

Espacio Curricular: **ADMINISTRACION, GESTION Y CONDUCCION DE OBRA PRODUCCIÓN DE SERVICIOS**

Docentes:

Arq Celia Lorenzo
MMO Esteban Floriani

TEMA: LA ECONOMÍA DE LA OBRA.

(Apunte del Profesor Ing. Juan Luis CERANA)

Introducción. Los Egresos: Administración de los recursos y control de costos de producción. Los Ingresos: Certificados de Obra. Características según el Sistema de Contratación. Retenciones. Trabajos adicionales y economías de obra. Acopio de materiales. El anticipo financiero. Liquidación de las variaciones de costos por inflación. El Plan de Inversiones: Diagrama de Flujo de Caja.

1.- La economía de la obra. Introducción.

Al tratar el Tema hemos detallado los distintos aspectos económicos relacionados con la obra que la empresa debe considerar para determinar el costo y elaborar el presupuesto a presentar con su oferta. Ahora nos vamos a ocupar de los aspectos económicos de la obra, pero no ya a nivel de "presupuesto", sino de la realidad propia de su ejecución. Sin embargo, de alguna manera lo que incluimos aquí completa la información necesaria para preparar el presupuesto de una obra.

Por un lado tendremos los egresos, representados por lo que llamamos "costos industriales", es decir los costos directos e indirectos de obra, los que, en gran parte dependen de la gestión que realice el conductor de la obra. Por otro lado tendremos los ingresos, que se irán produciendo de acuerdo a las condiciones del contrato y a los reales avances de los trabajos durante el plazo de ejecución.

Ya hemos dicho que la obra es un hecho técnico-económico, que su ejecución se inscribe dentro de lo que llamamos la industria de la construcción y que es realizada por empresas cuya finalidad es obtener un beneficio, y, podemos decir, obtener el mayor beneficio posible. Por otro lado tendremos al propietario o comitente, cuyo interés es recibir el mejor producto al menor precio posible. Los ingenieros que desarrollamos nuestra actividad en relación con la obra nos debemos mover dentro de estos parámetros; debemos tener como principios ineludibles los que apuntan a la calidad técnica, a la ética, a la seguridad y al cuidado ambiental, pero no podemos eludir los intereses económicos en juego. De esto es lo que vamos a tratar aquí.

2.- Los Egresos: Administración de los recursos y control de los costos de producción.

La empresa pone a disposición de la obra los recursos necesarios para su ejecución, y es una de las responsabilidades del conductor de la misma la administración eficiente de esos recursos, de manera que los costos se mantengan, en lo posible, dentro de las previsiones del presupuesto.

La buena administración de los recursos dependerá en primer lugar, de contar con una adecuada planificación de la obra, y luego del estricto control de su utilización en el proceso constructivo.

En general, los controles de obra serán de calidad, cantidad, rendimientos, tiempos y fundamentalmente de los costos.

El control de los costos de producción consiste en **comparar lo realizado con lo previsto**. Durante la marcha de la obra podremos así ajustar las previsiones aún no realizadas, según los resultados ya obtenidos y corregir las desviaciones a través de la aplicación de medidas correctivas.

Pero el control de costos no sólo tiene la finalidad de asegurar el mejor resultado económico de la obra, sino que tiene una doble utilidad, ya que conocer los **costos reales**, permite a la empresa compararlos con las previsiones del presupuesto y contar con una valiosa información para el estudio de obras nuevas.

Sin embargo debemos advertir que a veces se establecen mecanismos de control de costos que suelen ser complejos, requiriéndose personal específico y debidamente preparado para realizarlo, mediante toma de tiempos, planillas de consumos, etc. Esta actividad tiene a su vez un costo, por lo que es necesario que se realice de manera racional, para que no resulte más onerosa que el resultado que se obtenga de la misma. Debe tenerse en cuenta que los controles son medios y no fines: resultan caros e inútiles si de ellos no se sacan las conclusiones debidas. Para ello es importante seleccionar previamente aquellas actividades y conceptos que por su importancia o incidencia en la estructura económica de la obra lo justifiquen, y luego

determinar un nivel de precisión en la toma de datos que sea razonable en concordancia con la información que se pretende obtener.

En líneas generales podemos decir que el mecanismo de control de costos consiste en determinar los consumos empleados (horas hombre, materiales, uso de equipos, etc.) e imputarlos¹ a unidades de producción. Como hemos visto, tendremos costos de obra directos e indirectos. En los primeros, los gastos y consumos pueden aplicarse claramente a cada actividad. En los segundos esto no es posible, siendo entonces necesario recurrir a la imputación indirecta mediante una distribución adecuada a cada proceso de producción.

A continuación vamos a desarrollar los aspectos que consideramos necesario tener en cuenta para una eficiente administración de los recursos y algunos procedimientos de control de costos².

2.1.- Los costos directos de obra.

Como ya hemos visto los costos directos de obra incluyen los materiales, los insumos, la mano de obra, los subcontratos, los equipos y la energía necesaria para su funcionamiento.

a.- Los materiales: Los materiales son uno de los elementos directos del costo de más influencia en la producción. En general tienen una incidencia de más de la mitad del gasto total de la construcción. Esta gran incidencia está justificada en las obras de ingeniería por el consumo masivo de materiales básicos o elementales, mientras que en las obras de arquitectura (nos referimos a los edificios en general), se debe al empleo de gran variedad de materiales que intervienen en su construcción, desde los básicos que acompañan a toda obra de albañilería, hasta la extensa gama de productos que completan estas construcciones, dotándolas de servicios, instalaciones y elementos decorativos. De esta alta incidencia en el costo es que resulta necesario prestar especial atención a este rubro en el control de los costos de producción.

Las características principales de los materiales generalmente estarán definidas por el proyecto y en los pliegos de especificaciones técnicas, sobre los que en general tendremos poco margen de variación. Sin embargo, en la elección de un material tendremos que tener en consideración su calidad en cuanto a su rendimiento en el uso en relación con su precio, ya que en muchos casos, por adquirir materiales más económicos, el resultado puede resultar más costoso por la necesidad de emplear mayores cantidades.

El costo de los materiales dependerá entonces del precio de adquisición, del origen (lo que influye en el costo de su transporte al lugar de la obra) y de las cantidades utilizadas.

El precio de adquisición será el resultado de la gestión de compra y de las buenas negociaciones que se realicen con los proveedores. Las políticas de compra de las empresas pueden ser muy variadas y dependen en gran parte de su tamaño.

Las empresas generalmente tienen centralizados sus servicios de compras; aunque en algunos casos conceden una relativa autonomía a la administración de la obra, autorizándolas y responsabilizándolas en la gestión directa. Ambos sistemas tienen sus ventajas e inconvenientes.

La centralización de las compras tiene la gran ventaja de poder operar a escala regional o nacional, con extensa y actualizada información de la oferta y manteniendo el contacto con las principales firmas abastecedoras. Además las oficinas de compra cuentan con personal capacitado para negociar con los proveedores las mejores condiciones comerciales. Al realizar las compras centralizadas, agrupando pedidos, las empresas obtienen mejores precios, descuentos especiales, entregas preferentes y formas de pago más favorables.

El inconveniente de la compra centralizada, respecto a la gestión directa de la obra, es la rigidez o uniformidad en la procedencia y calidad de los suministros, que en ciertos casos, como lo es la construcción de edificios, pueden no resultar adecuados a las exigencias específicas de la obra o de las preferencias de la Dirección de Obra, pudiendo originarse perjuicios económicos o de otra índole que superen a las ventajas conseguidas por las compras estándar centralizadas.

¹ Imputar: En economía significa asignar un monto (ya sea un ingreso o un gasto) a una determinada cuenta o actividad. ² Para mayor profundización de los procedimientos de control de costos recomendamos la consulta al libro "El auxiliar del conductor de obra", del Ing. Carlos E. Vázquez Cabanillas y "Control de Costos en la Construcción" de Manuel Sánchez.

Por regla general, la gestión y compra de materiales de suministro local, como arenas, piedra, ladrillos comunes, cales y artículos de ferretería suelen quedar a cargo de la administración de la obra, reservándose las compras de mayor importancia a la administración central.

En el caso de las pequeñas empresas de carácter local, que generalmente se abastecen en plaza de proveedores habituales, las gestiones de compras corren a cargo de sus encargados de obra, del personal administrativo que también realiza otras tareas o del propio empresario.

Como criterio general se deberá poner la atención y dedicar el mayor esfuerzo en la negociación de los precios de los materiales que tienen mayor incidencia en el costo de la obra, ya sea por las grandes cantidades a utilizar o por su alto costo unitario.

El origen del material dependerá de la disponibilidad y de las decisiones en la gestión de compra. Habrá casos en los que se podrá adquirir a proveedores locales que se ocupan de la entrega en obra y otros en los que, por sus características o por conveniencias comerciales se deberá recurrir a provisiones desde lugares alejados.

Si bien la compra en fábrica puede significar un costo conveniente cuando se adquieren grandes cantidades, debe tenerse en cuenta el costo del transporte a obra. En obras alejadas de los centros comerciales, el transporte tendrá una gran incidencia en el costo final de los materiales

Las cantidades utilizadas dependerán del buen uso que se haga de los materiales en la ejecución de cada tarea, disminuyendo los desperdicios y pérdidas tanto en el proceso constructivo como en los acopios y manipuleos en el obrador.

Este aspecto depende de distintos factores: una buena planificación del obrador, un adecuado abastecimiento de los materiales, la habilidad y concientización de los operarios, las condiciones de trabajo, la supervisión de los capataces y por supuesto la conducción general del Jefe de Obra.

Para el control de consumos por actividades tenemos que distinguir qué materiales pueden ser controlados directamente por recuento, peso, medida, y aquellos otros que exijan una medición de obra realizada para conocer el consumo aproximado, en razón a las dosificaciones establecidas, y para verificación de entradas y existencias.

Por ejemplo, en la mampostería, se hace impracticable llevar un control por recuento del número de piezas que se van empleando en los distintos lugares y unidades. Esto lo conoceremos por medición periódica de los muros levantados en relación con las medidas del ladrillo empleado, y teniendo en cuenta las roturas y desperdicios. Esto mismo podemos decir de los áridos en general, que comúnmente se amontonan en lugares de acopio o descarga para suministro a todos los trabajos, donde forzosamente hemos de recurrir a las dosificaciones para conocer el consumo que a cada uno le corresponda.

Hay otros materiales que se tienen almacenados en depósitos bajo custodia, y para éstos el control de salidas y consumos se facilita. Mediante notas u órdenes de entrega o vales que firman los jefes de obra, encargados, capataces, subcontratistas o las personas autorizadas, el responsable del depósito hace entrega de los materiales correspondientes, registrando en fichas la cantidades entregadas, y el nombre de la actividad a que vayan destinados

Mediante resúmenes periódicos se obtienen las cantidades de cada uno de los materiales utilizados en las distintas actividades realizadas.

b.- Insumos varios o consumibles: Nos referimos a los materiales o elementos que no pasan a formar parte de la obra, sino que se utilizan de manera auxiliar para la ejecución de los distintos trabajos y que en general luego se descartan o a lo sumo se reutilizan un número muy limitado de veces, como los clavos, madera para encofrados menores, desmoldante, alambre, etc. Si bien la incidencia de estos materiales en el costo de la obra en general no es muy significativa, dependiendo del tipo de trabajo pueden tomar relativa importancia. En muchos casos su uso puede caer fuera de control, con una tendencia general del personal de obra a despreocuparse por el cuidado en el uso de los mismos, cayendo en excesos y desperdicios. Deberá aplicarse un criterio de racionalidad para determinar en qué caso se justifica realizar esfuerzos para el control del gasto en los insumos de obra.

c.- La mano de obra: El factor de costos que resulta más complejo de determinar es el de la mano de obra. En la Construcción representa entre un 25% a un 40% del costo total, según se trate de obras con más o menos predominio de maquinarias y otros componentes, calculándose un porcentaje medio del 35%.

Aparte de algunos obreros especialistas que las empresas suelen mantener en forma permanente, la gran masa de operarios que constituye la mano de obra directa o productiva es en su mayoría eventual y "flotante", y esto, unido al problema, siempre difícil, del control de tiempos y trabajos que produce la naturaleza misma de las obras, hacen que este capítulo de la mano de obra exija un análisis especial.

El costo de la mano de obra está dado por el precio (los jornales más las cargas sociales) y por el rendimiento.

El jornal es la retribución que recibe el obrero por su trabajo, se establece en \$/hora y el pago es por periodos quincenales. Los precios por hora dependen de la categoría (oficial especializado, oficial, medio oficial o ayudante) y en general están determinados por los convenios colectivos de trabajo y la legislación vigente. En muchos casos resulta conveniente o necesario el pago de incentivos u otros beneficios adicionales, como comidas, transporte, etc.

Los periodos normales de trabajo son 8 horas de lunes a viernes y 4 horas los sábados. Los feriados se pagan como día normal pero no se trabajan. Cuando se exceden las horas normales de trabajo se deben pagar horas extras, es decir que al jornal se le agrega un 50 % cuando se producen de lunes a sábado y un 100 % cuando se trabaja los domingos y feriados, debiendo otorgarse además el franco compensatorio. Sobre las horas extras también se deben aplicar las cargas sociales. La utilización de horas extras deberá evaluarse cuidadosamente en cuanto a su conveniencia, que podrá estar justificada por la ejecución de trabajos especiales que no pueden interrumpirse (una colada de hormigón, por ejemplo), o por razones de urgencia.

Una modalidad de pago diferente es el del trabajo a destajo o "por tanto", es decir que se retribuye al operario por la producción realizada, por ejemplo en \$/m², independientemente del tiempo empleado en la ejecución de la tarea. Esta modalidad es usual en gremios como los colocadores de pisos o revestimientos, yeseros, etc.

Las cargas sociales ya fueron definidas al tratar el Tema 5. Para evaluar su incidencia en el costo de la obra podemos tomar como valor de referencia un estudio realizado por la Cámara Argentina de la Construcción en abril del 2009³: Considerando al salario por tiempo efectivamente trabajado como un 100%, las cargas sociales incrementan este valor en un 106,71 %, con lo que el costo total de la mano de obra resultaría 206,71 %. O sea que por cada 100 \$ de salario básico, el empresario debe pagar un total de 206,71 \$.

El rendimiento: Teniendo en cuenta que los aspectos relacionados con el precio de la mano de obra está prácticamente definido, la variable a controlar es el rendimiento. Como hemos visto en el apunte de Costo de Mano de Obra al tratar el tema 5, el rendimiento depende de distintos factores relacionados con las condiciones de trabajo, las características del personal, y por supuesto de la buena organización de los trabajos y de la conducción que realicen los capataces y encargados o jefes de sector.

Pero el carácter inestable de la mano de obra es uno de los problemas principales de la industria de la construcción, que afecta directamente a la productividad y origina serias complicaciones en la estimación y el control de los costos, ya que esto hace que los rendimientos no sean sostenidos, produciendo un desajuste frecuente en los equipos de trabajo y dificultando la conducción del personal por parte de los encargados y capataces, forzados a probar con frecuencia la capacidad y rendimiento de nuevos operarios.

Cuando se trata de trabajadores a destajo o "tanteros", no es necesario controlar el rendimiento, ya que como dijimos el pago no depende del tiempo en que realizan su tarea, y en general estos trabajan a mayor ritmo que el operario jornalero. Pero debe prestarse atención a la calidad de la ejecución, que estos operarios suelen descuidar en el afán de lograr mayor producción.

³ Trabajo Técnico N° 153 – "Incidencia de las Cargas Sociales sobre la mano de obra directa de los obreros del sector." - Abril de 2009 – Cámara Argentina de la Construcción.

Para el control e imputación de empleo de la mano de obra se deben confeccionar partes diarios de trabajo donde se anotan las horas invertidas por cada obrero en las distintas actividades. Estos partes diarios después se controlan con las listas de asistencia para controlar efectivamente el empleo de la mano de obra y evitar duplicidades de cargo a una o más actividades por las mismas horas de trabajo empleadas por un obrero o para evitar omisiones en la asignación de los tiempos.

El Ing. Vázquez Cabanillas en la obra ya mencionada propone la aplicación de una metodología desarrollada por el CIRCOT (Centro de Investigación para la Racionalización de la Construcción Tradicional). Según la misma, la obra se considerará dividida en unidades de producción donde cada puesto de trabajo es una “fábrica” que según como se maneje arrojará distintos resultados que es preciso vigilar. Para ello se emplean planillas de registro que recogen en forma sistemática y ordenada la producción lograda y los insumos de mano de obra para el mismo periodo, consiguiéndose a través del control la información necesaria para establecer la relación: insumo de mano de obra – producción, para determinar los costos unitarios.

Al trabajar en una descomposición por “actividades” los errores de apreciación del avance de los “ítems”, (los cuales engloban conceptos muy generales), se eliminan, siendo la evaluación de la producción de cada “actividad” una medida mucho más objetiva y precisa.

Esto, no sólo representa ventajas en cuanto a la exactitud, sino que permite obtener un tipo de información que, de presentarse algún problema, lo detecta e identifica, permitiendo su estudio y la aplicación de medidas correctivas en un lapso relativamente breve.

El registro de la mano de obra consumida conviene lo haga directamente el Jefe de la Cuadrilla, quien deberá entregarlo a su capataz, el que a su vez elevará la información a la Oficina de Control. Todo esto estará en función de la organización de la obra. En algunos casos se encomienda el registro de datos a “listeros” que atienden un sector determinado de la obra y un número adecuado de cuadrillas. No es recomendable asignar directamente a los capataces la tarea, pues al tener que atender sus asuntos específicos, no dispondrán de tiempo suficiente para ello.

Por otra parte, como hemos dicho más arriba, no todos los trabajos en una obra tienen la misma importancia desde el punto de vista de sus costos, debiendo establecerse prioridades. Habrá alguno, cuya incidencia en el costo total no justifique su seguimiento, o resultará antieconómico e irrelevante, por lo tanto se deberá adoptar como criterio general para las distintas actividades en principio, sólo controlar las de costos más importantes. La correcta individualización de las distintas partes de obra, es fundamental para definir sin lugar a dudas los límites de cada actividad y poder asignarle a cada una los costos de insumos que verdaderamente le correspondan.

d.- Subcontratistas y ayuda de gremios. Como hemos visto las empresas constructoras no realizan normalmente tareas especiales, que requieren de equipos o personal preparado para ellas, como pilotaje, montaje de estructuras prefabricadas, instalaciones sanitarias, eléctricas, termo mecánicas, ascensores, etc. La empresa contratista encomienda la realización de estos trabajos a empresas especializadas, que reciben el nombre de subcontratistas.

El costo y forma de pago deberá estar establecido en el subcontrato, que incluso puede ser parcial, cuando la contratista principal hace algún tipo de aporte. Por ejemplo, en el caso de la subcontratación de pilotes pre excavados y hormigonados in situ, es usual que la contratista principal entregue las armaduras preparadas y provea el hormigón elaborado, quedando a cargo del subcontratista la perforación, la colocación de la armadura y el colado del hormigón.

El empleo de subcontratistas o las contrataciones por contratos separados hace necesario en muchos casos la ejecución de tareas accesorias por parte de la contratista principal que se agrupan en lo que se llama “ayuda de gremios”⁴. Para ejemplificar podemos mencionar el tapado de las canalizaciones en pared para las instalaciones eléctricas o de agua embutidas, o en los contrapisos en las instalaciones sanitarias o de calefacción bajo piso.

La responsabilidad por la ejecución de las ayudas de gremio debe estar explicitada en los pliegos de licitación y deberán ser tenidas en cuenta en los costos de obra, generalmente como una estimación porcentual.

⁴ El concepto de ayuda de gremios fue definido al tratar el Tema 5.

e.- Los equipos y la energía: La eficiencia en el uso de los equipos estará dada primero por la correcta elección que se haga de los mismos y luego por la racionalidad en su utilización en la obra, no sólo en lo que hace a su rendimiento, sino también al cuidado y buen uso que se haga para minimizar los consumos y evitar roturas y desgastes excesivos.

En caso de alquileres, lo usual es que se determine un mínimo de horas para cada jornada. Tratándose de alquileres por mes, suele establecerse un mínimo de horas de trabajo a facturar, se alcancen o no, aplicando proporcionalmente una reducción de precio para las horas de exceso. En todo alquiler se tienen en cuenta también las horas de desplazamiento de las máquinas a la obra. Puede asignarse un precio a la hora activa y otro reducido para la hora parada durante la jornada normal de 8 horas, estando la máquina en disposición de trabajo.

En la maquinaria propia, algunas empresas, para evitar retenciones en las obras de máquinas inactivas, también suelen cargar al presupuesto de la obra un alquiler aunque de tipo más reducido.

Para la aplicación de los gastos de equipos a los costos reales de la obra, teniendo en cuenta lo anterior, se pueden tomar los gastos fijos en forma de alquiler, considerando que en la tasa de alquiler se incluyen los gastos de amortización, intereses, seguros, impuestos y reparaciones y repuestos, por lo que los gastos a imputar se resumen a: Alquiler, consumos, personal y traslado y gastos varios.

En el caso de maquinaria pesada, las empresas establecen sistemas propios de control diario de trabajo para seguir el rendimiento de cada máquina, registrar sus movimientos, estado de funcionamiento, motivos de parada, averías y demás incidencias. Generalmente consisten en informes del maquinista, refrendados por el encargado o capataz que tiene a su cargo la tarea correspondiente. Se anotarán las horas de empleo en cada actividad, datos que se vuelcan en un resumen diario por máquinas y actividades. De esta misma información se obtienen los datos correspondientes a los gastos de personal.

Respecto al consumo de combustible, el método más efectivo es el control de salidas del depósito. Si se trata de equipos de accionamiento eléctrico, conocido el tiempo de uso y la potencia se puede determinar el consumo.

En general para máquinas pequeñas o livianas (mezcladoras, montacargas, etc.), teniendo en cuenta que se suelen utilizar para varias actividades y dado su relativo bajo costo, es innecesaria la individualización del control para la imputación a los costos de obra.

2.2.- Los costos indirectos de obra:

Como hemos visto al tratar el Tema 5 (ver "Planilla de costos directos e indirectos") los costos indirectos son muchos y muy variados y dependen de las características de la obra, por lo tanto no vamos a tratarlos individualmente. Sólo diremos que se deben mantener bajo control ya que es muy frecuente que se produzcan desviaciones y excesos.

Los gastos de obra indirectos se pueden tomar como un rubro individual, pero también se pueden imputar distribuyéndolos entre todas las actividades en proporción a los importes de los otros gastos, o se pueden aplicar a algunas actividades con las que tengan relación. Por ejemplo, la descarga y apilado de ladrillos se puede distribuir entre las actividades de mampostería.

3.- Los Ingresos: Certificados de obra.

El certificado de obra es el documento en el que se determina el pago que debe efectivizar el comitente al contratista por la cantidad de obra realizada en un periodo determinado. En términos legales el certificado es un crédito documentado que expide el comitente al contratista con motivo del contrato de locación de obra. La base para la elaboración del certificado es el presupuesto contractual y el periodo se establece en los pliegos o en el contrato y suele ser mensual.

Durante el desarrollo de la obra, al finalizar cada periodo, el director de obra (o inspector en su caso) conjuntamente con el representante técnico de la empresa realizan la medición de la cantidad de obra ejecutada hasta ese momento y confeccionan el Acta de Medición, que es una planilla en la que se indica el número del ítem, la descripción, la unidad de medición y la cantidad ejecutada. El acta de medición firmada por los dos representantes (del comitente y del contratista), sirve de base para la confección del certificado.

Existen distintos formatos y modalidades para realizar el certificado de obra, según sea una obra pública o privada y de acuerdo a lo que establecen los distintos comitentes, pero en líneas generales podemos decir que se trata de una planilla cuyas primeras columnas se corresponden con las del presupuesto: Número de ítem, descripción, unidad, cantidad, precio unitario y precio total. En las tres columnas siguientes se indica la cantidad de cada ítem ejecutada hasta el certificado anterior, la cantidad acumulada ejecutada hasta la fecha de medición según el acta y la cantidad que corresponde certificar, que resulta de la diferencia entre las dos columnas anteriores. En las siguientes columnas se indican los montos correspondientes a dichas cantidades, de modo que en la última columna se determinan los montos a pagar por cada ítem en ese certificado. La suma de esta última columna será el monto total a pagar por los trabajos realizados durante ese periodo.

El certificado es confeccionado por la empresa, y con la firma de ambos representantes es presentado al comitente, y después de un tiempo en el que éste realiza controles, verificaciones e imputaciones presupuestarias, procede a su pago contra la presentación de la factura correspondiente.

Los certificados son “pagos a cuenta”, es decir que son pagos que se van realizando en el proceso de avance, pero no son definitivos hasta que no se produce el certificado final o liquidación final de la obra. Es decir que si en la medición de un certificado se cometió un error, éste se puede corregir en una certificación posterior.

3.1- Características del certificado según el Sistema de Contratación.

Según sea el sistema de contratación, la certificación de los trabajos tendrá distintas características, como veremos a continuación:

3.1.1- Certificación en contratos por Unidad de Medida.

Cuando el sistema de contratación es por unidad de medida sabemos que tendremos determinado el precio de cada ítem del presupuesto, mientras que las cantidades serán las que resulten de la medición sobre la obra ejecutada, y el precio final de la obra se conocerá recién cuando ésta esté terminada y se emite el último certificado.

Por lo tanto en cada periodo se mide lo ejecutado, el monto a pagar por cada ítem será el producto de la cantidad ejecutada por el precio unitario pactado y la suma de todos los montos parciales será el monto a pagar por ese certificado. Y así se procede en cada periodo hasta la finalización de los trabajos. El monto final de la obra será el que resulte de la suma de todos los certificados.

3.1.2.- Certificación en contratos por Ajuste Alzado.

Como hemos visto, en un contrato por ajuste alzado el monto total de la obra está determinado. Las cantidades de cada ítem que se detallan en el presupuesto son sólo indicativas. Por lo tanto es habitual hacer la medición pero certificando la obra como porcentaje de avance y no como cantidad de obra ejecutada. Así los certificados se irán emitiendo hasta que al final de los trabajos cada ítem alcanzará un porcentaje acumulado del 100%, y la suma de los certificados deberá coincidir con el monto contractual.

3.1.3.- Caso de contratos por Coste y Costas.

En el sistema de contratación por coste y costas el contratista prepara una liquidación detallada de todos los gastos efectuados en el periodo (costes), adjuntando los comprobantes correspondientes. A la suma del total de los gastos se le aplica el porcentaje correspondiente a las costas.

En clase veremos ejemplos de certificados.

4.- Retenciones por garantía de obra.

De acuerdo a las condiciones establecidas en la documentación contractual, de cada certificado el comitente retiene un porcentaje en concepto de garantía de obra. La ley de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires establece (Art. 42) que la deducción será de un 5 % como mínimo. Como de cada certificado se deduce un 5 %, con el último certificado el monto total retenido será el 5 % del monto de contrato. Esta retención se puede reemplazar por fianza bancaria, póliza de caución o títulos provinciales, y se devuelve al producirse la recepción provisoria de la obra. (Como hemos visto en el Tema 4, la garantía de contrato – que también es un 5 % del monto contractual - se devuelve al contratista al producirse la recepción definitiva).

En el caso de Comitentes privados lo usual es no exigir la garantía de contrato pero se efectiviza una retención de cada certificado que se reintegra al firmarse la recepción definitiva.

5.- Trabajos adicionales y economías de obra.

Durante la ejecución de la obra suelen producirse cambios de proyecto que modifican las cantidades de trabajos a ejecutar que inciden sobre el monto contractual. Las modificaciones de obra serán indicadas por la Dirección de Obra o aprobadas por ésta, si fueran a propuesta del Contratista. Si el contratista realiza mejoras de obra por su cuenta, no tendrá derecho a mejora de precio.

Respecto a este tema nos remitimos a los artículos 33, 34 y 35 de la Ley 6021.

6.- Acopio de Materiales. Desacopio.

Según lo que tratamos más arriba, mediante los certificados de avance de obra el comitente retribuye al contratista por los trabajos realizados en un periodo determinado, incluyendo todos los recursos utilizados en su ejecución: materiales, mano de obra, equipos, etc. O sea que el empresario debe realizar la compra de los materiales antes de la ejecución y recupera la inversión cuando cobra el certificado de obra. Ya hemos visto que este desfasaje produce un costo financiero que el empresario carga en su presupuesto.

En algunos contratos se establece la posibilidad del pago de acopio de materiales. Esto permite que el empresario realice la compra anticipada de los materiales y mediante un certificado de acopio recibe el pago por los mismos, con lo cual se pueden congelar los precios y reducir el costo financiero de la obra.

A medida que el material se va incorporando a la obra se emiten los certificados correspondientes según vimos en 8.3, pero del monto del certificado se deduce proporcionalmente el importe correspondiente a la cantidad de material acopiado utilizado en la ejecución de obra del periodo correspondiente. Así, mediante sucesivos certificados se deduce el desacopio hasta completar el monto anticipado por ese concepto.

El acopio en general se realiza en la misma obra, pero en casos especiales se contempla el acopio en fábrica o en el depósito de la contratista. En este caso es conveniente que el comitente realice la verificación de la existencia y calidad del material depositado y la empresa contratista deberá extender un acta de posesión o declaración jurada certificada por escribano en la que declara que el material es propiedad del comitente y que se encuentra en depósito en calidad de custodia. De este modo, si la empresa que tiene la custodia sufre un embargo u otra situación similar, los materiales acopiados no pueden ser afectados por esa circunstancia. También suele exigirse un seguro contra robo, incendio y cualquier otra contingencia que podría dañar o producir pérdidas en el material acopiado, cuyos costos corren por cuenta de la contratista.

7.- El anticipo financiero.

Otra modalidad contractual es la de otorgar a la contratista un anticipo financiero, lo que le permite a la empresa hacer frente a los gastos de inicio de obra, comprar materiales para congelar precios, etc. La ventaja para el comitente es similar a la del acopio, pues así se reducen los costos financieros.

En este caso, luego de la firma del contrato la empresa presenta una factura por el monto establecido como anticipo. Generalmente el anticipo se establece como un porcentaje del monto de obra. Durante la ejecución de la obra de cada certificado se deduce el mismo porcentaje determinado para el anticipo, hasta que la suma de los importes descontados en cada certificado completa el monto anticipado.

La ley de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires (Art 48.) establece que el anticipo no podrá exceder del 30 % del monto contractual y será concedido previa entrega de una garantía a satisfacción del Ministerio de Obras Públicas.

8.- Liquidación de las variaciones de costos por inflación.

Hasta aquí hemos tratado los aspectos relativos a la economía de la obra sin tener en cuenta las variaciones de costos debidas a los procesos inflacionarios. Como es natural los aumentos en los costos que debe afrontar la empresa contratista por esa causal deben ser reconocidos por el comitente, pero para ello es necesario que el procedimiento de actualización de los precios esté claramente determinado en la documentación contractual, de modo de evitar conflictos posteriores.

Hay distintos procedimientos para el reconocimiento de las variaciones de costos, desde la simple utilización de números índice determinados estadísticamente hasta complejos cálculos basados en la toma de precios de mercado para cada componente de los costos de obra y aplicarlos en base a las cantidades definidas por los análisis de precio de cada ítem.

Actualmente rige a nivel nacional el Decreto 1295/02 y su complementario 1953/02, a los que ha adherido el gobierno de la Pcia. De Buenos Aires mediante los Decretos 2113/02 y 787/03, por los que se establece el régimen para la "redeterminación de precios de contratos de obra pública".

La liquidación por reconocimiento de variaciones de precios se realiza mediante certificaciones separadas del certificado de obra. Así se tendrá para cada período un certificado básico y un certificado de variaciones de costos.

En forma resumida veremos lo previsto en el Decreto 1295/02:

Los precios de los contratos de obra pública, podrán ser re determinados a solicitud de la contratista cuando los costos de los **factores principales** que los componen, hayan adquirido un valor tal que reflejen una variación promedio de esos precios superior en un DIEZ POR CIENTO (10%) a los del contrato. Los nuevos precios se determinarán en el "Acta de Redeterminación de Precios" que las partes suscribirán.

Los nuevos precios se determinarán ponderando los siguientes factores incluidos en los análisis de precio presentados en la oferta, según el siguiente detalle:

- a) El precio de los materiales y de los demás bienes incorporados a la obra.
- b) El costo de la mano de obra de la construcción.
- c) La amortización de equipos y sus reparaciones y repuestos.
- d) Todo otro elemento que resulte significativo a criterio del comitente.

Un DIEZ POR CIENTO (10%) del precio total del contrato se mantendrá fijo e inamovible durante la vigencia del mismo.

El mismo decreto incluye una Tabla I anexa en la que se establece, para cada tipo de obra, el porcentaje de incidencia a considerar para los distintos insumos que se toman como los **factores principales**.

Para poder aplicar la metodología de redeterminación de precios, los pliegos deberán exigir a los oferentes la presentación de la siguiente documentación:

- a) El presupuesto desagregado por ítem, indicando volúmenes o cantidades respectivas y precios unitarios, o su incidencia en el precio total, cuando corresponda.
- b) Los análisis de precios de cada uno de los ítems, desagregados en todos sus componentes, incluidos cargas sociales y tributarias.

Para conocer la metodología de redeterminación de precios según lo establecido por el Decreto 1295/02, nos remitimos al artículo "Lineamientos Generales para la Redeterminación de Precios en la Obra Pública", por Ing. José Julián Rivera, G. Das Neves y Matías Oviedo, publicado en la revista Ingenieros en Acción N° 18, del Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires.

9.- El Plan de Inversiones. Diagrama de Flujo de Caja⁵.

Antes de iniciar los trabajos, la dirección de la empresa constructora (o el inversor de una obra privada) deseará conocer el plan de inversiones, es decir el dinero que deberá disponer en el transcurso de la obra y cómo se producirá el recupero del mismo. Para ello es usual utilizar el diagrama de flujo de caja, que es un método que permite determinar en base al pronóstico de gastos y recursos, las necesidades de capital o el superávit de cada periodo en que se ha dividido el plazo de obra.

La metodología consiste en descomponer la obra en los periodos establecidos para la certificación (usualmente se toma un mes), elaborar el pronóstico de gastos y recursos, determinar los déficit y superávit, calcular la incidencia financiera y finalmente, en base a esta incidencia hacer correcciones en los pronósticos, realizando un nuevo flujo de caja.

Como hemos visto al tratar el Tema 6, la programación de la obra nos permite determinar los recursos necesarios para su realización, distribuidos a lo largo del plazo de ejecución. Asignando a cada recurso su valor monetario tendremos para cada mes de obra la inversión necesaria (egresos), cuyos importes acumulados podremos representar mediante una curva de egresos "E". Para confeccionar la planilla de egresos mensuales debemos tener en cuenta las condiciones de pago a los proveedores, ya que el momento de incorporación de un material o subcontrato a la obra puede no coincidir con el momento del pago.

Por otra parte el plan de trabajos también nos permite determinar el avance en el tiempo de los distintos ítems, pudiendo calcular para cada mes el monto de la obra ejecutada según el presupuesto. Teniendo en cuenta las condiciones de certificación establecidas en el pliego y la forma de pago pactada podremos determinar los ingresos por certificados de obra. Los montos acumulados a lo largo del plazo de ejecución también se pueden representar en una curva de ingresos "I".

La superposición de estas dos curvas es lo que llamamos el "Diagrama de Flujo de Caja" que se representa en la figura 1.

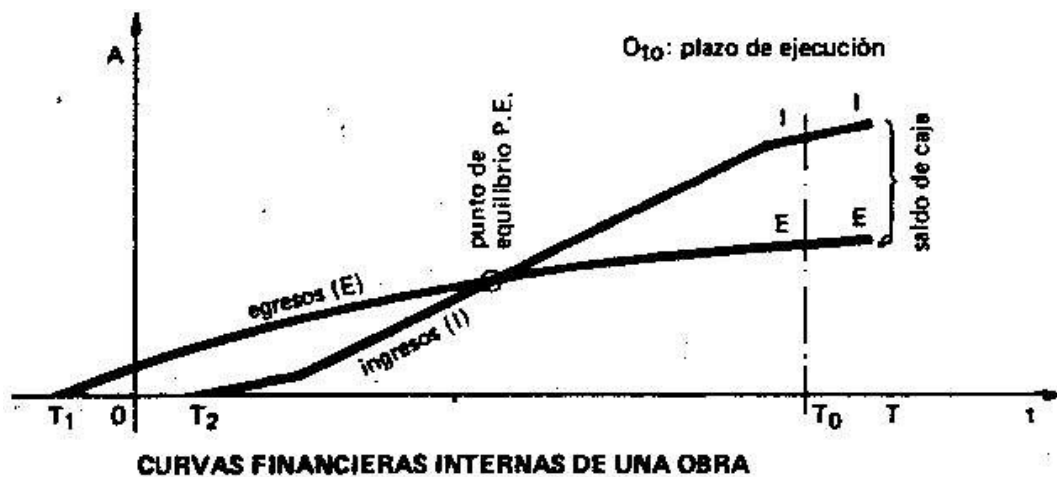


Figura 1.

⁵ Cash-flow en inglés. Lo que sigue ha sido tomado en gran parte del artículo "Control económico de obras mediante flujos de caja" del Ingeniero Civil Luis G. Reyna, publicado en la revista Vivienda N° 282 de enero de 1986.

Analizando la curva observamos lo siguiente:

- a) La curva E comienza antes del replanteo (punto 0). Esto se debe a que la empresa, para poder empezar a trabajar en el punto 0, debe haber realizado previamente una serie de inversiones en rubros como personal (calificado y no calificado), equipos, obrador, etc.
- b) La curva E termina después de la recepción provisional de la obra (punto TO), lo cual se debe a que aún después de haber completado los trabajos, es necesario dejar un profesional, y un pequeño equipo de personas que atiendan los problemas que suelen suscitarse durante el plazo de garantía y se debe proceder al desmontaje y traslado de la estructura organizativa necesaria para la ejecución de la obra.
- c) Los ingresos se inician en el punto T2 es decir después del replanteo, lo cual es debido a que usualmente, las certificaciones se hacen desplazadas en el tiempo con relación al comienzo de los trabajos. Además hay que tener en cuenta que el pago, está normalmente diferido con respecto a la certificación, por lo cual la curva (I) resulta desplazada hacia la derecha del gráfico. Los ingresos se producen hasta el punto T por devolución de la garantía de contrato.
- d) La curva I comienza con pendientes suaves, que van aumentando, y luego sobre el final vuelven a disminuir. Esto se debe a que en la obras, lo normal es que las certificaciones sean bajas al comienzo, aumenten en el período central del plazo de obra, y sobre el final vuelvan a bajar.
- e) Donde la curva de egresos se encuentra por sobre la de ingresos, existe una zona llamada de déficit, en la cual debemos recurrir a fuentes de financiamiento externas a la obra en una magnitud tal como la diferencia de ordenadas entre las curvas. El punto de equilibrio (P.E.) es un elemento importante, e indica el momento en el cual la obra deja de necesitar capital ajeno a la misma, para manejarse con capital autogenerado.
- f) Es importante notar que las curvas son acumuladas, y que en épocas de inflación puede darse que si bien el gráfico nos muestra un cierto saldo de caja positivo, si hacemos el análisis a moneda de valor constante el resultado será un quebranto.
- g) La curva de egresos puede tener tantas posiciones como queramos, encerrada entre dos límites que son la curva de egresos con fechas tempranas, y la curva de egresos con fechas tardías, de acuerdo con la relación tiempo-costos para cada tarea. En el primer caso tendremos una mayor posibilidad de cumplimiento del plazo a un mayor costo, y en el segundo, si bien los costos estarán minimizados, estamos muy cerca de no poder cumplir con el plazo, con todos los inconvenientes (multas, congelamientos de precios), que esto trae aparejado.

Del estudio de estas curvas podemos extraer algunas conclusiones que permitirían reducir los costos financieros de la obra:

- 1) Conviene aplastar la curva de egresos.
- 2) Es favorable levantar la curva de ingresos, porque a medida que se aproximen a las curvas teóricas de financiamiento interno, habrá menor demanda de capital de trabajo, y en consecuencia menor costo financiero por el pago de intereses.
- 3) En la medida en que existan menos obligaciones de pago de intereses, el saldo final de caja va a ser mayor y la obra dará mayor beneficio.
- 4) Dentro de las técnicas apropiadas a estas soluciones merecen destacarse:
 - Tratar de no realizar acopios de materiales innecesarios, salvo que sean certificables.
 - No realizar tareas no retributivas adelantadas en el tiempo.
 - Referido al manejo financiero, tratar en lo posible, de postergar los pagos.
 - Adaptar las curvas de egresos e ingresos a los fines de optimizar el beneficio.

Si introducimos estos ajustes en la programación de la obra, podremos realizar un nuevo diagrama de flujo de caja del cual se obtendrán las nuevas condiciones financieras de la obra.