, relacionará las metas físicas programadas y ejecutadas con los costos presupuestados y reales. Para su cálculo, se aplicará la siguiente expresión matemática:

$$IR = \frac{MFA \cdot CP}{MFP \cdot CR}$$

donde IR representa el índice de resultados, MFA la meta física alcanzada, MFP la meta física programada, CP el costo presupuestado y CR el costo real durante el período de control.

El siguiente ejemplo permite aclarar la forma de empleo del índice y la interpretación de sus resultados. Supóngase una actividad que se ha programado ejecutar en seis meses, con los siguientes programas de avance físico y de costo presupuestado:

MES	PROGRAMADO		REAL	
	AVANCE FISICO	COSTO	AVANCE FISICO	COSTO
Mayo	20%	\$ 10.000	10%	\$ 10.000
Junio	30%	\$ 20.000	45%	\$ 30.000
Julio	15%	\$ 15.000	10%	\$ 10.000
Agosto	10%	\$ 25.000	20%	\$ 20.000
Septiembre	10%	\$ 15.000	10%	\$ 10.000
Octubre	15%	\$ 15.000	5%	\$ 20.000
TOTAL	100%	\$100.000	100%	\$100.000

Los índices de resultado mensuales mostrarían los siguientes resultados:

$$\text{IR Mayo} = \frac{10}{20} \frac{10.000}{10.000} = 0,50$$

$$\text{IR Junio} = \frac{45}{30} \frac{20.000}{30.000} = 1,00$$

$$\text{IR Julio} = \frac{10}{15} \frac{15.000}{10.000} = 1,00$$

$$\text{IR Agosto} = \frac{20}{10} \frac{25.000}{20.000} = 2,50$$

$$\text{IR Septiembre} = \frac{10}{10} \frac{15.000}{10.000} = 1,50$$

$$\text{IR Octubre} = \frac{5}{15} \frac{15.000}{20.000} = 0,25$$

El análisis de los resultados indica que en Mayo se alcanzó el 50% de la meta física programada en el nivel de gasto efectuado o, lo que es lo mismo, se gastó el doble de lo programado para la meta física alcanzada.

En junio se gastó más de lo presupuestado, pero se alcanzó una meta física equivalente al mayor gasto.

En el mes de julio no se cumplió la meta física, pero el gasto fue compatible con la menor actividad.

En agosto, aunque el avance físico superó a lo previsto, se gastó menos de lo presupuestado para el avance físico esperado inicialmente.

En septiembre también se gastó menos de lo presupuestado (en igual proporción al mes anterior), pero la meta física alcanzada fue equivalente a la estimada.

En el mes de octubre, la meta física alcanzada fue muy inferior a lo programado, pero se gastó más de lo presupuestado.

A pesar de las variaciones mensuales, se aprecia que en seis meses se cumplió totalmente la meta preestablecida, tanto respecto a su avance físico como al presupuestario. El análisis de la totalidad de la ejecución se escribe en el acápite siguiente:

c) **Indices acumulados.** Estos índices tienen por finalidad proporcionar información sobre el avance total de la ejecución de las actividades del proyecto. Para ello se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$IRA = \frac{\Sigma MFA}{\Sigma MFP} \frac{\Sigma CP}{\Sigma CR}$$

donde IRA representa el índice de resultado acumulado, ΣMFA la suma de las metas físicas alcanzadas hasta la fecha del control, ΣMFP la suma de las metas físicas programadas hasta la fecha del control, ΣCP la suma de los costos presupuestados asignados a la ejecución de las metas físicas hasta la fecha del control y ΣCR la suma de los costos reales en que se haya incurrido durante la ejecución de las metas físicas hasta la fecha de control.

Al aplicar este índice a las cifras acumuladas en cada mes, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{IRA Mayo} = \frac{10}{20} \frac{10.000}{10.000} = 0,50$$

$$\text{IRA Junio} = \frac{55}{50} \frac{30.000}{40.000} = 0,83$$

$$\text{IRA Julio} = \frac{65}{65} \frac{45.000}{50.000} = 0,90$$

$$\text{IRA Agosto} = \frac{85}{75} \frac{75.000}{70.000} = 1,13$$

$$\text{IRA Septiembre} = \frac{95}{85} \frac{85.000}{80.000} = 1,19$$

$$\text{IRA Octubre} = \frac{100}{100} \frac{100.000}{100.000} = 1,00$$

La interpretación de los resultados es idéntica a la señalada en el índice de resultados, con la sola diferencia de que, en este caso, ellos se refieren a la situación acumulada a la fecha del control. Esto muestra la importancia de usar ambos indicadores en forma complementaria, para obtener un cuadro global de la situación.

Ante la importancia que tiene ejecutar el proyecto en los términos programados, se hace necesario disponer de un sistema de control más efectivo de la gestión administrativa de los gerentes de proyectos, para poder evaluar en qué grado se están cumpliendo los objetivos fijados.

Los indicadores antes analizados constituyen una eficaz herramienta de control para la dirección del proyecto. Su importancia se manifiesta en que permiten efectuar un diagnóstico de la situación, al identificar los posibles problemas futuros y las causas que los originan.

CONTROL DE CALIDAD

En la planificación se deberá determinar la calidad deseada para cada elemento del proyecto, de forma tal de cumplir con la calidad total del mismo. Se definirán rasgos aceptables de niveles de calidad que corresponderán a los estándares. Estos estándares deberán ser comparados con la calidad real que se va obteniendo con el avance de la ejecución. Deberá ser el responsable de cada actividad el que deberá verificar que se cumplan estos estándares, en caso de desviaciones deberá aplicar las acciones correctivas si ello fuese lo más conveniente. Cabe destacar que la calidad es una medida relativa, propia de cada proyecto.

CONCLUSIONES

La aplicación de cada una de las técnicas que se han señalado permiten evitar o aminorar considerablemente los problemas de coordinación y control que se manifiestan en todo proyecto. Debe tomarse en consideración no tan sólo los costos económicos que se encuentran en juego sino que también la pérdida de la moral de trabajo como consecuencia de las frustraciones que genera la descoordinación.

Por otra parte el disponer de un eficiente sistema de programación permite cumplir con cierta eficiencia tanto en el tiempo como en los costos involucrados en el proyecto.

La correcta asignación de los recursos escasos obliga a desarrollar técnicas y procedimientos que optimicen la ejecución de un proyecto mediante su utilización decidida y coordinada con todos los responsables de su implementación.

BIBLIOGRAFIA

- Charles A. Gallagher y Hugh J. Watson. "Métodos Cuantitativos para la toma de Decisiones en Administración", primera edición, Editorial McGRAW-HILL, México, 1982.

- Reinaldo Sapag Chain y Nassir Sapag Chain. "Preparación y Evaluación de Proyectos", segunda edición, Editorial McGRAW-HILL, México, 1990.

- Reinaldo Sapag Chain y Nassir Sapag Chain. "Fundamentos de Administración de Proyectos", primera edición, Editorial Copygraph, Santiago de Chile, 1990.

- Santiago Ruiz. "Gerencia de Proyectos", primera edición, Instituto Centroamericano de Administración Pública, San José, Costa Rica, 1988.

- Julio Córdoba C., Luis Melgar C., José Leñero G., Fernando Fuentes y Pedro Rey. "Información y Control en la Administración de Proyectos", primera edición, Instituto Centroamericano de Administración Pública, San José, Costa Rica, 1988.
