

3. Control y monitoreo de avance de obra.

3.1. Introducción.

El correcto control y monitoreo de los recursos en general en obra, es parte importante de cualquier proyecto en construcción, debido a que con este seguimiento de avance y monitoreo de las actividades, se tienen que ir revisando y en su caso, reprogramando cada una de ellas para que se logren alcanzar los objetivos.

El avance de obra según el programa, se tiene que ir cumpliendo según las metas propuestas de entrega y desempeño. Si se cayera en algún atraso, el gerente deberá de tomar acciones como por ejemplo contratar gente más eficiente, más personal, etc.; pero que no afecte el presupuesto establecido inicialmente. Recordemos que cada una de las actividades están programadas así como la obra en general con un determinado costo, calidad y tiempo.

El control y monitoreo es aplicado por el gerente de proyectos quien tomará acciones que influirán en futuros eventos. Usualmente estas acciones estarán basadas en decisiones hechas después del estudio de todas las posibles soluciones del hecho una vez detectado el problema. Un buen sistema de control y monitoreo comunicará cada uno de los aspectos que intervienen en la obra. Por ende, una buena comunicación proveerá de información y un estado exacto de avance en el que se encuentra la obra, para que con esto se tomen acciones y también pueda el gerente prever los posibles resultados.

Es por esto que se tiene que programar cada determinado tiempo, preferiblemente a corto plazo el avance de todas las actividades para ir controlando y comparando lo planeado contra lo real, si no se va a la par del programa recurren en atrasos y por ende en un mayor costo al previsto, sin dejar de mencionar las multas que están estipuladas en el contrato por atraso daños o perjuicios.

Es por esto que el gerente tiene que pensar en todos los eventos, como se comento anteriormente adelantarse a los posibles hechos que puedan afectar a la obra en proceso. No debe de olvidarse de los posibles problemas a los que se pueda enfrentar la obra, por consiguiente el gerente debe de hacer un plan estratégico y un análisis de riesgos.

Dentro de estos estudios de control y monitoreo de actividades, se tienen varias técnicas de control y monitoreo de las cuales hablaremos en el subcapítulo 3.3 que ayudarán a tener toda esta información de la que hemos venido hablando, dentro de estas técnicas de control y monitoreo, el gerente debe de elegir la más apropiada según sea el caso para determinado proyecto, además de las técnicas que haya, la experiencia de obras hechas con anterioridad, darán al gerente mayor visión del problema. En el capítulo anterior, se habló de planeación de recursos humanos y materiales como parte esencial de cualquier proyecto, en este capítulo se hablará de cómo controlar dichos recursos para que estén a la disposición cuando se les necesite así como la cantidad de cada uno de ellos. El almacén es parte fundamental de los recursos materiales y equipo, ya que ahí llegarán, guardarán y saldrán, cada uno de ellos, es por esto que el correcto manejo de los materiales y equipo, traerá beneficios y si no se manejan y aprovechan adecuadamente, se verá reflejado en pérdidas. Por ende, se debe siempre de tener en mente una administración de inventarios.

No debemos dejar de mencionar que los recursos financieros en cualquier proyecto, es parte importante porque con esto le da liquidez a la obra y con esto pueda tener un mejor manejo de los recursos, con un buen flujo de efectivo, se podrá ver y planear cuanto llevamos gastado, cuanto nos falta por gastar, en su caso, si debemos de pedir financiamiento, cuanto pagaremos de intereses, etc. De todo esto que se ha hablado, se explica con detalle a continuación.

3.2. Avance de obra según programa.

El control y monitoreo de la obra tiene su fundamento en el correcto avance de obra según el programa, con esto se puede lograr el equilibrio de las tres variables clave que hablamos en el capítulo uno que son costo, calidad y tiempo. Es por esto, que con el correcto monitoreo y control de cada una de las actividades, se logre equilibrar estas tres variables, ya que una va a depender de la otra, si se descuida una se verá reflejada en las demás. Por ende, se verá reflejado en el programa inicialmente realizado.

Para tener un buen avance se debe de emplear la técnica más apropiada para ir dándole seguimiento a la obra, el gerente de la obra debe de tomar consideraciones haciendo un análisis previo de los posibles errores que se han cometido. Principalmente debe de reconocer si existen errores ya sean de coordinación, entendimiento, tiempo, especificaciones, etc.; y por consiguiente en que actividades o eventos está afectando el avance de la obra. No debe dejar de verificar la calidad ya que puede traer repercusiones importantes en el proyecto, teniendo en mente siempre, que será aplicado a un nivel gerencial operativo.

Anteriormente se habló de la programación a corto plazo como una técnica de monitoreo en un periodo no mayor a tres semanas en donde la temprana corrección y detección de errores, permite seguir con el progreso de las actividades, además de mostrar los requerimientos de recursos y lo más importante que sean usados de manera más eficiente. Es por esto que se le debe de poner más interés a este sistema de programación en donde todas las condiciones afectarán el avance de la obra según el programa. Por consiguiente lo planeado con lo realizado se puede representar o mostrar al gerente de diversas maneras como por ejemplo diagramas de barras (ganttt), curvas S, en donde muestre claramente el avance del proyecto y con esto evalúe las posibles soluciones y logre llevar la obra en costo calidad y tiempo

Un factor del que no debemos de olvidarnos es la necesaria información y comunicación que debe de darse con cada miembro que colabore en el equipo de trabajo, se pueden de valer de muchas formas en las que destacan los reportes, bitácoras, fotografías etc.; en donde toda la información que se muestre al gerente de proyectos, servirá para tener claro e identificado los puntos en donde se debe de poner más énfasis y tomar acciones. Por ende, una buena comunicación en cualquier equipo de trabajo, trae como consecuencias mejor desempeño del equipo así como del proyecto en general en el que se esté trabajando.

Pero no solo de actividades se debe de tener información, también es necesaria la información financiera en donde se verá reflejado con la ayuda de programas o técnicas tales como el diagrama de barras, en donde se pueda ver lo que se lleva gastado o lo que se tiene programado gastar en un determinado tiempo, además que se puede ver el flujo de efectivo, gastos, ingresos, etc.; de toda la obra o de una actividad específica, todo esto se verá con un ejemplo más adelante en el subcapítulo siguiente, recordemos que para cada evento se tiene presupuestado cierta cantidad de pesos y al haber retrasos va incurrir en gastos y por lo tanto en pérdidas.

Por consiguiente, el adecuado manejo de la información, recursos materiales , equipo, humanos y financieros, se deben primeramente programar y una vez programados y llevados a cabo, controlarlos y monitorearlos adecuadamente con las técnicas necesarias que se adecuen al proyecto, sobretodo dar un seguimiento de lo planeado y lo realizado en determinado tiempo, para que el gerente valiéndose de cualquier herramienta de representación y por supuesto de su experiencia en obras anteriores, tenga una visión más clara de cómo va el proyecto y según sea el caso, tome acciones preventivas o correctivas en cada una de las actividades críticas del proyecto.

3.3. Planeación versus avance real.

Se ha hablado de monitoreo y control de obra como parte esencial del proyecto, pero ¿cuales son exactamente sus funciones? El hacer o programar un buen plan de trabajo, así como la selección de cada uno de los recursos, materiales, humanos y financieros, no dan al proyecto una certeza de éxito. Dentro del proceso de construcción, van a existir eventos o circunstancias que van a afectar el avance del mismo, tales como inclemencias del tiempo, retraso de entrega de materiales, mal rendimiento de los trabajadores, mala coordinación, etc.; por mencionar algunos, inclusive externos como el retraso de un pago, eventos sociales, económicos, etc.; todos estos factores van a afectar de manera directa al proyecto. Por consiguiente, el gerente de proyectos debe de tener claro su papel de coordinador y administrador del mismo.

Una vez que el gerente tiene detectadas cada una de las actividades con problemas o futuros problemas (análisis de posibles riesgos), debe de contar con toda la colaboración del equipo de trabajo para retomar las actividades y darles el camino inicial al que se tenía planeado. Es por esto que se debe de tomar acciones de monitoreo y comparar lo planeado con lo realizado, para asegurarse que se están cumpliendo con las metas establecidas inicialmente en costo, calidad y tiempo.

Este proceso de monitoreo y control de actividades de lo planeado con lo realizado, está comprendido de tres básicos elementos:

- Monitoreo de actividades.
- Comparación del progreso con las metas establecidas.
- Implementación de acciones correctivas o preventivas.

Cada una de ellas se explica a continuación:

Monitoreo de actividades: Tiene su fundamento básico en la medida del progreso de cada una de las actividades, cada miembro del equipo va a reportar el avance que llevan al momento, en cierto periodo de tiempo. Una vez que se tiene toda esta información, con la ayuda de la representación gráfica como por ejemplo un diagrama de barras (figura 3.1) se puede observar que en las actividades uno y tres presentan retraso.

El monitoreo se realiza por cada actividad independiente y se va marcando o señalando dicho avance en determinada fecha o tiempo, además el atraso también se puede representar por medio de porcentaje avanzado y por realizar. Se puede tomar también la fecha de inicio, duración del trabajo y fecha de límite de terminación. En cuanto a costos se refiere, se pueden incluir cifras para saber cuanto se ha gastado con el volumen de obra realizado, así como cuanto falta por realizar y por gastar. A continuación se muestra un ejemplo:

		Avance general de obra al 24 de febrero																		
Nombre de la Obra:		Instituto Tampico																		
Ubicación:		Av. Universidades No. 1802, Tampico Tamps																		
ACTIVIDAD		2004																		
		ENE		FEB				MAR					ABR				Total			
		20	27	3	10	17	24	3	10	17	24	31	7	14	21	28				
Actividad UNO	Programado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	100%		
	Avance Real	■	■	■	■															
	% realizado	33.3%																		
Actividad DOS	Programado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	100%		
	Avance Real	■	■	■	■	■														
	% realizado	38.0%																		
Actividad TRES	Programado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	100%		
	Avance Real	■	■	■	■															
	% realizado	23.00%																		

Figura 3.1

“Avance general de obra planeado, actual y en porcentaje realizado”

Otra parte fundamental de este punto, es el continuo proceso de información que ocurre y debe de haber en todas las partes de la obra, la información que arroje dicha recopilación, se representa y se compara como en la gráfica anterior. Lo anterior sirve para que el gerente del proyecto determine si el programa va en costo y tiempo, si pasa lo contrario, pueda tomar acciones al respecto. El elemento clave en este proceso de información, es la correcta utilización del sistema de control o monitoreo que se esté empleando en el proyecto. Por consiguiente el correcto manejo de todos los datos, va a depender de que se tengan sistemas de control y monitoreo lógicos y realizables, tanto en planeación como en reporte o informe de costos. También es necesario que el procedimiento o técnica de monitoreo sea eficiente y entendible, para que se realicen informes y comparaciones rápidamente sin ningún tipo de duda para evitar mal interpretación de toda esta información. Un poco más adelante hablaremos de las técnicas de control y monitoreo.

Comparación del progreso con las metas establecidas: Esta comparación se realiza una vez teniendo toda la información como se habló en el punto anterior, en donde, como su nombre lo dice, se compara el progreso con lo que se planeo inicialmente. Esto es muy útil ya que al gerente de proyectos, tiene que revisar toda esta información que arroja tales técnicas, las analiza, las observa y puede llegar a una conclusión de cuales o que provoca tal retraso y que actividades afectará posteriormente, por ende le debe de poner más atención a aquellas áreas del proyecto que requieran de atención mas rápida para detectar esos retrasos y por consiguiente un aumento en costo. Una vez detectado el retraso comparando el avance planeado con lo real, el gerente de proyectos tiene que analizar si dentro de las actividades con retraso, se encuentra alguna actividad crítica y ponerle atención de inmediato. Lo anterior se puede observar en la figura 3.1

Otro aspecto que debe de revisar el gerente de proyectos, es el bajo rendimiento con algún tipo de actividad, se puede empezar a tiempo pero no se puede seguir el ritmo ni el rendimiento esperado, obviamente esto traerá como consecuencia que se prolongue la terminación del mismo. El gerente debe de encontrar la causa de ese bajo rendimiento y encontrar una solución posible a este problema. En el capítulo anterior, se habló de programación de recursos y se hizo énfasis en la oportuna entrega de materiales, en ocasiones el proveedor de materiales tiene un atraso en la entrega del mismo, esto causará daño en el avance del proyecto, algunos gerentes, cuando compran el material especifican fecha y hora de entrega y si se hace una orden o contrato de compra venta donde pueden especificar sanciones por parte del comprador, en caso de incurrir en una falta de estas, lo mejor que debe de hacerse como una posible solución pero no única, es comprar los materiales que se puedan almacenar uno o dos días antes de su utilización para evitar estos posibles errores.

Además se tiene que poner énfasis en las actividades que por algún motivo, el gerente haya retrasado por querer adelantar en otras, esto se hace generalmente cuando alguna actividad crítica presenta retraso, por consiguiente se tiene que poner más atención a resolver dicha actividad, si se le aplican todos los recursos y se olvidan de las pequeñas actividades, pueden convertirse en actividades críticas como se mencionó anteriormente.

Un aspecto que sucede muy a menudo en cualquier obra en construcción que no se debe de dejar de mencionar, son los cambios que existen en el proyecto original, en el transcurso de la obra se le pueden ir ocurriendo varios cambios al cliente que indiscutiblemente van a afectar la fecha de entrega de la obra, el gerente debe de actualizar el programa de obra y hacer una nueva planeación, de esto hablaremos en el capítulo siguiente.

Implementación de acciones correctivas o preventivas:

Una vez analizado e identificado el problema en cuestión, el gerente debe de tomar acciones correctivas o preventivas que ayuden a volver a encaminar al plan inicial la obra. Lo importante de esto, serán las acciones que el gerente debe de llevar a cabo para un buen seguimiento del control y monitoreo de la obra. Sin incluir todas, algunas de las acciones más comunes y de mejor resultado que el gerente debe de tomar en cuenta para la reorganización del plan son las siguientes:

- Introducción de más recursos
- Nueva programación de actividades

En la introducción de más recursos como por ejemplo más personal, primeramente el gerente debe de tomar en cuenta, cuanta gente tendrá que emplear para realizar dicha actividad o si la misma gente se tendrá que quedar horas extras para alcanzar lo programado. En este tipo de acción, el gerente debe de cuidar los recursos ya que tanto al contratar como el trabajar horas extras, el gerente debe de contar con recursos adicionales. En ocasiones esta actividad debe de ser necesaria por el hecho de contar con algunas actividades críticas que son necesarias terminarlas

La nueva programación de actividades es muy importante ya que una vez aplicados mas recursos si este fuera el caso, el gerente del proyecto debe de revisar la secuencia y el manejo de cada una de las actividades, esta sería una mejor opción que la anterior, ya que la introducción de más recursos podría tener gastos extras, el gerente debe de ir coordinando cada una de las actividades en tiempo y cantidad, sobretodo saber el tiempo exacto que debe de entrar cada una de las actividades a coordinar. A continuación hablaremos de las técnicas de control y monitoreo

3.4. Técnicas para el control.

Recordemos que un efectivo gerente de proyectos debe de planear, prever, evaluar, pronosticar y controlar todos los aspectos del proyecto en calidad y cantidad de trabajo, costo y tiempo. También se comentó anteriormente que un proyecto está compuesto de un plan, un presupuesto y un tiempo. Una parte muy importante en todo esto, es el control que se debe de llevar a cabo para el buen funcionamiento de lo inicialmente planeado. Existen varias técnicas que el gerente de proyectos puede tomar en cuenta para el correcto control de todos los recursos. Una vez que se detectaron los errores, retrasos de actividades, mala coordinación, etc.; en caso que los hubiera, el gerente del proyecto debe de tomar acciones para encaminar el proyecto a su plan inicial, si no se ha incurrido en tales, el gerente puede llevar a cabo un buen control para evitar caer en ellos. Recordemos que no se necesita caer en retrasos o errores para hacer un nuevo análisis de actividades, así como reprogramación de actividades, si se termina antes el proyecto, traerá mejores beneficios a la empresa como satisfacción total del cliente, etc. Por esto, es necesario tener un buen control de los recursos, que ayuden al gerente de proyectos a tener un mejor seguimiento de la obra. Dentro de las técnicas de control de avance de actividades se pueden dividir en dos principalmente:

- Control reactivo
- Control proactivo
- Control físico y financiero

El control reactivo consiste en la implementación de metas, realización de las actividades, recolección de información de avance o progreso, comparación del progreso con lo planeado y por último, la implementación de acciones para llevar a cabo el trabajo lo más cercano a lo inicialmente planeado. Este sistema requiere principalmente de toda la recolección de información de lo que se ha hecho y se está haciendo actualmente.

La información es el principal recurso de esta técnica, ya que de los resultados obtenidos de ésta, se compara con las metas propuestas inicialmente y con esto, se tomarán las acciones requeridas y una mala información, puede llevar a tomar malas decisiones y empeorar aún mas el retraso o incurrir en otras fallas que a la larga, pueden complicar alguna actividad por la mala coordinación o toma de decisiones de las mismas, que al fin de cuentas puedan traer malos resultados.

El control proactivo consiste en controlar las metas establecidas independientemente con un grado de aceptación que en su caso, puedan ser cambiadas si su caso lo requiere anticipadamente para evitar futuros problemas. Cuando se detecten problemas, se van haciendo ajustes, estos ajustes se van realizando de manera tal que no puedan crear problemas. Por consiguiente, el control proactivo se aplica antes de que cualquier actividad sea realizada y va en relación al trabajo y la productividad.

Por último, el control de las actividades es muy importante, pero no debemos dejar de mencionar la combinación del avance de las actividades con el avance financiero, se tiene que controlar indiscutiblemente ya que se cuenta con un presupuesto que no se debe de rebasar, por eso es importante controlar dichos recursos. Es por ello que el gerente de proyectos se puede valer de algunas técnicas tales como:

- Una relación por cantidades o generadores de cada uno de los materiales que se utilizarán en el proyecto por ejemplo: cantidades de metros cúbicos de concretos, toneladas de acero, metros cuadrados de cierto elemento, etc.; y cuanto está destinado para ellos.

- Un corte cada determinado tiempo donde se muestre la cantidad determinada de trabajo para ese periodo de tiempo y cuanto dinero se necesitará para la adquisición del mismo, esto ayuda al gerente a saber cuanto dinero se va a requerir para el avance de las actividades programadas en tiempo.
- Una relación o explosión de insumos como comúnmente se le llama, determinado la cantidad exacta y el precio al que será adquirido el material así como el personal requerido para la elaboración del proyecto.

Las recomendaciones anteriores son las más básicas que el gerente de proyectos puede tomar para el control del avance de actividades junto con los recursos financieros, pero no debemos dejar de mencionar que son únicas y exclusivamente para el control físico y financiero en donde cada actividad tiene asignado un recurso del cual no tiene que rebasar, las demás cuestiones financieras tales como estimaciones, flujo de efectivo, pagos, financiamientos, etc.; se hablarán más adelante en el subcapítulo 3.6

Las técnicas anteriores ayudarán al correcto control de los recursos que en ocasiones son muy limitados y por lo tanto, requieren de ser revisados para evitar caer en gastos innecesarios que traerá como consecuencia una mala administración de recursos destinados para cada actividad. Recordemos que el correcto control de todos y cada uno de los recursos, traerá como beneficios el alcance de las metas establecidas inicialmente en costo, calidad y tiempo. Otra herramienta que el gerente debe de llevar a cabo para el buen manejo de los recursos, es el continuo monitoreo del cual hablaremos a continuación.

3.5. Técnicas para el monitoreo.

Una vez teniendo perfectamente controladas las actividades comparándolas cada una con las metas establecidas el monitoreo de todas estas actividades se hace esencial. La herramienta principal para el monitoreo de las actividades, es la información. Por lo tanto, estas técnicas se utilizan solo para el presente y las decisiones a corto plazo, pero que impactarán a las decisiones de mediano y largo plazo. Cabe aclarar que el monitoreo de actividades es parte complementaria del control de actividades, ya que no se puede tener un monitoreo sin tener un control de las mismas.

Como se dijo anteriormente, la información es parte esencial del monitoreo de actividades, pero el propósito primordial del monitoreo, es el constante contacto con el proyecto en donde la recolección de dicha información puede ser útil para diferentes propósitos tales como:

- Tomar decisiones para la implementación de acciones a corto plazo tales como, programación de actividades, aplicación de más recursos, cambios en la coordinación de actividades, entre otras.
- Evaluación del programa inicial comparándolo con los resultados obtenidos, en donde los deficientes resultados puede traer como consecuencia la reprogramación de las actividades.
- Actualización de salidas de los recursos del proyecto para la petición de materiales para las actividades consecuentes.
- Actualización de volúmenes de obra para los pagos de estimaciones del proyecto.
- Reportes de avances físico y financiero del proyecto.
- Productividad de cada uno de los miembros del equipo.
- Correcto uso de todos los recursos.
- El cumplimiento de la calidad requerida y especificada en el proyecto ejecutivo según las necesidades del cliente y proyecto.

El gerente de proyectos de construcción se vale de diferentes técnicas para llevar a cabo esta tarea, en donde cada uno de los miembros del equipo tendrá toda la información que se requiera para llevar a cabo dicha tarea, entre las más frecuentes destacan:

- Reportes de actividades realizadas cada determinado tiempo en donde el gerente pedirá dicha información, dependiendo de la magnitud del proyecto.
- Representación gráfica del avance de proyecto ya sea por actividad o por programa general en donde se verá reflejado el avance programado con lo realizado y lo que falta por realizar. (ver figura 3.1) este reporte puede ir con montos de lo gastado y por gastar si así lo requieren
- Uso de memorias o bitácoras.
- Manejo de tecnología tales como videos, fotografía, etc.
- Modelos de comparación físico – financiero con lo planeado.
- Reportes de gastos y estimaciones.
- Estados de posición financiera.

Cabe señalar que éstas técnicas de monitoreo son las que frecuentemente se usan pero no las únicas, cada gerente de proyectos trabaja a su manera por consiguiente el equipo del que se rodea, debe de ser eficiente y capaz de realizar cada una de las tareas que se le han sido asignadas.

No se debe de dejar de mencionar que cada uno de los recursos que intervienen en el proyecto son importantes, es por esto que un buen control de materiales y recursos humanos es parte de nuestro estudio.

3.6. Control de materiales y recursos humanos

Se ha puesto mucho énfasis en el control y monitoreo de las actividades como parte importante para cumplir con las metas establecidas originalmente del proyecto, un aspecto que no se debe de dejar y por consiguiente estudiar, es el control de materiales y recursos humanos.

En el capítulo dos se habló de la programación de recursos humanos y materiales, como tarea que el gerente de obra no puede olvidar, en este capítulo se pondrá atención en el control y buen manejo de estos recursos. Primeramente, cada uno de los materiales requeridos en obra una vez programados, se tiene que controlar, el propósito principal de esta tarea es el buen manejo de cada uno de ellos.

Dentro de la integración del precio unitario o principalmente explosión de insumos, el gerente sabe que cantidad de material y mano de obra se requerirá para la elaboración del proyecto o actividad, si no se cuida el buen manejo de estos recursos, se tendrán gastos extras y por consiguiente pérdidas para la empresa. Por ende, el gerente debe de poner interés en que cada miembro del equipo aproveche al máximo cada uno de los recursos que le son entregados para la elaboración de sus actividades. Entre las técnicas de control de materiales destacan:

- Registro de entrada indicando cantidad, especificaciones y tipo de material.
- Buen almacenaje recomendado por el proveedor.
- Inventario de todos los materiales que se encuentren en bodegas.
- Programa de utilización de cada uno de ellos.
- Registro de salidas así como el destino o actividad a realizar.
- Adecuada elaboración de materiales, si este fuera el caso, en una adecuada proporción de material.

En este control de materiales, también se puede utilizar la representación gráfica como un diagrama de Gantt o una simple hoja de cálculo, el cual nos va a decir cuánto material se ha pedido, cuánto material se ha ocupado y cuánto queda por utilizar. Además nos puede decir también cuánto se ha gastado en dinero en ese material y cuánto resta por gastar, ambos se pueden representar en porcentaje o números exactos. Esto es muy importante ya que nos va a dar un mejor panorama de cómo estamos en cuanto a gastos y material ocupado. En la mano de obra ocurre lo mismo, una vez programado y sabiendo del personal requerido, es conveniente saber coordinar y controlar a cada uno de ellos, las actividades están programadas en determinado tiempo y cantidad, por consiguiente, el personal que interviene en cada una de ellas debe de hacer justo cuando se le indique cada actividad a realizar, teniendo un determinado tiempo ya que al no cumplir con él, se verán afectadas otras actividades. Entre los aspectos que se deben de controlar son:

- La correcta y oportuna intervención del personal que labora en el proyecto.
- Adecuado rendimiento de trabajo.
- Calidad en el trabajo.
- Revisar si lo que se está haciendo es lo requerido.
- Confiabilidad de la información.

No debemos dejar de mencionar la calidad de mano de obra, seguridad y buen ambiente laboral, son aspectos que se deben de tomar en cuenta, ya que si se cumplen con todos estos puntos, el trabajador tendrá un mejor desempeño y hará mejor sus actividades. Por último, el buen manejo de los recursos financieros traerá beneficios que se verán reflejados en ahorros y por lo tanto ganancias, es por ello el caso de estudio de nuestro siguiente tema.

3.7. Flujo de efectivo.

Se ha hablado de técnicas para controlar todos los recursos materiales, humanos, laborales, pero no se ha puesto atención en el control de los recursos financieros, importante aspecto que debe de ser revisado y analizado, ya que de eso va a depender el buen control del dinero en el proyecto y buena fuente de información para conocer el estado financiero que guarda el proyecto. El flujo de efectivo, es una buena técnica para conocer todo esto, el gerente de proyectos, debe de hacer un programa por periodos de tiempo, el cual le muestre el comportamiento financiero del proyecto.

Se define como flujo de efectivo al reporte de efectivo que entra (entradas en caja) y el importe de efectivo que sale (pagos en efectivo o desembolsos) durante un periodo de tiempo. Además el flujo de efectivo muestra el incremento o decremento neto en efectivo durante el periodo y el saldo en efectivo al final del periodo, todo esto durante la vida de la construcción del proyecto y en su caso si fue necesario pedir financiamiento, durante el periodo del pago de este.

Es necesario la elaboración de un ejemplo para mejor comprensión del mismo, a continuación, se muestra el flujo de efectivo para un proyecto con cinco actividades. En la figura 3.2 se muestran los costos por mes de cada actividad, según lo programado por el gerente en su estimación de costos. Como se puede observar, se encuentra representados los tiempos por barras, indicando los costos directos de cada actividad. Los costos indirectos tales como gastos de oficinas central, de campo, gastos fijos, honorarios, papelería, etc.; se muestran también por periodos en tiempo, estos costos fueron calculados con el análisis de gastos para este proyecto.

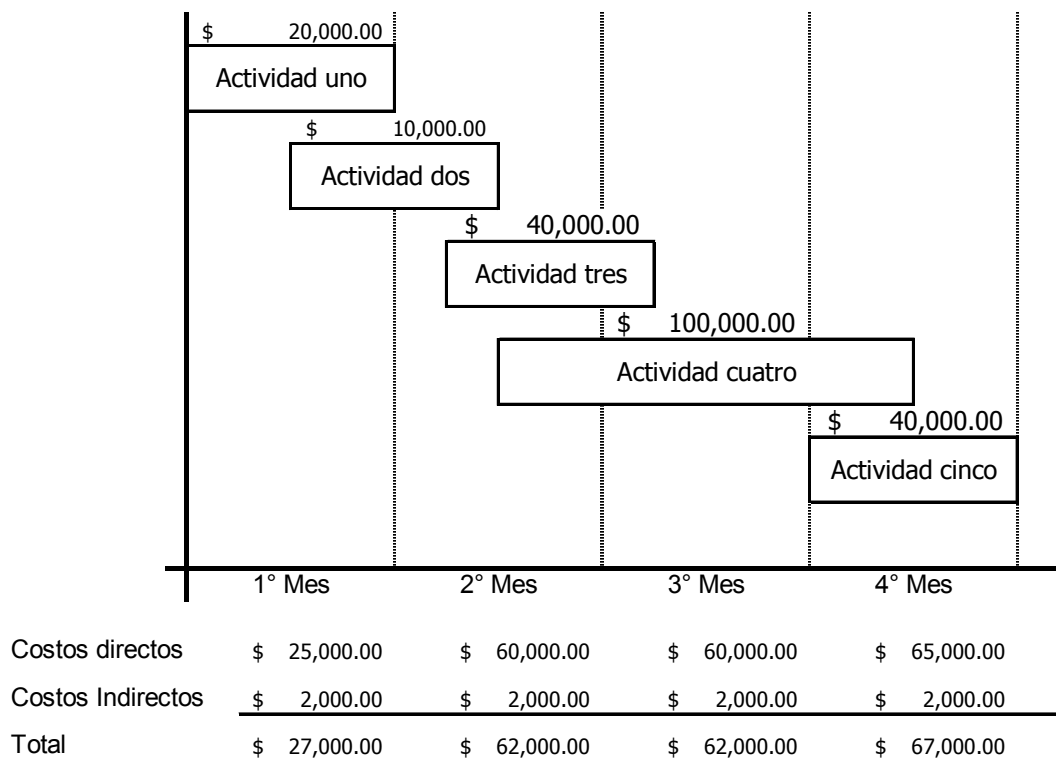


Figura 3.2

“Flujo de efectivo de cinco actividades de una obra”

Una vez separados los gastos por meses, se revisa el contrato para ver como fue acordado el pago ya sea por estimación cada determinado tiempo, se determina un porcentaje de ganancias y de retención. En este caso supongamos una ganancia del 27 % (en función de costo directo) y una retención del 15 % (en función del costo con utilidad) como garantía durante la primera mitad del proyecto, en este caso en los primeros dos meses; esta retención se devolverá en el pago final una vez realizados los trabajos. Todos estos datos como ya se dijo anteriormente se acordaron al realizar el contrato. Los pagos se van realizando al final de cada mes de acuerdo al programa y avance del proyecto y lo estipulado en el contrato. Entonces por lo anterior tenemos la siguiente tabla:

Meses	Costos Totales	Costo con utilidad	Retención 15%	Pago total
Uno	\$27,000.00	\$34,290.00	\$5,143.50	\$29,146.50
Dos	\$62,000.00	\$78,740.00	\$11,811.00	\$66,929.00
Tres	\$62,000.00	\$78,740.00		\$78,740.00
Cuatro	\$67,000.00	\$85,090.00		\$85,090.00
Total	\$218,000.00	\$276,860.00	\$16,954.50	\$259,905.50
			Total	\$16,954.50
				\$276,860.00

Figura 3.3 "Flujo de efectivo sin financiamiento"

En este caso (tabla 3.3) el costo total incluye los costos directos e indirectos, posteriormente se le agregó la utilidad y en los primeros dos meses, se hizo la retención, al final del pago se regresó dicha retención para completar el pago acordado. Cabe señalar que en este caso no se requirió de financiamiento, a continuación se muestra un pequeño ejemplo con las mismas cinco actividades pero con financiamiento (tabla 3.4)

Concepto	Meses						
	1	2	3	4			
Costo directo	25000	60000	60000	65000			
Costo indirecto	2000	2000	2000	2000			
Subtotal	27000	62000	62000	67000			
Utilidad	7290	16740	16740	18090			
Total	34290	78740	78740	85090			
Retención	5143.5	11811					
Pago recibido			29146.5	66929	78740	102044	
Costo total a la fecha	27000	89000	151000	218000	218000		
Total pago a la fecha	34290	113030	191770	276860	276860		
Pago total a la fecha			29146.5	96075.5	174816	276860	
Financiamiento	27000	89270	123016	124317	46820.5	-55223	
Intereses 1%	270	892.7	1230.2	1243.2			
Cantidad total financiada	27270	90162.7	124246	125561	46820.5	-55223	

Figura 3.4 "flujo de efectivo con financiamiento"

En este ejemplo se puede observar el comportamiento que tuvo el dinero en el tiempo, junto con sus pagos, financiamiento e intereses, esta herramienta le sirve al gerente para ver el comportamiento del dinero, el saldo sombreado, indica la ganancia del constructor o empresa.

3.8. Discusión

El control y monitoreo del avance de la obra es importante como quedó demostrado anteriormente, el correcto uso de la información para obtener datos precisos, debe de ser lo más claro posible para que haya un mejor entendimiento entre todos los miembros del equipo. En este capítulo se mostraron técnicas y la manera de cómo tener control y poner énfasis en todos los recursos, ya que si no se controla un obra por más grande o pequeña que sea, irá directo al fracaso, se pueden tener los mejores estructuristas, ingenieros, constructores, etc.; pero si no se manejan los recursos adecuadamente, no se cumplirán con los requerimientos del proyecto. El monitoreo también es importante si ya se tiene un buen plan o estrategias a seguir para cumplir con las metas establecidas en tiempo, costo y calidad; el monitoreo simplemente va a ayudar a que se cumplan dichas metas. El gerente debe de contar con todo el apoyo, ya que los miembros del equipo le ayudarán a mantenerlo informado, así como a realizar las actividades con la mayor calidad posible antes de tomar cualquier acción ya sea preventiva o correctiva. Por consiguiente, el monitoreo debe de darse continuamente, para comparar los avances de obras reales con los planeados inicialmente. Si no se llegara a cumplir con tales, el gerente debe de tomar acciones que encaminen nuevamente al proyecto a su ruta inicial. Dichas acciones deben de ser sustentadas por hechos reales, tomando en consideración los sucesos externos o internos que puedan afectar al proyecto. No debemos dejar de mencionar que la actualización de datos de todo el proyecto, conforme se vaya avanzando y realizando las actividades, también es parte importante del buen control y monitoreo del proyecto, porque con esto, el gerente o los miembros del gabinete tendrán más claro el problema para que se siga con el curso del programa que se tenga contemplado, si no se cumplieran con lo planeado inicialmente, el gerente tendrá la necesidad de una reprogramación y nuevos métodos de control a utilizar, este tema es motivo de estudio del siguiente capítulo.