

24
1/2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LOS CONTROLES EN LAS OBRAS

TRABAJO ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

AURELIANO LOPEZ JIMENEZ

DIRECTOR DEL TRABAJO ESCRITO

ING. RAFAEL ABURTO VALDES



MEXICO, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAPITULO I	INTRODUCCION	
I.1	Generalidades	1
I.2	Objetivo del Control	2
I.3	Procedimientos del Control	2
I.4	Bases del Control	2
CAPITULO II	CONTROL DE PRODUCCION	
II.1	Generalidades	4
II.2	Objetivo del Control de Producción	4
II.3	Mediciones en Obra	5
II.4	Plazos de Ejecución	5
II.5	Planeación y Programación	6
II.6	Estimaciones Representativas	8
II.7	Análisis de Avance de Obra	13
CAPITULO III	CONTROL DE COSTOS	
III.1	Generalidades	16
III.2	Definición de Precio Unitario	16
III.3	Elementos y Análisis del Costo	23
III.4	Análisis de Costo por Concepto de Trabajo.	25
III.5	El Análisis de Costo por Frente de obra	26
III.6	El Análisis Global de Costos	26
CAPITULO IV	CONTROL DE PERSONAL	
IV.1	Generalidades	29
IV.2	Control de Personal en Obra	29
IV.3	Control y Distribución de la manode Obra	38
IV.4	Reporte Diario de Trabajo	40
CAPITULO V	CONTROL DEL ALMACEN	
V.1	Almacén	44
V.2	Control de los Almacenes	45
V.3	Compras	60
CAPITULO VI	CONTROL DE PRESUPUESTO	
VI.1	Presupuesto	62
VI.2	Indices Manejados en la Industria de la Construcción debido a la Inflación	67

VI.3	Control de Presupuesto	69
VI.4	Planeación del Trabajo a Desarrollar en la Elaboración de un Presupuesto	70
VI.5	Visita al Sitio de la Obra	71
VI.6	Obtención de las Cantidades de Obra	71
VI.7	Análisis de Costos Unitarios Directos	72
VI.8	Ajuste al Presupuesto de Costo Directo	72
VI.9	Presupuesto de Costos Indirectos	72
VI.10	Presupuesto de Contingencia, Escalación y Honorarios	74
VI.11	Revisión General y Ajustes	74
CAPITULO VII	CONTROL DE CALIDAD	
VII.1	Generalidades	75
VII.2	Función del Control de Calidad	75
VII.3	Control de Calidad y Normas	76
CAPITULO VIII.	CONTROL DE MAQUINARIA	
VIII.1	Generalidades	78
VIII.2	Organización y Control del Equipo	80
VIII.3	Sistema Administrativo	80
VIII.4	Sistema de Mantenimiento	81
VIII.5	Sistema de Información	82
VIII.6	Sistema de Control	83
VIII.7	Instructivo para llenado de la Forma Control de Eficiencia de Maquinaria	89
CAPITULO IX	CONCLUSIONES	92

CAPITULO I INTRODUCCION

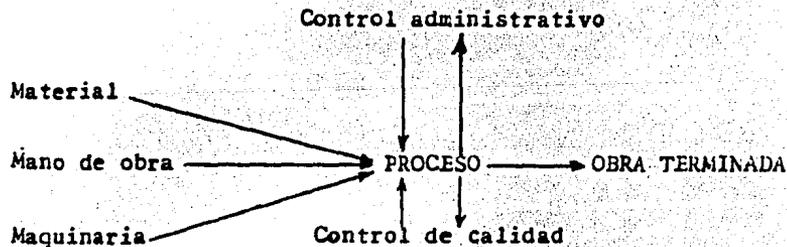
INTRODUCCION

I.1.-GENERALIDADES

La necesidad de implementar controles efectivos en obras, es con el fin de tener un buen proceso en la etapa de construcción vigilando que en este lapso de tiempo se realicen los trabajos de acuerdo con las normas y/o especificaciones que en un principio se definen y cuidar que no presenten desviaciones porque si esto sucede el control desaparece.

La transformación de los materiales realizada por el esfuerzo humano, ayuda de herramienta y maquinaria se manifiesta en un proceso siendo el producto la obra terminada. Para que el aprovechamiento de los recursos sea eficiente, en la obra se ejercerán diferentes tipos de controles que son : control de calidad, de producción, de costos, de presupuesto, de personal, de almacen, de maquinaria. Estos controles sirven como estándares de medición y permiten comparar los resultados con las normas establecidas.

Para representar la integración de las consideraciones anteriores se hace un modelo insumo-producto que a continuación se presenta.



De este modelo se deduce que el control es un punto muy importante para obtener el producto deseado y que existe además una interacción entre los controles y el producto.

Esta interacción nos indica que cuando los objetivos específicos no cumplan con las normas establecidas, se puede modificar el proceso por medio de una retroalimentación que nos --

permite conocer las causas de las desviaciones al compararla -- con los estándares.

Esto conduce a planear nuevamente el proceso por medio de la retroalimentación.

Los controles son una función administrativa que nos permite establecer métodos de aplicación concretos para alcanzarlos, y son parte importante del proceso de planeación, procurando que las operaciones se ajusten a lo planeado.

I.2.- OBJETIVOS DEL CONTROL

El objetivo del control es luchar porque se obtenga eficiencia que para la empresa significa producción.

No se puede hablar de controles si no se fijan las metas-- y se establece el estándar de medición.

I.3.- PROCEDIMIENTOS DEL CONTROL

El proceso del control se compone de cuatro etapas o fases que son:

- I.- Establecimiento de las normas o estándares
- II.- Información de los resultados obtenidos.
- III.- Comparación de los resultados reales con las normas
- IV.- Corrección de las desviaciones

I.4.- BASES DEL CONTROL

Determinar cuando y en qué medida hay que controlar y seleccionar los sistemas adecuados, es una de las decisiones que corresponde a la gerencia, para poner en práctica un programa general de control.

El control se debe de practicar hasta que la organización pueda mantenerse en condiciones de estabilidad.

Los informes de control que resumen y comunican los resultados de las observaciones realizadas, constituyen una etapa -- indispensable del proceso de control, por lo menos en los casos más extensos, es preciso poner más atención en ellos, porque la ineficiencia en cualquier etapa necesaria podría provocar el -- hundimiento de todo el proceso.

Cabe aclarar que los conceptos formulados en este trabajo se refiere principalmente a obras de edificación, ya que en la actualidad dentro de la industria de la construcción es el género más activo debido a la situación económica del país, no con esto quiero decir que no se están realizando obras de construcción pesada o industriales sino que, se hacen pero en poca escala.

Los controles que intervienen en las obras se dá como un enfoque de la forma o formas que hay para tener un producto de buena calidad, haciendo notar que no existe una norma a seguir para aplicarlos, sino que, está en función del tipo de obra y la experiencia de quienes lo aplican.

CAP. II CONTROL DE PRODUCCION

CONTROL DE PRODUCCION

II. 1.- GENERALIDADES

El control de producción, es la verificación de los trabajos que se están realizando en cuanto a su ejecución, que cumpla con las especificaciones mencionadas al inicio de su planeación de cada una de las actividades por realizar y tomando en cuenta el periodo de ejecución para cumplir con el control.

II. 2.- OBJETIVO DEL CONTROL DE PRODUCCION

El objetivo del control de producción es el de seguir de cerca los resultados de la productividad para conocer y corregir a tiempo las deficiencias ocasionadas durante la ejecución, valorando los trabajos de acuerdo a los objetivos requeridos; para alcanzar estos objetivos se requiere de un conjunto de factores técnicos, materiales, económicos, ambientales, etc. que nos determinan una buena producción tales como un número determinado de horas de trajo del hombre y de la máquina, materia les con especificaciones completas, el uso de herramientas especiales, máquinas activadas manual o mecanicamente entre otros.

El volumen de la producción física significa el número de unidades terminadas en un tiempo determinado por la fuerza de trabajo, este volumen depende de la combinación de los factores que intervienen en la producción, ésta a su vez se mide en unidades que pueden ser (jornada, metro, kilos, litros, etc.) que nos permiten conocer resultados medibles en un periodo de tiempo determinado, es lo que nos permite realizar una correcta cuantificación de obra.

II.3.- MEDICIONES EN OBRA

Las mediciones se hacen con fines de estimación o para rendir informes diarios, semanales o quincenales para los servicios técnicos directivos con la finalidad de conocimientos de la producción general en obra.

Para efectuar las mediciones se requiere de algún método -- que puede ser práctico por la realización en numerosas ocasiones o por conocimientos técnicos del personal encargado, ayudándose de apuntes, señales en obra, acotaciones de croquis o planos para la debida separación en las mediciones parciales de cada periodo de control, dejando anotaciones de medidas comprobadas y definitivas para trabajos o fases de obras terminadas en tramos, pisos, etc.

Para cada actividad es conveniente llevar una ficha que describa en subtitulo la clase de obra que comprenda, número o clave y precio unitario.

En la ficha deben registrarse las medidas de actividades de ejecución completa por ejemplo, si la actividad se refiere a concreto armado, incluso preparación y colocación de armado, encofrado, etc. No se registran mediciones de trabajos preparatorios de armado y encofrado, solamente los m^3 de concreto completamente terminado.

II.4.- PLANOS DE EJECUCION

Cuando el contratista intervino en un concurso o se le adjudica directamente una obra, debe presentar un programa general en el que distribuye el monto total de su proposición entre el número de meses del plazo estipulado siguiendo una secuencia de los trabajos, indicando tambien los importes probables mensuales para ejercer su programa.

II.5.- PLANEACION Y PROGRAMACION

En cualquier obra donde se tenga que emplear mano de obra y cualquier otro u otros recursos para la elaboración de un fin se tiene que realizar un plan (Procedimiento de Construcción)- para resolver el problema que se presente. Para esto se tiene que analizar todos los conceptos de obra por realizar de acuerdo a los procedimientos constructivos ya determinados con anterioridad respecto a características y especificaciones técnicas. Con estos elementos se procede a asignar los recursos necesarios para cumplir con el objetivo trazado, obteniendose un programa detallado de las actividades por realizar.

Una obra se puede considerar en tres puntos de vista que son:

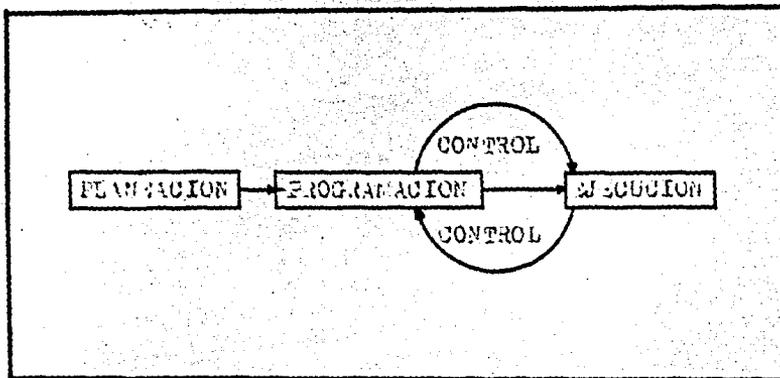
Planeación.- En esta fase se clasifican todas y cada una de las actividades del proceso según la secuencia lógica de ejecución.

Programación.- Tiene por objeto la determinación de los tiempos de ejecución de cada actividad y en base a éstos se determina la fecha de iniciación y terminación de las mismas y de la obra completa.

Control.- En esta fase, mediante revisiones periódicas, se compara el avance real del proceso con el programa supuesto en la fase de programación con el objeto de corregir oportunamente las medidas correctivas necesarias.

En resumen se tiene:

	Lista de actividades
Planeación	Tabla de secuencias
	Dibujo de diagramas
	Valuación de tiempos
Programación	Obtención de Ruta Crítica
	Análisis y reducciones
	Uso de Holguras
Control	Reducción de tiempos



En la programación existen diferentes técnicas de las que a través de los años han tendido a mejorar las informaciones. Entre estas técnicas encontraremos los sistemas de Gantt o de barras, Ruta Crítica (Critical Path Method) y el Método PERT (Program Evaluation and Review Technique).

El método que más se usa es el de Ruta Crítica debido a--- que señala pasos bien ordenados a seguir en la programación a -- como se señala a continuación.

- Se realiza una planeación de la obra de tal manera que - contempla todas las actividades ordenándolas lógicamente
- Muestra las relaciones entre los trabajos permitiendo -- con esto señalar qué actividades o actividad sigue des-- pués de una dada.
- Señala los tiempos de ejecución exactos de las activida-- des.
- Señala la Ruta de actividades Críticas que es la que nos indica el tiempo máximo de ejecución de la obra.
- Señala las holguras de las actividades no críticas que - nos permiten algunas libertades al mejor tiempo de ini-- cio y término de las actividades.

Se puede señalar que existen un sin número de Rutas Críti-- cas para un mismo proceso y el procedimiento de selección depen-- de de la variación de recursos disponibles y, la elección del -- adecuado, depende precisamente de los recursos y de la decisión-- del responsable de la planeación de la obra.

II.6.- ESTIMACIONES REPRESENTATIVAS

Las estimaciones son mediciones hechas en obra de los con-- ceptos que se están realizando para determinar el avance de obra y su costo hasta el momento en que se están realizando para de-- terminar el avance de obra y su costo hasta el momento en que -- se está realizando, una estimación completa se refiere a la --- inclusión de los costos directos (mano de obra, materiales y -- equipo) más los indirectos (gastos de oficina, de dirección de-- obra, etc.). Los gastos directos son los más difíciles de deter-- minar por lo que es necesario que el estimador ponga el empeño-- suficiente para manifestarlos sin omisión alguna tratando que - sea lo más real posible.

La estimación no es una ciencia exacta para hacerla en forma metódica sino que la experiencia, el buen juicio y el cuidado deberán hacer posible que se aproxime razonablemente al costo final del proyecto.

Importancia de las estimaciones.

La importancia de la elaboración de estimaciones en un lapso no mayor a un mes trae consigo las siguientes ventajas:

- Se registra perfectamente el trabajo real ejecutado en el periodo indicado.
- Se logra una recuperación progresiva de la inversión conforme se planea en un principio.
- Si hay alguna discrepancia en los pagos, se puede establecer las inconformidades dentro de los plazos establecidos y llegar a soluciones dentro de plazos adecuados.
- Se detectan con facilidad los conceptos y trabajos extraordinarios que no tienen precio unitario para liquidarse y se obliga al estudio y presentación de los mismos.

Cuando las estimaciones se presentan en plazos mayores a un mes.

- Se pierde el control del avance real mensual, que es necesario para el control de costos de la obra, para comparar el avance real contra el programado, así como para comparar el importe de los trabajos ejecutados contra los gastos desembolsados para llevarlos a cabo.
- Por lo general se olvidan una serie de conceptos ejecutados que no correspondan a los principales de la obra y que finalmente no se incluyen para su pago por carencia o extravío de información.
- La recuperación de la inversión se hace lenta.
- Los análisis de precios unitarios de trabajos extraordinarios se van postergando.

Control de estimaciones

El control de las estimaciones es necesario con el objeto de conocer lo que se ha pagado hasta el momento y en qué forma se ha hecho, en los vaciados se llevan los pagos realizados por

cada concepto de estimaciones autorizadas y revisadas por el --
cliente de las que se envían de campo.

Es conveniente también hacer un cheque mensual de la suma-
de los importes totales por concepto contra la suma de los im--
portes totales de las estimaciones, ya que en esta forma se de-
tectan errores, omisiones y pagos mal aplicados.

Las estimaciones de campo, no siempre quedan como definitivos, ya que al ser éstas revisadas en las oficinas centrales del cliente, se llevan a cabo correcciones que por lo general corresponden a:

- a).- Errores de maquinado
- b).- Errores aritméticos
- c).- Errores en relación con pagos anteriores
- d).- Errores en conceptos y en precios unitarios
- e).- Separación de hojas por falta de comprobantes
- f).- Sustitución de hojas por diferente forma de pago.

La estimación final que se turna como documento de pago, que llamaremos estimación autorizada no siempre incluye los mismos conceptos e importes que la estimación de campo.

Informe de estimaciones

En la forma 1-II se señalan 3 columnas que se consideran importantes para el buen control administrativo de las obras.

1. Avance acumulado. Volumen de obra ejecutado por la constructora y que debe certificar con el cliente por medio de la estimación.
2. Avance no estimado. Volumen de obra aún no aceptado por el cliente al momento del informe o del cual se carece de un documento legal (estimación certificada)
3. Avance por cobrar. Volumen de obra estimada cuyo valor es la idea aproximada de la reserva económica de la constructora, misma que se cobrará al cliente a la brevedad posible.

Al igual que el informe de contratos se sugiere que el informe de estimaciones se lleve quincenal o mensualmente, dependiendo de las necesidades de la empresa.

II.7.- ANALISIS DE AVANCE DE OBRA

El programa de obra que presenta el constructor junto ---- con el presupuesto al entrar en concurso tiene por objeto el establecer un punto de comparación para que el contratista tenga una guía de la forma en que se está desarrollando el avance de su obra.

Este avance está representado y avalado por las estimaciones mensuales de obra, las que se llevan en forma acumulada en una gráfica y se comparan con el programa correspondiente, teniendo así las bases para formular ciertos análisis.

En algunos de los casos la construcción es concluida antes del tiempo que el programa marca, este hecho viene a beneficiar al constructor ya que se abaten los costos indirectos, que presenta una mayor utilidad para la empresa.

Pero la realidad, es más común en nuestro medio que siempre se atrase respecto al programa. Esto se debe a causas del constructor o del cliente, o ambos, para mejorar un poco este caso es que el cliente lleve un control más rígido sobre el programa para que se trabaje dentro del tiempo programado.

Informe semanal de avance

El informe semanal se muestra en la forma 2-II en la que se señalan puntos básicos para el manejo fácil de esta actualidad.

En el punto 1, aparecerá el logotipo de la constructora.

En el punto 2, se dará el dato semanal de avance parcial y acumulado, atendiendo como avance el volumen de obra que puede certificarse en cualquier momento.

En el punto 3, En esta columna aparecerán los datos de la estimación de la obra, parciales y acumulados de cada concepto queda establecido que la estimación certificada deba cumplir con todos los requisitos legales (firmas, sellos, registros, -- etc.).

En el punto 4. Se refiere al ingreso, se considera como -- ingreso a los anticipos por una parte y por otra, el valor de las estimaciones menos la amortización de los anticipos y menos el fondo de garantía.

En el punto 5. El costo de obra, será proporcionado en forma más precisa posible incluyendo gastos directos e indirectos.

CAP. III CONTROL DE COSTOS

CONTROL DE COSTO

III.1.- Generalidades.- El control de costos es un cálculo económico de la suma de todos los elementos necesarios para situarlos en el lugar donde se le va a usar y formar un producto por concepto, estos elementos pueden ser directos (materiales, mano de obra y equipo) agrupando también los indirectos (gastos administrativos, técnicos, de dirección, etc.) para constituir lo que es el costo unitario.

Para llevar un buen control de costos se debe hacer un análisis de precios unitarios, pues nos sirve para llevar el control preciso del costo que vaya causando la obra a medida que avanza.

En el estudio de precios unitarios es necesario tomar en cuenta el tiempo, de modo que la obra se pueda ejecutar en el tiempo previsto porque si no se toma en cuenta éste, se incrementan los gastos de administración.

III.2.- DEFINICION DE PRECIO UNITARIO.* El precio unitario es la remuneración que se hace al contratista, por las operaciones que realiza y los materiales que emplea en la ejecución de las actividades de una obra, de acuerdo a las especificaciones.

Cuando se establece con anticipación y permanentemente definidas las normas, especificaciones y criterios generales que servirán de base para el cálculo de los precios unitarios, los puntos de divergencia pueden reducirse.

Los precios unitarios, no es más que una etapa dentro del proceso constructivo general, que se inicia con la investigación o estudio de la posibilidad de realizar una obra, y que termina con la construcción de la misma.

Los elementos que componen un precio unitario son:

Costos directos.- Los costos directos son los cargos que resultan de la obra por pago de materiales, mano de obra, equipo de construcción y todos los cargos que se puedan definir para esa obra.

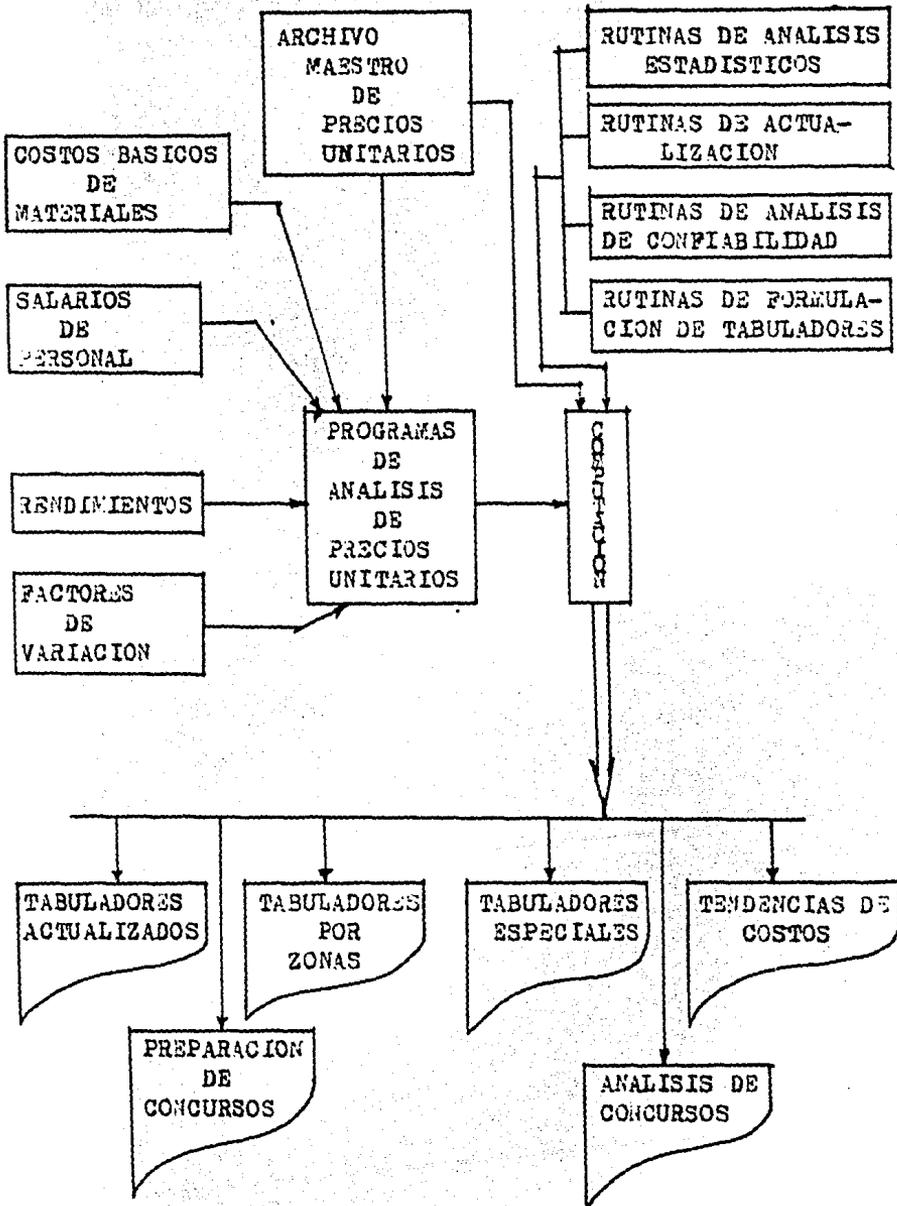
Costos indirectos;- Son todos los cargos que resultan de una obra y que no pueden aplicarse directamente a ésta. Estos son todos los gastos de administración central, de campo, los financiamientos, las fianzas, seguros, impuestos y en general todos los gastos de operación.

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \frac{\text{COSTO DIRECTO} + \text{COSTO INDIRECTO}}{\text{COSTO UNITARIO}} + \text{UTILIDAD}$$

En los análisis de costos es importante considerar ciertos factores que influyen en gran medida al incremento de costos de algunos conceptos, como pueden ser las cantidades de obra por ejecutar, zona en la que se trabajará, procedimiento de construcción y programa de ejecución.

A continuación se señalan los pasos que lleva un programa de precios unitarios.

Elementos que intervienen para el análisis de un programa de precios unitarios.



El análisis de precios unitarios, siempre se referirán a la unidad en que se expresa el concepto de trabajo en estudio para poder valorar razonablemente el concepto, otra de las importancias de tomar en cuenta al realizar los análisis es el precisar si los desperdicios relativos serán considerados en las cantidades de obra o en el precio unitario.

También se debe tener presente en el estudio de los precios unitarios, los tiempos disponibles para ejecutar el concepto de trabajo mismo que se obtendrá del programa preliminar ordenando por importancia las partidas para analizarlos.

- Al realizar la ordenación de partidas deberá considerarse:
- . Cantidades de obra.
 - . Incertidumbre en el proceso constructivo
 - . Desconocimiento del producto por analizar.

El precio unitario está conformado por una serie de factores que se clasifican en:

a) Controlables

A) FACTORES DE DEPENDENCIA

b) Incontrolables

B) FACTORES DE CONSISTENCIA

A) Factores de dependencia.- Son aquellos que por sus características y la relación que guardan con la ejecución del concepto de obra, influyen en forma directa o indirecta en la magnitud del precio unitario.

Estos factores se han dividido en controlables e incontrolables tomando en cuenta que, para los controlables son aquellos que su conocimiento en la mayoría de los casos es previo a la valuación del precio unitario y consecuentemente se puede ejercer control sobre ellos para modificar en más o menos.

Los incontrolables son aquellos factores cuya posible variación durante la ejecución de las obras hace que su influencia sobre la magnitud del precio unitario no puede controlarse con anticipación, a menos que se haga una inversión fuerte en los estudios previos necesarios para su conocimiento.

a) Dentro de los factores controlables se tienen:

- El proyecto
- Las especificaciones
- Los programas.

El proyecto puede modificarse a voluntad, dentro de ciertos límites para cambiar las condiciones de ejecución de la obra logrando así modificaciones en los precios unitarios.

Las especificaciones podrán hacerse lo más rígidas posibles de acuerdo a la importancia de la obra en cuanto a la calidad y tolerancia de las dimensiones y en los acabados, finalmente el programa de ejecución podrá aplicarse o acortarse estableciendo así una mayor o menor rapidés de ejecución con una variación en la magnitud de los precios unitarios.

b) Dentro de los factores incontrolables se tienen:

La topografía, la geología, las condiciones legales, - laborables, que privan a la zona donde se va a ejecutar la obra, pueden ser materiales de estudio y análisis para determinar su influencia, el conocimiento de estos factores nunca se-

rá lo suficientemente amplio para poder determinar con precisión la influencia que tendrá en la magnitud de los precios unitarios y por lo tanto siempre habrá un cierto factor de incertidumbre que debe considerarse en alguno de los elementos que integran el precio unitario.

B) Factores de consistencia. - Son aquellos cuya función principal es la de integrar el precio unitario de acuerdo con el ordenamiento y clasificación de los diferentes cargos que puede presentar pequeñas variantes y puede considerarse como de aceptación general.

Al respecto y como primera división de estos factores se tienen los correspondientes a directos, indirectos, utilidades y otros cargos.

En el diagrama III-1 que sigue se presenta con detalle la subdivisión de cada uno de ellos.

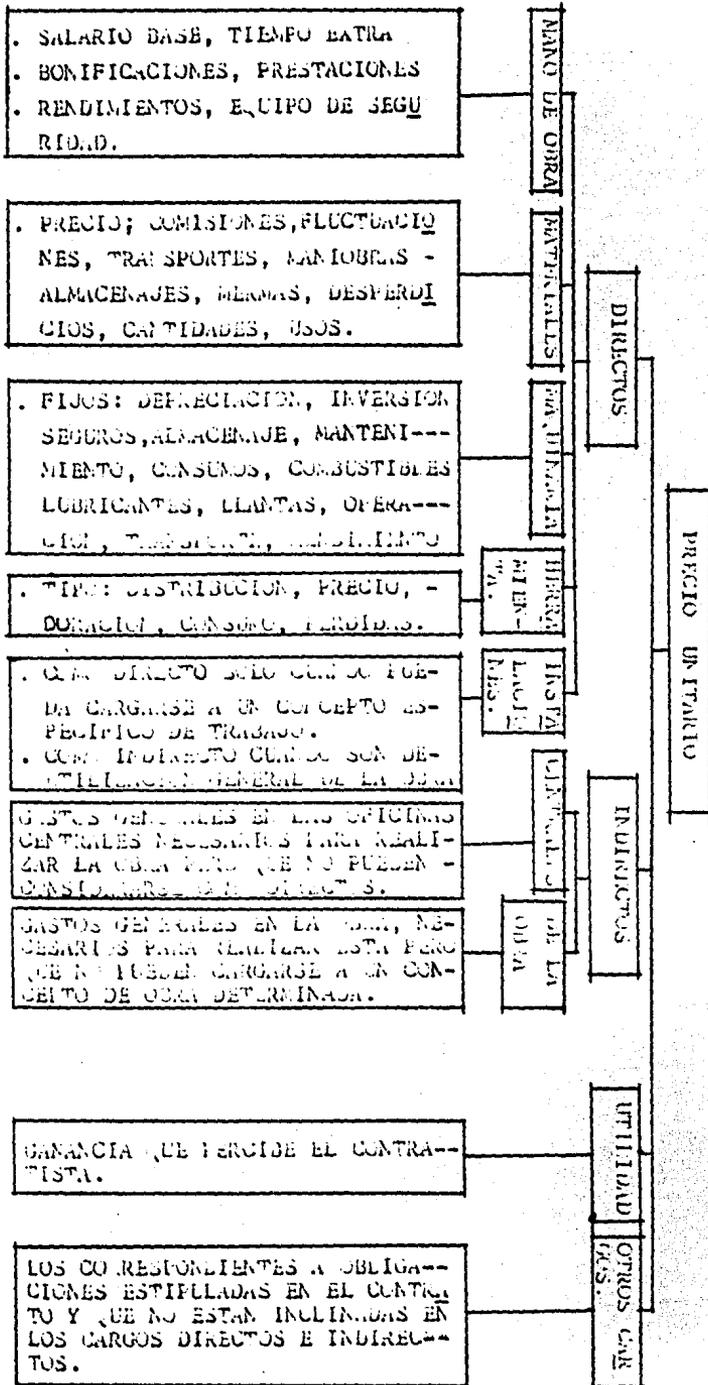


DIAGRAMA III-1

III.3.- ELEMENTOS Y ANALISIS DEL COSTO

3a.- Materiales.- Los materiales constituyen uno de los elementos del costo directo que influye considerablemente en el costo, siendo el importe más del cincuenta por ciento del gasto total de la construcción, los materiales pueden ser básicos o productos transformados.

En obra los materiales deben registrarse con el peso o medidas netas según sean los pedidos para poder decir que se está llevando un buen control.

Costo de materiales.- Es deber del estimador preparar los presupuestos de costos con base en planos y especificaciones que usualmente son elaborados por otras personas. Su primer paso es una cuantificación de los materiales, esto involucrará todos los materiales colocados en la obra además de los trabajos de excavación y terracería.

Los materiales de cada operación deberán de estar catalogados por separado con sus cantidades correctas, de acuerdo con sus clasificaciones y costos unitarios. Los costos por unidad de los diferentes materiales deberán obtenerse de fuentes en los que pueda tenerse confianza y serán empleados como base de las estimaciones del costo de los materiales para la obra. Si los precios de los materiales no incluyen el transporte, el estimador deberá incluir los costos apropiados para trasladarlos hasta el sitio de la obra.

Otros componentes del gasto que constituyen de manera directa pueden ser; las mermas, roturas o pérdidas que se producen en el transporte, es otro el caso cuando se producen en la obra, el almacenaje, carga y descarga.

3b.- Mano de obra.- La mano de obra es otro de los elementos que constituyen el costo directo, para su evaluación en los precios unitarios se facilita al expresar este elemento en base

a rendimientos, bien sea en horas-hombre requeridas para fabricar una unidad del concepto de análisis, o por número de unidades que puede realizar una cuadrilla en un tiempo determinado.

Costo de la mano de obra.- El costo de la mano de obra -- para un proyecto deberá estimarse dividiendo el proyecto en -- sus diferentes operaciones, tales como terracería, cimbra para el concreto, concreto, tabique común, tabique de recubrimiento etc. estimando después para cada operación el costo de la mano de obra. Los obreros deberán de clasificarse de acuerdo con el trabajo que desarrollan con los sueldos que perciben, para cada clasificación de mano de obra deberá estimarse la cantidad total de tiempo requerido. Usualmente el tiempo se expresa en horas-hombre lo cual indica que un obrero trabajando una hora, de manera que el estimador conozca los salarios reales y el tiempo requerido para completar cada operación.

3c.- Equipo de construcción.- En la mayoría de las obras es necesario el empleo del equipo de construcción. La compra de este representa una inversión de importancia por parte del dueño con el fin de llevar a cabo el trabajo que efectuará y, al mismo tiempo, producirle una utilidad a la inversión.

Si se quiere obtener utilidades con el uso del equipo es necesario primero que el dueño amortice su costo total, además del de mantenimiento, combustible, reparaciones, intereses, seguros, impuestos, almacenamiento, lubricante, etc. por todo -- presupuesto deberá tomar en cuenta el costo del equipo empleado en la obra.

Costo del equipo.- Cuando se va a rentar el equipo, el estimador deberá incluir el costo de su presupuesto. Cuando se compra el equipo es necesario determinar el costo de propiedad y operación de cada unidad incluyendo varios o todos los puntos que se mencionan. Depreciación, mantenimiento, costo de llantas, inversión, interés, seguros, impuestos, almacenamiento, etc.

III.4.- ANALISIS DEL COSTO POR CONCEPTO DE TRABAJO

Al preparar una estimación detallada del costo para una obra, el estimador deberá dividir el proyecto en todas las operaciones posibles que se requieran. Estas operaciones deberán aparecer en el presupuesto ordenados según se lleven a cabo en la construcción de la obra.

Así pues tenemos como ejemplo que el primer costo directo de una obra es la limpieza del lote donde se va a llevar a cabo la construcción, el que sigue son las construcciones provisionales tales como oficinas, cobertizos, etc., continuando después con la excavación, la cimentación y así sucesivamente hasta llegar a la última operación que se lleva a cabo y que es la limpieza general de la obra. Siguiendo este orden se reduce el peligro de duplicar paquetes y el de emitir el costo de una o más operaciones. Es muy importante contar con machotes previamente establecidos donde se encuentra la secuencia de las actividades así como el costo y alcance de cada una de ellas. Los machotes nos proporcionan espacios para cada una de las operaciones que se llevará a cabo en la construcción y además para cada una de las operaciones y actividades, deberá haber una lista detallada de los materiales, mano de obra y equipos. Este espacio nos servirá para hacer todos los cálculos, poner el número de unidades, los costos unitarios y los costos totales por actividad.

A cada una de las operaciones deberá asegurarse un número clave, cuyo número deberá estar reservado exclusivamente para esa operación en todos los presupuestos de cualquier organización constructora.

De esta manera el departamento de contabilidad deberá utilizar el mismo número clave al preparar los registros de costos.

III.5 EL ANALISIS DE COSTO POR FRENTE DE OBRA.

En una obra más o menos grande se tiene la costumbre de dividirla en dos o más frentes de trabajo que funcionan de manera independiente en cuanto a producción pero, dependiente en cuanto a equipo y materiales.

Cada frente de obra deberá de contar con un control de materiales, de avance de obra, de estimaciones y de costos, ya que con esto podemos verificar junto con lo producido, si estamos dentro de los límites del costo estimado para las actividades realizadas.

En resumen el costo por frente de obra viene a ser un patrón de medida para saber cuál es el frente que está manejando mejor sus recursos tanto materiales como económicos y poder ajustar aquellos frentes en donde los costos de cierta actividad se puedan disparar fuera de lo normal.

III.6 EL ANALISIS GLOBAL DE COSTOS.

El análisis global de costos nos sirve para conocer el valor que va a tener la obra o proyecto. Y así mismo poder hacer proposiciones de concurso para dichos proyectos. Al estimar el costo global o al concursar por el proyecto sobre esta base, únicamente se menciona la cifra del costo final, es decir la cantidad total de la proposición.

Solo en casos externos donde se tenga que hacer revisiones a los planos o especificaciones o a las cantidades de trabajo requeridas, ésta cifra representa la cantidad que el dueño deberá pagarle al contratista por la obra terminada.

El costo global deberá incluir el costo de todos los materiales, equipo de construcción, mano de obra, cargos fijos, seguros, impuestos, fianzas, utilidades, etc.

Es aconsejable analizar y estimar los costos de los ma---
teriales equipo y mano de obra por separado para cada opera---
ción y obtener:

- Un subtotal de los costos para toda la obra y después -
obtener
- El costo de los cargos fijos, seguros, impuestos de ---
utilidad de las fianzas.

CAP. IV CONTROL DE PERSONAL

IV.1.- GENERALIDADES

Para el control de personal se establece una relación de común acuerdo entre el contratista y el contratante en relación al trabajo que se vá a desempeñar del cual debe cumplir como mínimo las obligaciones y responsabilidades que marca la ley Federal del Trabajo vigente. De acuerdo a ésta el patrón puede dar o pagar más del mínimo autorizado pero no menos.

Se describen algunos de los puntos más importantes sobre derechos y obligaciones.

1.- El trabajador deberá cumplir con las horas de trabajo que marca la Ley, así como tendrá descanso un día a la semana y los días festivos que marca la misma, gozará de vacaciones los días que según su antigüedad como trabajador alcance, gozará de aguinaldo en cada año de trabajo o proporcional al tiempo de labores si lo hace por menos de un año.

2.- Tiene el derecho de ser asegurado con su familia para prevención de las enfermedades del cual paga una parte de ese servicio y el patrón paga otra parte.

3.- Otro de sus derechos es el de agruparse en sindicatos para que no violen sus derechos y seguir mejorando las condiciones de trabajo.

IV.2.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA

Es importante el control de personal en obra pues de esto depende que no se tenga ningún problema de tipo sindical cumpliendo con ello las obligaciones que marca la ley, el superintendente, el administrador y el jefe de personal son los responsables directos que el obrero se encuentre legalmente inscrito. Y hacer los tramites necesarios según se describe a continuación.

- a). Toda solicitud que haga el superintendente deberá venir -- acompañada por una Requisición de Personal, que deberá encontrarse autorizada por la Gerencia de Construcción (forma IV-1).
- b). El administrador solicitará al sindicato, el personal requerido y en caso que no lo proporcionara, se procederá a contratarlo directamente cumpliendo con el requisito de notificar al sindicato y darlo de alta.
- c). Los sueldos que se asignen al nuevo personal, deberán estar de acuerdo al tabulador vigente que corresponda al Contrato Colectivo de Trabajo.
- d). Es requisito indispensable que antes de su contratación -- proporcione fotocopias de la cédula afiliada al I.M.S.S. - y Registro Federal de Contribuyentes. En caso de carecer de alguno de ellos se enviará al interesado para que los obtenga en la dependencia correspondiente. Una vez reunidos los requisitos anteriores, se obtendrán los datos generales de la persona contratada con el reporte de Información Personal (forma IV-2).
- e). Se abrirá un expediente por cada uno de los trabajadores - debiendo contener los siguientes documentos y mandarlos a la brevedad posible a oficina central.
- 1) Autorización para su contrato
 - 2) Forma de información personal
 - 3) Contrato individual de trabajo por obra determinada
 - 4) Fotocopia de la cédula de afiliación al I.M.S.S.
 - 5) Registro Federal de Contribuyentes
 - 6) Solicitud de ingreso al sindicato
 - 7) Carta de recomendación
 - 8) Carta de finiquito
- f). El personal que cobra por lista de raya, obtendrá sus ingresos por los días trabajados durante la semana y se le pagará los días sábados.
- El personal técnico y administrativo que cobra por nómina, se le pagará los días 15 y último de cada mes.

- g). No deberán hacerse pagos a los trabajadores y empleados, - si no es por conducto de listas de raya semanal o por nómi na y el pago de sueldos y salarios deberá ser en efectivo.
- h). Todo trabajador que se vaya a liquidar, deberá reunir los- siguientes requisitos:

- 1) Que tenga firmado su contrato individual de trabajo por obra determinada.
- 2) Firmar la forma de su renuncia, voluntaria
- 3) Una vez obtenida su renuncia, se calcula el finiquito - correspondiente a la Ley Federal de Trabajo (parte pro- porcional de aguinaldo, parte proporcional de vacacio- nes si le corresponde así como parte proporcional del - 25% de la prima de vacaciones).
- 4) Obtener de oficina central el visto bueno del importe - de la liquidación.
- 5) Llenar el formato de finiquito, en el cuál debe indicar - que es amplio y total en cuanto a derecho corresponda - como prueba de que la relación de trabajo ha terminado - sin responsabilidad para la empresa.
- 6) Obtener el expediente completo, con la documentación -- anterior, conservarlo hasta el término de la obra y en- viarlo a oficina central.

REQUISICION DE PERSONAL

FORMA IV-1

COMPAÑIA _____ FECHA _____
 OBRA _____
 PARTIDA _____
 PUESTO REQUERIDO _____
 RANGO DE SUELDO _____

CARACTERISTICAS

FUNCIONES A DESEMPEÑAR _____
 ESCOLARIDAD _____
 EXPERIENCIA _____
 HORARIO DE TRABAJO _____
 EDAD _____ SEXO _____
 ESTADO CIVIL _____ OBSERVACIONES _____

AUTORIZACIONES

FIRMA DEL SOLI-
 CITANTE

Vo.Bo.GCIA DE
 CONSTRUCCION

Recibida por jefe
 de personal Ingre
 so del trabajador
 Sueldo Inicial _____
 Nombre del
 trabajador _____

INFORMACION PERSONAL

PÁGINA 17-2

COMPañA _____

OBRA _____ FECHA _____

PARTIDA _____

NOMBRE _____

NACIONALIDAD _____ EDAD _____

FECHA DE NACIMIENTO _____ ESTADO CIVIL _____

DOMICILIO _____

LUGAR DE NACIMIENTO _____

NOMBRE DEL PADRE _____

NOMBRE DE LA MADRE _____

ESCOLARIDAD _____

REGISTROS

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE _____ ENTREGO FOTOCOPIA

No. DE AFILIACION AL I M S S _____

PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA

CATEGORIA _____

FECHA DE INICIO DE LABORES DIA MES AÑO _____ SUELDO INICIAL

FECHA DE CONTRATO _____

FECHA DE BAJA _____ SUELDO FINAL

CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE
.....
CON DOMICILIO EN.....
Y A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA PATRON Y POR LA OTRA.
EL C..... A QUIEN SE LLAMARA TRABAJADOR -
DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES.

C L A U S U L A S

PRIMERA. ___ Declaran los contratantes tener la debida ca-
pacidad para celebrar el contrato y no sufrir vicio del con-
sentimiento.

SEGUNDA. ___ Por sus generales manifiestan:

PATRON:

Nombre
Nacionalidad.....
Edad.....Sexo.....Estado Civil.....
Domicilio.....

TRABAJADOR:

Nombre.....
Nacionalidad.....
Edad.....SEXO.....Estado Civil.....
Domicilio.....

TERCERA. ___ La duración o término del contrato es por o-
bra determinada consistente en:.....
.....

CUARTA. ___ Terminada la obra detallada se terminará el e
contrato sin responsabilidad para ninguno de los contratantes

QUINTA. ___ No subsistirán las causas que le dieron ori-
gen, ni la materia del mismo por lo que no se prorrogará por
ningún motivo.

SEXTA. ___ La categoría que tendrá en la compañía el tra-
bajador será de.....
.....

SEPTIMA. ___ Las labores que realizará el trabajador con
sistirán en todas las inherentes a su categoría y que enuncia
tivamente son:

- a) e) i) m)
b) f) j) n)
c) g) k) o)
d) h) l) p)

OCTAVA. ___ El tiempo de la jornada de trabajo será de..
.....horas a la semana. Para descansar disfrutarán de un -
período de..... minutos que no se computarán como tiempo
efectivo.

FORMA IV-3

FECHA _____
 BUENO POR _____

RECIBI de _____
 la cantidad de (_____), por los siguientes conceptos.

1.- VACACIONES	\$ _____
2.- PRIMA VACACIONAL	_____
3.- AGUINALDO	_____
4.- PRIMA DE ANTIGUEDAD	_____
5.-	_____
CANTIDAD TOTAL QUE SE HAGA	
DEDUCCIONES	\$ _____
1.- I.S.P.T.	\$ _____
2.- I.M.S.S.	_____
3.-	_____
4.-	_____
TOTAL DE DEDUCCIONES	\$ _____
NETO A RECIBIR	_____

En el tiempo que labore en la empresa me fueron cubiertos los salarios debengados, horas extras, días festivos, séptimos días, vacaciones, participación de utilidades y prima de antigüedad.

Si a pesar de lo antrior, existe alguna prestación sin cubrir con la cantidad que se me entrega me doy por totalmente satisfecho y liquidado, estoy conforme con que se le aplique al a deudo, sin tener nada que reclamar y extendiendo con el presente - el más amplio finiquito que en derecho exista.

Reconozco haber leído detenidamente el contenido del presente documento y estar conforme con sus términos.

RELACION DE CONTRATOS ENVIADOS A OFICINA CENTRAL.

COMPANIA: _____

OBRA: _____

PARTIDA: _____ FECHA: _____

APPELLIDOS	NOMBRE	R.F.C.	AFILIACION IMSS	PUESTO	SUELDO	OBSERVACIONES

JEFE DE PERSONAL	ADMINISTRADOR	VAGO. SUPERINTENDENTE	RECIBIO DOCTOS.
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:

IV.3 CONTROL Y DISTRIBUCION DE LA MANO DE OBRA

Para el registro de la mano de obra es necesario una clasi-
sificación del personal, según la naturaleza del trabajo y su
intervención, más o menos directa en la producción.

En primer lugar ha de separarse la mano de obra, aunque-
no tenga una actividad directa de estos trabajos o deba lle--
varse con absoluto control de costos independientes. En ésta-
clasificación está el personal adscrito a: Edificación, urbani-
zación, transporte, explotación de agregados, etc.

Del personal que interviene directamente en una obra, se
hace la clasificación siguiente.

Mano de obra productiva.- Comprende todos los trabajado-
res relacionados con los trabajos de producción.

Mano de obra inactiva.- Es el personal que no está pro-
duciendo, se encuentra ausente por (vacaciones, licencia, in-
capacidad, etc), pero si está retribuido. Las pérdidas de -
trabajo por causa de fuerza mayor motivadas por los agentes -
atmosféricos u otras situaciones imprevistas, como en el caso
de cortes de fluido eléctrico, averías en instalaciones o ---
maquinaria, falta de material por defecto de suministro.

Si es producida por motivos de la organización de empre-
sa llevar los gastos calculados a la cuenta de pérdidas y ga-
nancias.

Personal de gastos generales o de costos indirectos de -
obra. Agrupa a todo el personal que no realiza trabajos es-
pecíficos de ejecución de obra y su misión está en organizar-
dirigir, administrar, controlar, cuidar y vigilar la obra en-
general.

IV.3 CONTROL Y DISTRIBUCION DE LA MANO DE OBRA

Para el registro de la mano de obra es necesario una clasificación del personal, según la naturaleza del trabajo y su intervención, más o menos directa en la producción.

En primer lugar ha de separarse la mano de obra, aunque no tenga una actividad directa de estos trabajos o deba llevarse con absoluto control de costos independientes. En esta clasificación está el personal adscrito a: Edificación, urbanización, transporte, explotación de agregados, etc.

Del personal que interviene directamente en una obra, se hace la clasificación siguiente.

Mano de obra productiva. - Comprende todos los trabajadores relacionados con los trabajos de producción.

Mano de obra inactiva. - Es el personal que no está produciendo, se encuentra ausente por (vacaciones, licencia, incapacidad, etc.), pero si está retribuido. Las pérdidas de trabajo por causa de fuerza mayor motivadas por los agentes atmosféricos u otras situaciones imprevistas, como en el caso de cortes de fluido eléctrico, averías en instalaciones o maquinaria, falta de material por defecto de suministro.

Si es producida por motivos de la organización de empresa llevar los gastos calculados a la cuenta de pérdidas y ganancias.

Personal de gastos generales o de costos indirectos de obra. Agrupa a todo el personal que no realiza trabajos específicos de ejecución de obra y su misión está en organizar, dirigir, administrar, controlar, cuidar y vigilar la obra en general.

A esta clasificación pertenecen los jefes de obra, encargados, maestros, tomadores de tiempo, almacenistas, personal de oficina en obra, personal sanitario, de limpieza, guarderías, etc.

En la clasificación de la mano de obra productiva hay que distinguir en el gasto, la que realiza trabajos de producción directa o indirecta. Normalmente se efectúa por los mismos obreros, que alternativamente se emplean en un trabajo u otro.

El gasto de mano de obra indirecta se refiere a trabajos comunes o a trabajos auxiliares de obra. Su gasto ha de llevar a actividades definidas en proporción al importe de mano de obra directa. Esta distribución puede abarcar a todas las actividades o limitarse a alguna de ellas, de acuerdo con las condiciones de cada trabajo.

En trabajos tales como la preparación de accesos de la obra, plataformas de trabajo, andamiajes, limpieza de obra, suministro de agua o construcción de depósitos de reservas, repartos de materiales y otros de esta naturaleza.

El gasto de mano de obra directa es imputable directamente a cada actividad que lo produce.

El personal que labora en la industria de la construcción está organizado en diversos niveles jerárquicos cuyos principales categorías son las de; maestro, oficial y ayudante o peón, las que a su vez, dependiendo del tipo y magnitud de la obra, se dividen en sub-categorías, como son; oficial de primera, segunda, cabo, etc.

La obra de mano de operación de equipo, como son; operadores de camión, tractores, motoconformadoras, etc., son casos particulares que entran a formar parte del costo de obra.

El control de la mano de obra es fundamental para el estudio de rendimientos y de costos. Es tarea de mayor importancia, que debe ser confiada a personal capacitado y plenamente responsable de esta misión y sometida además, a una supervisión que garantice la autenticidad y eficiencia del control.

El control de trabajos y tiempos, a los fines de costos debe de estar separado del control de asistencias. Este se lleva en forma parecida en todos los centros de trabajo y sirve de base para la formación de las nóminas. En las obras, el control de asistencias corre a cargo del tomador de tiempo mientras que el de trabajo, es función específica del personal técnico.

A este mecanismo se le da la ordenación necesaria, iniciando la hoja LISTA DIARIA PARA TOMA DE TIEMPO por cada actividad, que podríamos definirlo como fuente de información original, base de todo el control y el análisis de los costos de mano de obra.

El encargado de personal, anotará la actividad que controle y los demás datos necesarios para obtener las horas invertidas por cada obrero, en cada actividad, registrando en sus columnas los tiempos de trabajo a destajo o por día y haciendo las observaciones que se crean necesarias.

IV.4 REPORTE DIARIO DE TRABAJO

Es donde el encargado del control hará un resumen de las horas de trabajo de destajo o por día, empleando en cada actividad a su cargo, obteniendo los mismos datos de nombres o referencias y categorías de obreros, que se anotaron en las hojas individuales de control de tiempo.

En la forma de reporte diario de trabajo se resumirán las horas por categorías en cada actividad para facilitar el RESUMEN MENSUAL DE TRABAJO.

La anotación de las horas en destajo por obreros servirá para el cargo de jornales en la liquidación de estos trabajos.

Es recomendable tomar en cuenta y diferenciar entre las horas normales y horas extraordinarias, ya que si bien éstas tienen un recargo sobre el precio base, están exentas, de otros -- cargos y producen menos gastos generales que los trabajos en -- jornadas normales por lo que esta compensación simplifica el -- control de tiempo al considerar normales todas las horas de trabajo.

Con los reportes diarios de trabajo puede hacerse ya un resumen mensual de tiempo por días y actividades, a éste resumen puede dársele la longitud necesaria o utilizar más de una hoja para que tengan cabida todas las actividades objeto de control, aunque, como ya se dijo, éstas no suelen ser numerosas, reduciéndose a unidades de obra principal, de ejecución directa, -- quedando los restantes para una sola actividad con adición de -- algunas actividades auxiliares, de producción indirecta o de -- gastos comunes además, en el desarrollo de los trabajos solo -- puede darse a simultaneidad en ciertas unidades, lo que proporciona bastante simplificación y facilidad de control.

Cuando al final de mes hayamos totalizado por actividades y categorías las horas respectivas de trabajo, solo nos queda la determinación del valor horario de jornales para llegar a la liquidación de la mano de obra en el periodo del cálculo, agrupando conceptos e importes como, efectuando un desglose con la clasificación del gasto de mano de obra productiva y, dentro de la primera, con separación del gasto por categorías laborables.

OBRA: _____ MES: _____ DIA: _____

CAPATAZ (O ENCARGADO)

REPORTE DIARIO DE TRABAJO

No. MATRICULA O REF. DEL OBRERO	NOMBRES	CATEGORIA	HOJA DE TRABAJO												TOTAL HRS.		
			ACTV. No.		ACTV. No.		ACTV. No.		ACTV. No.		ACTV. No.		ACTV. No.				
			J	D	J	D	J	D	J	D	J	D	J	D	J	D	
RESUMEN HRS. POR CATEGORIA																	
OFICIALES																	
AYUANTES																	
PEONES																	

CAPITULO V CONTROL DE ALMACEN

CONTROL DE ALMACEN

V.i.- ALMACEN.

Es por donde pasan todos los materiales, los conserva por un lapso razonable mientras se mandan a obra para su utilización de acuerdo a los fines que convenga.

En las obras debe entenderse por almacén a todo el conjunto de existencias y movimiento de materiales de consumo, herramental, maquinaria que se encuentra en obra almacenada en locales cerrados, en cobertizos, casetas de reparto o distribuidos por plantas, lugares de reunión, incluso los colocados en obra como medios auxiliares de trabajo.

El objetivo del almacén se basa en el suministro a tiempo de materiales a las obras en proceso, el control de calidad de materiales que lo forman y, lo más importante es que en este lugar circulan cantidades importantes del costo de la construcción se calcula que aproximadamente pasa por ahí el 50 % del valor total, esto es cuando la codificación se refiere a edificación en que los materiales pasan al consumo para registrar producción

En cuanto a construcción pesada el almacén contiene cantidades importantes de costo de refacciones de maquinaria, las refacciones que deben existir no son pedidos sin ninguna previsión sino que debe tener un control, esto se hace mediante un procedimiento llamado de "Máximos y Mínimos" que consiste en, utilizar el historial de desgastes de refacciones según estadística de observaciones de los fabricantes respecto a desgastes, tomando el consumo medio para las reservas de refacciones en almacén con el fin de no adquirirlos en demasías que nos implique gastos desmedidos representando un mal control en este concepto.

V.2.- CONTROL DE LOS ALMACENES.

Las actividades del almacén tiene que ser objeto de un control eficiente, toda vez que se involucre cifras de inversión financiera. Dicho control tiene que ser riguroso, profundo, frecuente, armonizado con el sistema de control de la empresa y ser objeto de programación adecuada.

El control en cuanto al "servicio de almacén" puede tener lugar los siguientes aspectos.

Financiero. El cual trata de establecer la conveniencia de las inversiones, en evitar la inmovilidad de existencias que perjudican, se extienden a los costos de almacén.

Contable. Su objeto es el de comparar la existencia de los registros contables, buscar la correspondencia entre la situación contable y la de hecho, así como comprobar que se hagan los registros de acuerdo con las leyes en vigor.

Técnico. Tiende a comprobar que se observan las buenas reglas de conservación de los materiales.

Organización. Se interesa por las reglas y normas de organización y funcionamiento del almacén, la programación y los métodos de trabajo.

Inventarial. que cuida de asegurar la disponibilidad del material necesario en su justa cantidad, en el momento preciso y en condiciones económicas favorables.

Un retraso en la recepción de los materiales, por los motivos que sean, o de la autorización de compra central, puede repercutir de manera considerable en los plazos y planes de ejecución, que juegan un papel importantísimo, un movimiento antieconómico de materiales requeridos en otras obras, son quebrantos que se pueden evitar con adquisición directa e inmediata.

Con las copias de facturas o notas de entrega y de envío y de los vales expedidos, se tienen los datos fundamentales para el control y registros de las entradas. Por las facturas recibidas posteriormente de los proveedores y por las notas de cargo de los servicios centrales, de otras obras, se tendrá la confirmación de los precios y se conocerán las bonificaciones y descuentos efectuados, con lo que puede obtenerse las valoraciones exactas de los materiales recibidos.

Las diversas partidas de entradas nos servirán de comprobación de las facturas o notas de cargo y para el correspondiente abono contable a las cuentas de producción. Periódicamente (semana, quincena, etc.) se hace un resumen de las entradas por concepto, clase grupos de materiales, pasando los resúmenes a los ficheros de control de almacén que nos darán los precios y el valor de las existencias.

Estos ficheros (partiendo de los registros de entrada y salida son el instrumento fundamental para el control de almacén proporcionando la información adecuada de los materiales recibidos, artículo por artículo sus importes y procedencias.

Porcentajes medios de mermas y desperdicios que, para ciertos materiales pueden ser admitidos con bastante aproximación.

Ejemplo.

En el hierro para armadura se estima un porcentaje de desperdicios del 3 al 7%; en el cemento se admiten mermas del 4 al 8%; en el yeso de un 15 a un 20%; o en más fuerte proporción cuando se trabaja en parapetros horizontales; los ladrillos de un 5 a un 12%; suelen alcanzarse los porcentajes máximos de pérdidas cuando los trabajos han sido destajados y no se impone alguna condición económica que obligue al empleo cuidadoso del material.

En las salidas partimos de las anotaciones resumidas en las fichas de almacén y agrupamos por destinos las cantidades salidas de cada artículo, sin necesidad de especificar las actividades, sino cantidades totales salidas a "OBRA".

Es buena práctica registrar en fichas con distinto color las salidas que produzcan cargo a obra, para distinguirlas de las demas y hacer más rápidas las comprobaciones.

Teóricamente, las existencias que nos den cada ficha de material o herramientas debería corresponderse con su existencia real. Pero como la exactitud rara vez se dá, ya que en las obras se operan con cantidades aproximadas, sobre todo en materiales de mucho movimiento y consumo, es conveniente realizar comprobaciones rotatorias para buscar la diferencia que puedan darse, y que en la práctica se dan frecuentemente, en más o menos medida, por muy buen control y vigilancia que se haya establecido.

Todos los materiales que vayan a ingresar en almacén; -- deberán tener un número máximo de volumen correspondiente a la obtención de materiales y sus correspondientes autorizaciones de compra programada, en donde dicho límite será integrado por la Gerencia de Construcción,

Todos los materiales deberán ser medidos, contados o pesados al entrar o salir del almacén, tanto por parte del almacenista como de la parte interesada (proveedor o frente de obra).

Para las entradas de materiales, éstas se llenarán por medio de una ficha, la cual llevará el siguiente formato: --- FORMA (1).

Todas las entradas de materiales deberán estar firmadas por el almacenista y por el Superintendente.

En dicho formato se hace mención de una requisición foliada, la cual tendrá la siguiente forma: (VER FORMA 2).

Solamente los jefes del frente podrán tener en su poder y firmar dichas requisiciones.

Se elabora un original con dos copias.

El Superintendente será el único que podrá autorizar la -- orden de requisición con el rubro de proveedor, que de antemano le haya asignado ó autorizado de acuerdo al instructivo general de compras.

En caso de ausencia del Superintendente podrá autorizar la orden el administrador, siguiendo el instructivo de compras y - si el asunto es urgente deberá consultar al Gerente de Construc- ción.

Dichas requisiciones tendrán que ser entregadas con un --- tiempo mínimo de ocho días de anticipación.

La distribución de copias se hará de la siguiente manera -

- a).- Original.- quedará en poder del administrador, con el fin- de apresurar el surtido de los materiales requere- ridos, conforme al instructivo de compras.
- b).- 1a. copia.- Se enviará al almacenista, para que al llegar - el material, pueda verificarlo, Una vez revisa- do dicho material, se enviará al administrador- junto con una copia de la nota de remisión del- proveedor.
- c).- 2a. copia. Quedará en poder del Superintendente para su -- control de materiales.

Las formas que se describen a continuación son tan impor- tantes para el almacenista que sin ellos no se podría llevar un buen control.

Para la salida de materiales, también se controlará por -- medio de una ficha, cuyo formato se presenta a continuación --- F-3.

Para las entradas o salidas de materiales vía transferen- - cia, éstas tendrán que tener una ficha de ingresos o egresos, - tal y como lo indica el formato siguiente: F-4.

Siempre que surja una transferencia de esta índole, será - necesario la autorización de la gerencia de Adquisiciones.

El almacenista llevará un registro mensual de entradas---

por concepto, los cuales estarán amparados por su remisión, -
factura o transferencia correspondiente. F-5

Además deberán llevar dos registros de salidas. Uno por-
cada concepto y el otro por destajista. Ambos estarán ampara-
dos por el vale firmado por el destajista correspondiente.

Para llevar el control de dichos registros, se utiliza--
rán los siguientes formatos: F-6 y F-7

Como anteriormente se había señalado, cada concepto ten-
drá un límite, fijado por la Dirección Técnica, dicho límite-
será controlado mediante tarjetas de control.

Este reporte tendrá la finalidad de conocer el material-
en existencia en determinado tiempo. F-8

FORMA 1

FICHA DE ENTRADA DE MATERIALES

Folio No. _____

REQUISICION No. _____

Fecha _____

CODIFICACION

PROVEEDOR: _____

No. REMISION O FACTURA: _____

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE

TOTAL IMPORTE \$ _____

 FORMULO Y
 RECIBIO
 (ALMACENISTA)

 REVISO
 (ADMINISTRADOR)

 Vo. Bo.
 (SUPERINTENDENTE)

FORMA 2

ORDEN DE REQUISICION LOCAL

Folio No. _____

Fecha: _____

OBRA: _____

PROVEEDOR: _____

FACTURAR (ORIGINAL Y DOS COPIAS) A: _____

PARA USARSE EN (CODIFICACION): _____

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE

S O L I C I T O .
(JEFE DEL FRENTE)

PARA SU CONTROL
(ALMACENISTA) .

A U T O R I Z O .
(SUPERINTENDENTE)

FORMA 3

FICHA DE SALIDA DE MATERIALES

CODIFICACION

Folio No. _____

DESTAJISTA: _____

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	F. U.	IMPORTE

 FORMULO
 (JEFE DE FRENTE)

 AUTORIZO
 (SUPERINTENDENTE)

 RECIBIO
 (DESTAJISTA)

Forma 4

REGISTRO DE SALIDAS
VIA DE TRANSFERENCIA

Folio No. _____

del _____ al _____ de _____ de _____

CONCEPTO: _____

UNIDAD: _____

LIMITE: _____

CODIFICACION	FOLIO	FECHA	CANTIDAD	ACUMULADO

FORMULO
(ALMACENISTA)

REVISO
(ADMINISTRADOR)

AUTORIZO
(EL SUPERINTENDENTE)

FORMA 4

TRANSFERENCIA DE MATERIALES Y/O EQUIPO

CLAVE DE AUTORIZACION
DE LA GERENCIA DE AD-
QUISICIONES.

Folio No. _____

ALMACEN QUE REMITE: _____

ALMACEN QUE RECIBE: _____

FECHA ENVIO	CONDUCTO		FECHA RECIBO	
C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE

FORMULO

RECIBIO

Vo.

Bo.

(ADMON. REMITENTE

ALMACENISTA RECEPTOR

ADMINISTRADOR RECEPTOR

FORMA 5

REGISTRO MENSUAL DE ENTRADAS DE ALMACEN POR CONCEPTO

folio No. _____

Correspondiente al mes de _____ de 19__

LIMITE: _____

CONCEPTO: _____

UNIDAD _____

CODIFICACIONES	FOLIO	FECHA	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE

LIMITE - ACUMULADO ANTERIOR - ACUMULADO A LA FECHA - _____

 FORMULO
 (ALMACENISTA)

 REVISO
 (ADMINISTRADOR)

 AUTORISO
 (SUPERINTENDENTE)

FORMA 5

CONTROL POR CONCEPTO

CONCEPTO: _____

LIMITE: _____

UNIDAD: _____

EXISTENCIA ANT.	ENTRADA		SALIDA		EXISTENCIA TOTAL
	FOLIO	CANTIDAD	FOLIO	CANTIDAD	

 FORMULARIO
 GERENCIA DE ADQUISICIONES

 VERIFICACION
 GERENCIA DE PLANEACION

 AUTORIZO
 GERENCIA DE CONSTRUCCION

 CONTROL
 DIRECCION GENERAL

FORMA 7

REGISTRO DE SALIDAS (POR DESTAJISTA)

folio No. _____

del _____ al _____ de _____ de _____

DESTAJISTA: _____

CODIFICACION	FOLIO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	ACU- MULA DO

FORMULO
(ALMACENISTA)

REVISO
(ADMINISTRADOR)

AUTORIZO
(SUPERINTENDENTE)

V . 3.- COMPRAS

Para la autorización de compra de material es indispensable la cuantificación de materiales y la firma de aprobación por la Dirección General, de lo contrario no se autorizará ninguna compra.

Compras solicita una cuantificación de materiales para poder hacer las negociaciones correspondientes, teniendo como finalidad abatir costo de obra, buscar líneas de crédito para -- una mayor fluidez a los pedidos realizados por las obras, así como un mejor entendimiento de los mismos.

Las requisiciones de compras deberán venir con fecha de emisión, fecha en la que se necesita el material en obra así como la cantidad, unidad y descripción correspondiente, firma del Superintendente de obra. En el Departamento solicitante vendrá la obra y la compañía que esté desempeñando el trabajo, con la finalidad de no cometer errores en la facturación.

Cualquier persona está en el derecho de sugerir al proveedor que crea que puede tener buenos precios, ofrezca crédito y cumplimiento en proveer el material.

Cuando el material como (block, vigueta, bovedilla, etc.,) sean ya contratados, la obra deberá hacer los pedidos de suministro directamente al proveedor. Haciendo unicamente una requisición para tener en cuenta el material que se les ha suministrado.

Si existe la elevación de precio de algún material deberá ser informado para analizarlo y decidir si es nuestra mejor oferta, ó habrá que buscar a otro proveedor.

Las requisiciones deberán venir con una semana de anticipación para poder hacer todos los trámites correspondientes al pedido. así como elegir al mejor proveedor cuando no esté determinado (como máquina de escribir, refacciones, etc.,)

Todas las compras que se realicen en oficinas centrales, se mandará una copia a las obras para que tengan conocimiento del precio unitario al que se adquirió.

Cuando en las obras realicen alguna compra local deberán mandar compra especificando el precio unitario y el proveedor.

CAPITULO VI CONTROL PRESUPUESTAL

CONTROL DE PRESUPUESTO

VI. 1.- PRESUPUESTO

Es el documento mediante el cual se establece con anticipación en base a mediciones y criterios de construcción y conforme a las especificaciones, el costo probable de la obra, separado por partidas, determinando así la cantidad aproximada del compromiso adquirido por el organismo. Con esta definición se da a entender de que el presupuesto no es algo que se debe preparar a la ligera, cuando no se elabora debidamente surgen grandes diferencias con la realidad de tal manera que los precios unitarios pueden no corresponder a la cantidad de obra que se va a realizar; una de las causas puede ser el de no prever alguna cantidad de obra, esta aparecerá como obra extra, tal vez más costosa por razón de los problemas que crea su ejecución.

Como resumen podemos decir que el presupuesto original de una obra es el que se obtiene multiplicando el volumen de proyecto de cada concepto por su precio unitario y efectuando la suma de todos.

Un buen presupuesto debe llenar las siguientes condiciones:

- a) que cada partida corresponda a un concepto de trabajo definido
- b) La descripción de las partidas nos debe permitir obtener una idea clara y precisa del trabajo a que se refiere.
- c) Los análisis de precios unitarios deben ser claros y sencillos para que puedan ser entendidos por cualquier técnico.

Cualquier presupuesto enviado para estudio o ---

aprobación debe de estar acompañado, además de una memoria -- descriptiva, de todos los elementos que sirvieron para su elaboración, tales como planos, croquis, dibujo de detalles, especificaciones, análisis de precios unitarios e informes técnicos.

Los presupuestos siempre varían durante el desarrollo de la obra, éste puede ser por diversas causas de entre los que se deben a:

- Trabajos extraordinarios
- Modificación a los procesos de construcción
- Variación de los volúmenes de proyecto
- Actualización de precios unitarios

La modificación más importante que se presenta en un presupuesto en la actualidad sin duda es; La inflación que --- influye de una manera tan palpable en la empresa. Desde el punto de vista financiero sus efectos se manifiestan en la baja demanda en sus servicios que en secuencia trae un raquítico flujo económico y por lo tanto poca solvencia de sus necesidades. A continuación se explica con detalle éste factor.

Cuando por razones internas algún país tiene necesidad de aumentar fuera de los límites convertibles su emisión de billetes y aumenta también su deuda, el circulante decrece en su valor efectivo y consecuentemente se pueden adquirir menos productos con el mismo dinero y automáticamente aumenta el -- costo de la vida.

Si el aumento de la deuda externa, no se destina a gastos de inversión como podría ser la industrialización del --- país o la construcción de la infraestructura para la producción, si no se destina a cubrir déficit presupuestal, éste -- acentúa el problema producido por el aumento de moneda circulante.

Cuando una obra de construcción se realiza en la época -

de condiciones inflacionarias, es necesario la corrección periódica de los costos, ajustándolos a los aumentos generales del mercado.

Estos ajustes pueden hacerse de diversas formas, dependiendo de la importancia y magnitud tanto de la obra, como de las partes que la componen. Estas partes fundamentalmente son: salarios, materiales y uso de la maquinaria.

Cada uno de estos conceptos se comporta de manera diferente en el fenómeno inflacionario, puesto que ninguno de los tres sufre el mismo porcentaje de incremento ni entre ellos mismos existen las mismas variaciones. En el caso de salarios el de peón es diferente al de operadores de maquinaria pesada; así como el costo de materiales son muy diferentes.

también para cualquier tipo de maquinaria.

La forma más usual de hacer los ajustes de costos en los países sudamericanos, es mediante algunas fórmulas como las que se verán a continuación, cuyo lapso de aplicación (mensual, trimestral, semestral, anual), dependerá fundamentalmente de la magnitud de la inflación, por lo tanto de la necesidad de la pronta recuperación de las inversiones reales efectuadas en la obra. También será importante la consideración del volumen de trabajo que supone el realizar todos estos ajustes si la obra en cuestión se maneja con una cantidad importante de precios unitarios.

La fórmula más simple es:

$$PF = Pi(0.55 SF/Si + 0.30 MF/Mi + 0.15 EF/Ei)$$

Donde:

PF= Nuevo valor obtenido en el costo o precio unitario

Pi= Costo precio unitario inicial

Si= Salario inicial

SF= Salario final (en el momento de la revisión)

MF= Costo final de materiales

Mi= Costo inicial de materiales

EF= Valor actualizado de la maquinaria (valor actualizado al valor)

Ei= Valor original

En la fórmula anterior quiere decir que el costo y precio revisado está afectando en un 55% por salarios, 30% por materiales y un 15% por el uso de maquinaria.

Si existen diferencias importantes en los incrementos de salarios materiales, maquinaria y el uso de alguno de ellos en el concepto que se analice, reviste especial importancia, se llega a fórmulas tan complicadas como la siguiente:

$$PF = Pi(0.05SPF/SPi + 0.10 SOF/SOi + 0.05 Saf/Sai + 0.03 \\ Ncf/Mci \\ +0.07 Mef/mei + 0.08 Maf/Mai + 0.07 Mcef/Mcei + \\ +0.20 Epf/Epi + 0.25 Eaf/Eai + 0.10 Ebt/Ebi$$

Donde:

- SPF = Salario actual de los peones
- SPi = Salario inicial de los peones
- Sof = Salario actual de los operadores de maquinaria pesada
- Soi = Salario inicial de los operadores de maquinaria pesada
- Saf = Salario actual de empleados administrativos
- Sai = Salario inicial de empleados administrativos
- Mcf = Precio actual de los combustibles
- Mci = Precio inicial de los combustibles
- Mef = Valor actual de los explosivos
- Mei = Valor inicial de los explosivos
- Maf = Valor actual del acero
- Mai = Valor inicial del acero
- Mcef = Valor actual del cemento
- Mcei = Valor inicial del cemento
- Epf = Valor actual del equipo pesado
- Epi = Valor inicial del equipo pesado

VI .2.- INDICES MANEJADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DEBIDO A LA INFLACION.

Los índices que se manejan en la construcción es el resultado de la división de dos índices inflacionarios, el índice actual o del último mes que se desea saber sobre el aumento del costo de vida entre el índice inicial (costo de vida - al inicio de la obra)

$R_i = \text{índice actual} / \text{índice final}$

$R_i = \text{índice de precios variados según la inflación.}$

Estos índices inflacionarios los proporciona el Banco de México o cualquier otra dependencia de gobierno como datos de observaciones hechas a los costos de diferentes artículos de construcción que circulan en el mercado, dichos índices son - dados cada mes como se puede observar mas adelante.

Se presenta un caso particular sobre como obtener el precio final de un presupuesto de obra a través de la fórmula -- donde se incluye el anticipo.

$$PF = (PL - A) \left(\frac{R_i - 1}{2} + 1 \right) + A \quad \text{-----} \quad A$$

$$R_i = \frac{(PF/P_i) - 1}{100} \quad \text{-----} \quad B$$

Donde: PF = Precio final

PL = Precio inicial

$R_i = \text{índice de precios variados según la inflación}$

A = Anticipo

Al presentar el presupuesto inicial se sabe de antemano que el valor del presupuesto durante la ejecución de la obra va a variar debido a la inflación, para esto se obtiene el -- precio final, aplicando la fórmula (A) donde término principal es R_i .

El Ri es el resultado de una división a como se dijo anteriormente de dos valores (INDICES DE INFLACION) uno final entre otro inicial de los cuales se obtiene un número mayor que la unidad, a este número se le resta 1, como resultado nos dá un número decimal, este nuevo número lo multiplicamos por 100 para representarlo en porcentaje que es el valor de la inflación registrado en el lapso de tiempo deseado (mes, bimestre, semestre, año), por lo tanto el precio final de la obra es: el precio inicial del presupuesto mas el porcentaje obtenido de la fórmula (B).

A la obtención de estos nuevos precios de costo de obra, se le llama ESCALACION donde tiene que ver mucho el tiempo y los índices inflacionarios así como el volumen de obra.

Cuando la empresa contratista recibe un anticipo por parte del contratante por la ejecución de una obra X, la escalación de costo de obra se realiza solamente con la cantidad que resulta al restar el anticipo al precio inicial de obra, según se aprecia en la fórmula (A).

Damos como ejemplo los índices de precios que el Infonavit maneja con base = 100; año de 1974.

Agosto	1984	1,163.5627
Sep.	"	1,193.0610
Oct.	"	1,221.1933
Nov.	"	1,247.2329
Dic.	"	1,292.7713
Ene.	1985	1,512.7214
Feb.	"	1,562.9801
Mar.	"	1,606.9611
Abr.	"	1,657.7250
May.	"	1,686.5393
Jun.	"	1,847.3989
Jul.	"	1,873.9709
Ago.	"	1,952.7283
Sep.	"	1,980.2657

Los índices manejados en los presupuestos, es de suma -- importancia de la obtención exacta de las estimaciones de obra ejecutada, para que la cotización sea proporcional al avance.

EJEMPLO:

Si se tiene un presupuesto con un costo de \$25 750 000.00 y la duración de construcción será de tres meses; se desea conocer el costo de obra al concluir, el inicio de construcciones a partir de marzo de 1985.

Observando los índices inflacionarios tenemos que el de marzo es de 1,606.9811 y el de mayo es de 1,686.5393, entonces

$$Ri = (1,686.5393/1,606.9811 - 1) 100 = 4.9503$$

El costo nuevo de la obra será.

$$\$ 25 750 000.00 \times 1.0495 = \$ 27,024 625.00$$

Si por la misma obra se recibe un anticipo del 15% se -- tiene que; sustituyendo los valores a la fórmula (A) tenemos.

$$15\% \text{ de } \$ 25 750 000.00 = \$ 3 862 500.00$$

$$PF = (25 750 000.00 - 3 862 500.00) \left(\frac{1.0495 - 1}{2} + 1 \right) + 3 862,500.00$$

$$PF = \$ 26 294 716.00$$

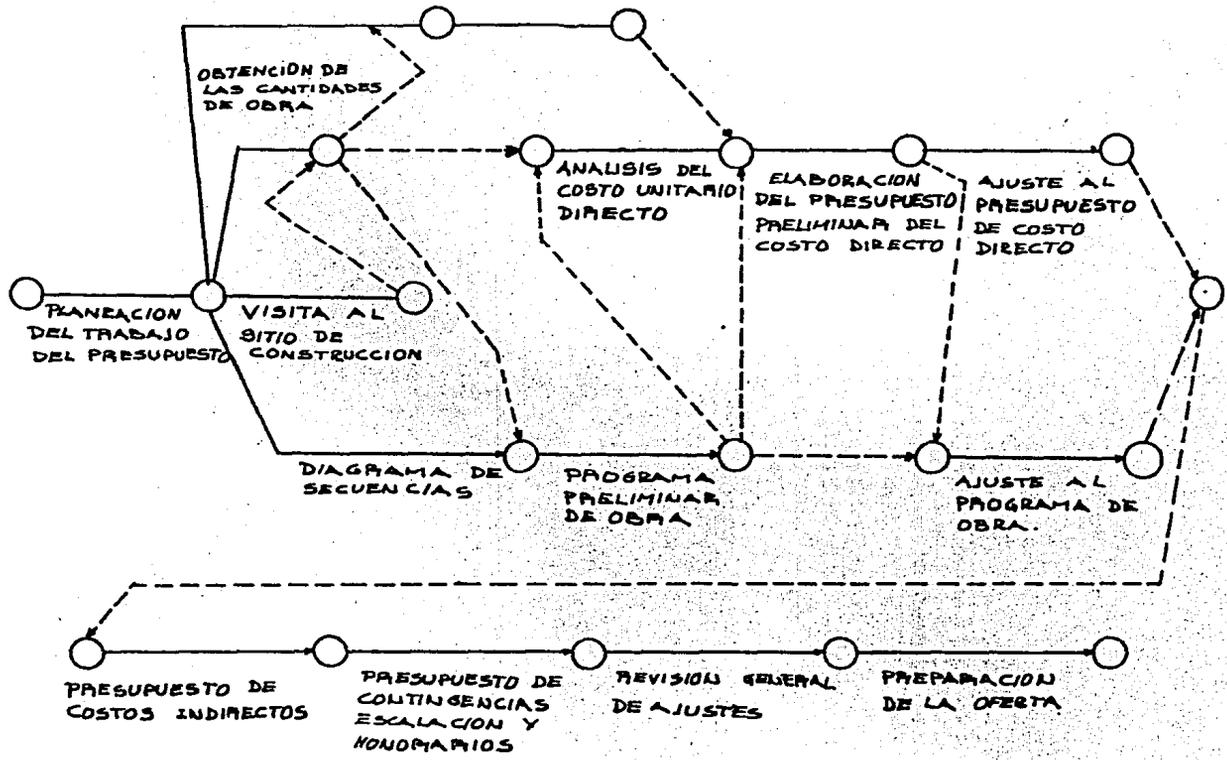
VI. 3.- CONTROL DE PRESUPUESTO

El control de presupuesto de una obra consiste en aumentar, sumar o aumentar al presupuesto original los importes de las modificaciones del mismo. Esto se hará por concepto de obra y debe tomarse en cuenta las cantidades que falten por estimar antes de la conclusión de la obra.

Este control debe hacerse siempre que se reciban las estimaciones autorizadas, al aprobarse el precio - provicional o definitivo de un concepto, al autorizarse una bonificación, al autorizar precios o pagos por administración y en general al contarse ya con datos - para evaluar lo indicado.

VI. 4.- PLANEACION DEL TRABAJO A DESARROLLAR EN LA
ELABORACION DE UN PRESUPUESTO

El diagrama siguiente muestra las secuencias de las etapas principales en la elaboración de un presupuesto.



En estas actividades se ha incluido en el diagrama la formulación de un programa preliminar de obra, previo al análisis de los costos unitarios, ya que un costo de construcción carece de sentido si no está ligado a un tiempo de ejecución, es decir, la construcción de una misma unidad puede tener diferente costo, dependiendo del tiempo en que se ejecute

VI . 5.- VISITA AL SITIO DE LA OBRA

Al iniciar la preparación de un presupuesto es importante llevar a cabo una visita al sitio de la obra ya que esto nos permitirá conocer con detalle las condiciones específicas del lugar en que se desarrollará el proyecto como son:

- a.- Comunicaciones disponibles
- b.- Servicios existentes en la localidad
- c.- Alojamiento para el personal
- d.- Localización posible de instalaciones temporales
- e.- Investigación del mercado local
- f.- Disponibilidad de la mano de obra, tabuladores de salarios
- g.- Reglamentos locales, Sindicatos, etc.

Esta información deberá recabarse en forma sistemática, utilizando para ello formatos especiales

VI . 6.- OBTENCION DE LAS CANTIDADES DE OBRA.

El objetivo principal de esta actividad es el conocimiento de los conceptos y cantidades de obra por ejecutar, a los que aplicados los costos unitarios correspondientes forman el presupuesto. Así mismo esta información es indispensable para determinar los tiempos de ejecución.

El conocimiento de las cantidades de obra normará el criterio a seguir en el cálculo de los gastos indirectos y la conveniencia o no de subcontratar alguna partida.

Para facilitar la obtención de las cantidades de obra, es conveniente el uso de formatos adecuados que permitirán sistematizar el trabajo y referenciar éste a los planos y especificaciones respectivas.

La descripción que se haga de cada partida deberá ser lo mas completa posible, a fin de no duplicar partidas, es conveniente seguir un orden lógico del trabajo, que bien puede ser el indicado en el catálogo de cuentas.

VI. 7.- ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DIRECTOS

Comprendiendo en este punto los costos unitarios por: Materiales, Mano de obra, Equipo y Herramienta.

VI. 8.- AJUSTE AL PRESUPUESTO DE COSTO DIRECTO

Los resultados preliminares obtenidos en la etapa anterior, deberán ser analizados en conjunto con el programa preliminar de obra a fin de detectar las incongruencias entre ambos, así como en las partidas de mayor significación.

Una vez que han sido detectadas las incongruencias entre el programa de obra y el presupuesto de costo directo, ambos preliminares, se hacen las correcciones a que diera lugar.

Con esta etapa se termina la parte medular de un presupuesto, o sea la obtención de los costos directos aplicables al proyecto.

VI. 9.- PRESUPUESTOS DE COSTOS INDIRECTOS.

Serán los sistemas y políticas empresariales los que definan mediante el propio catálogo de cuentas, las partidas que intervendrán dentro de los costos indirectos.

A continuación se presentan algunas partidas que comúnmente son tratadas como gastos indirectos:

- + Sueldos de personal Técnico-Administrativo.
- + Sueldos de personal de Mantenimiento de Equipo
- * Pruebas y entrenamiento de personal
- + Gastos de vigilancia.
- + Otras percepciones y Viáticos.
- + Gastos de fin de año.
- + Renta de inmuebles.
- + Instalaciones Provisoriales.
- + Equipo de oficina, Campo y topografía.
- + Limpieza y mantenimiento
- + Luz, Fuerza y agua.
- + Efectos y útiles de escritorio
- + Gastos de viaje
- + Seguros
- + Impuestos
- + Relaciones públicas, etc.

Todos aquellos costos fijos que son periódicamente aplicables, como sueldos, renta de inmuebles, etc., se calculan haciendo una programación de cada uno de sus elementos integrantes, basando dicha programación en el programa de obra.

Los costos de luz, agua, etc., deben ser calculados analizando la programación del equipo de construcción y de la obra para determinar los consumos probables.

Lo que se refiere a los costos de gastos de viaje, relaciones públicas deberán contemplarse dentro de las políticas empresariales aplicadas al caso.

Los impuestos y seguros deben calcularse aplicando las tarifas de la localidad, así como las condiciones en que se pretenda establecer el contrato.

VI. 10.- PRESUPUESTOS DE CONTINGENCIAS, ESCALACION Y
HONORARIOS

Contingencias.- Generalmente el costo de esta partida es ta valuado en un por ciento del monto resultante de los - costos del proyecto, éste se determinará basado en expe- riencias anteriores.

Escalación.- Esta partida se calcula cuando el proyecto- que se presupuesta, será construido durante un periodo - en que se esperan cambios en los precios de materiales.

El cálculo de esta partida deberá hacerse en fun--- ción del tiempo y los índices de costos conocidos.

Honorarios.- El monto de esta partida se calcula de ---- acuerdo a los gastos originados por la propia subsis--- tencia de la empresa y la utilidad que de acuerdo a sus- políticas se desee percibir.

VI. 11.- REVISION GENERAL Y AJUSTES

Cuando se ha terminado la labor de asignar todos - los costos que forman el presupuesto es conveniente -- efectuar una revisión general de este, con el fin de -- verificar que se han considerado todos los factores, -- tanto los implicados por el proyecto en sí, como los -- propios de la empresa, así mismo que lo realizado está- de acuerdo con la presentación que se le va a dar.

CAP. VII CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD

VII.1 GENERALIDADES

El control de calidad es la comprobación sistematizada de la variabilidad en los procesos constructivos que influyen en la buena calidad de la obra, las variables referidas se deben a la aplicación de los materiales, mano de obra, maquinaria y a las condiciones de fabricación.

La buena calidad se manifiesta con el buen funcionamiento del producto final que es la meta propuesta; mientras que un material no sea contaminado con otros de diferente calidad, los materiales tendrán la calidad que el producto requiera.

VII.2 FUNCION DEL CONTROL DE CALIDAD

La función del control de calidad, es principalmente el ejecutar ensayos de materiales y productos donde intervienen varios materiales en mezcla como en el caso de concretos, asfaltos, etc., al mismo tiempo puede tener otras funciones muy variadas como el de dar recomendaciones según su capacidad y experiencia a los organismos de ejecución de las obras, analizar nuevos materiales y las técnicas para su elaboración, llevar en su archivo la información última propia que pueda recopilar para usos posteriores, tener en estudios constantes las normas, procedimientos y especificaciones de tal manera que pueda mejorar algunos y eliminar otros; para ello es necesario que el encargado de éste departamento sea una persona con buena técnica y si es posible con experiencia para que desempeñe sus conocimientos en el laboratorio y no se mantenga estático como se observa en estos departamentos.

El control de calidad debe interesar a todas las partes que estén involucradas puesto que de ello depende que el propietario tenga confianza de que el producto se comportará satisfactoriamente en cuanto a confiabilidad, durabilidad, funcionalidad.

dad. En cuanto al proyectista obtiene ventajas en la retroalimentación para futuros proyectos. El constructor tendrá menos-reconstrucciones, detalles por haber seguido un buen control durante el proceso.

VII.3 CONTROL DE CALIDAD Y NORMAS

En la realización de los ensayos se obtienen medidas, indicaciones o manifestaciones de las propiedades de los materiales descubiertos en muestras de materiales ensayados.

El significado real de cualquier ensayo reside en el grado al cual nos capacita para predecir el desempeño de un material en servicio.

Las especificaciones para materiales y métodos de ensayes deben someterse a una continua revisión para determinar la realidad en condiciones diversas, así mismo varios códigos basados en estas normas deben revisarse continuamente.

Agencia estandarizada.- Las normas tienen una influencia importante en los métodos de ensaye ordinario.

Las normas promulgadas por la American Society For Testing and Materials (Sociedad norteamericana para el ensaye de los materiales) son de interés e importancia para quienes se ocupan del ensaye de materiales y la inspección.

La ASTM desempeña las funciones de: normatización de las especificaciones y métodos de ensaye; al mismo tiempo del mejoramiento de los materiales de ingeniería del que se logra a través de investigaciones los cuales son publicados por la asociación.

La labor de la normatización incluye en general; el desarrollo de los métodos de ensaye, el establecimiento de definiciones normales, la formulación de prácticas recomendables que influyen en varios procesos de utilización de materiales.

Ensayos que pueden hacerse en obra. - Si se cuenta con personal adecuado y equipo disponible se puede absorber todas las actividades de control de calidad o simplemente tomar muestras para posteriormente trasladarlas a un laboratorio central, esto sucede cuando la obra no es de mucha importancia en magnitud y estando cerca de donde exista el laboratorio.

Para obras de gran magnitud y retiradas de lugares donde hay laboratorios es necesario de instalación de éste para abatir costos.

Las actividades que puede desempeñarse en obra de control de calidad a través de un buen encargado de laboratorio son: -- agregados: Granulometría, colorimetría, contenido cuantitativo de sales.

Concretos. Toma y ensayo de muestra en compresión axial de cilindros de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, pruebas de revimiento, diseño de mezclas, etc.

Asfalto. Se medirá la temperatura del concreto asfáltico, las que estarán comprendidas entre 120 a 150°C al llegar a la obra y entre 100 a 120°C para compactarla; se llevará un control de porcentaje a la compactación de carpetas asfálticas ya colocada mediante pruebas de campo que será como mínimo el 95% del peso-volumétrico máximo obtenido de prueba marshall, riego de asfalto y colocación de material.

Movimiento de tierra. - Se hacen pruebas próctor standard, toma de muestras para clasificación, control de trabajo de compactación y recomendaciones para modificar las especificaciones si es necesario.

CAP. VIII CONTROL DE MAQUINARIA

CONTROL DE MAQUINARIA

VIII.1.- GENERALIDADES. En la mayoría de las obras es necesario el empleo de equipo de construcción. La compra de éste representa una inversión de importancia por parte del dueño con el fin de llevar a cabo el trabajo que efectuarán y, al mismo tiempo, producirle una utilidad a la inversión. Si se quiere obtener utilidades con el uso del equipo, es necesario que -- primero se amortice su costo total, además el mantenimiento y reparación, intereses, seguros impuestos, almacenamiento, combustibles, lubricantes, etc. por tanto, todo presupuesto -- deberá tomar en cuenta el costo del equipo empleado en la --- obra.

El estudio de los costos de maquinaria pesada en las --- grandes obras donde cada máquina o equipo de producción autónoma (excavadoras, niveladoras, plantas de concreto, producción y clasificación de áridos, etc.) y que ocasionan gran -- consumo de energía y gastos elevados de amortización, alquileres, entretenimientos y conservación debe ser controlada -- individualmente, a efectos de costos y rendimientos, mediante cuentas interiores para cada máquina o grupo de máquinas de -- iguales o similares características y trabajos.

Clasificación de maquinaria.

Trabajos de excavación y nivelación:

- Palas excavadoras
- Zanjadoras
- Escarificadoras
- Dragalinas
- Traillas
- Bulldozers
- Trascavos
- Motor niveladoras

Trabajos de carga y transporte

- Falascargadoras
- Tractores
- Locomotoras para obras
- Vagonetas
- Dumpers
- Camiones

Para compactación y pavimentación

- Apisonadoras vibratorias
- Apisonadoras estáticas
- Compactadoras
- Rodillos autopropulsados
- Plantas de fabricación de aglomerados asfálticos
- Maquinaria para riego bituminoso

Arranque y perforación

- Compresoras
- Equipo de perforación
- Acondicionamiento de aire comprimido, etc.

Machaque de piedras y clasificación de agregados

- Machacadoras
- Trituradoras
- Molinos de martillos, girogravilladoras, arenosos.
- Tromeles
- Cribas y tamices vibrantes
- Equipos móviles de machaque, etc.

Fabricación de concretos

- Concretos
- Silos para cementos
- Tolvas
- Dosificadores

Hasta aquí la enumeración principales de las distintas - clases o grupos de maquinaria que pueden entrar en el concepto de maquinaria pesada, en trabajos individuales o en equipos e instalaciones.

En el ámbito de los costos unitarios de construcción se comprenden la necesidad de establecer un control independiente para cada una de estas máquinas de trabajo o para equipos o grupo de similares características, a fin de llegar a una precisión, lo más afinada posible, en la imputación del gasto a las respectivas actividades.

Suele ser muy diferente los gastos de amortización o alquileres, consumos, etc., de cada máquina o grupo de máquinas de diferente clase, lo mismo que los rendimientos, unos y otros según el valor, estado y características técnicas de cada una.

VIII.2.- ORGANIZACION Y CONTROL DEL EQUIPO.

Para un adecuado funcionamiento de la maquinaria, es necesario establecer una coordinación de todos sus movimientos y ejecuciones en base a:

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Es necesario definir, en base al volumen de obra y su programación: una estructura que nos delimita todas las actividades, como las siguientes:

- Organigrama de jerarquía: en el que se establezcan pirámides de todas las personas que intervienen en el manejo de equipo.
- Distribución de áreas de responsabilidad: en que se delimitan todas las actividades y qué aspectos le corresponden a cada uno.
- Descripción de funciones: en el que a cada miembro del organigrama se le dá en forma enunciativa las actividades a realizar y sus relaciones con los demás.

VIII.3.- SISTEMA ADMINISTRATIVO

Establece un sistema para un adecuado uso de la maquinaria, procurando relacionar los aspectos administrativos, en -

forma principal, con los técnicos y producción.

- Archivo general: en donde consta toda la información -- adquirida, para un adecuado uso.
- Manejo de registros: es donde consta toda la informa--- ción y donde tendremos los máximos y mínimos económicos ya establecidos, para que no se salgan del rango y ade--- más, su registro contable.
- Existencia de almacén: para que se encarguen de tener - siempre el mínimo necesario de partes y refacciones, -- presionando a compras para su adquisición en forma con--- tínua e informando del consumo del equipo, en cuanto a--- combustibles y lubricantes.
- Establecimiento de sistemas de costo: para llevar un -- adecuado control de los costos propuestos y sus desvia--- ciones.
- Manejo de cuentas: de acuerdo al catálogo establecido - y en función del detalle por la importancia de cada e--- quipo.

VIII.4.- SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Pensando en un mantenimiento predictivo, preventivo y co--- rrectivo, se establecen: en función de normas de seguridad, - de puesta en marcha, paro del equipo y de periodicidad de ru--- tinas, de servicios.

- 1.- Elaboración de hojas de servicio de conservación pe--- riódica; en base a los catálogos de mantenimiento de cada máquina, para cada conjunto de partes y en fun--- ción de las horas trabajadas, para una adecuada pre--- vención de que no se pare la máquina de buenas a pri--- meras, además de incluir las incidencias de las fa--- llas.

- 2.- Hoja de ruta de lubricación; para que se lleven a cabo en forma diaria (por turno de 8 hrs.), así como - cada servicio de 100 hrs.
- 3.- Cartas de lubricación; para el conocimiento de las - cantidades requeridas en cada lubricación.
- 4.- Reportes de operación; en donde indiquen despues de - cada turno de trabajo, cómo operó la máquina y que - irregularidad fueron detectadas para una adecuada -- corrección.
- 5.- Programa de servicios; limpieza, lubricación, sumi - nistro de combustible y otras fuentes de energía, de inspección, de corrección de efectos y desajustes.

VIII. 5.- SISTEMAS DE INFORMACION.

Para un adecuado conocimiento de todas las informaciones generadas por el equipo y de que esta llegue a las personas-responsables del área involucrada, se determinará:

- 1.- Diagrama de flujo; de todos los reportes e informes- indicando su origen y su destino, que puede ser úni- co o múltiple.
- 2.- Reporte del personal de campo; que hayan visto cómo- ejecutaba el trabajo la máquina (sobrestantes), para dar las observaciones adecuadas y determinar cual va a ser la actividad a ejecutar en el próximo plazo.
- 3.- Reportes de inspección de equipo; para ver como ha - sido operado, mantenido y en qué condición de produc- tividad está.
- 4.- Informes de laboratorio y diagnósticos; para su buen uso y credibilidad en función de la calidad mostrada.
- 5.- Reportes del operador; el cual debe contener como mí- nimo:

Fecha

Nombre del operador

Turno y frente de trabajo

Número económico de la máquina
 Lectura del cronómetro al iniciar y terminar su trabajo

Detalles de los tiempos perdidos y causa

Fallas mecánicas observadas

Volúmen de trabajo ejecutado

6.- Requisiciones.

7.- Reportes mecánicos; de todos los tipos, como son: de inspección de servicio, de trabajo y bitácora de máquina.

En estas últimas debe constar:

Datos de características de la máquina.

Número económico

Control de servicios efectuados

Control de mantenimiento preventivo

Control de reparación

Control de costos.

VIII.6.- SISTEMA DE CONTROL

Son necesarios para un ajuste de las normas preestablecidas para lo cual requerimos en un equipo de:

- 1.- Historia de la máquina: para conocer como ha trabajado en su vida económica y cuando debe ser reemplazado.
- 2.- Tarjeta de costos: anotando los rendimientos dados, los costos generados y su grado de eficiencia en función del personal que la ha operado y mantenido, este control es muy importante para la elaboración de análisis de precios unitarios y para estandarización y selección de equipo.
- 3.- Inventario físico de equipo: para fines fiscales y de control de pérdidas y robos.
- 4.- Inventario de almacén: para que en un momento dado, chequeemos si los reportes ofrecidos son exactos o ha habido desviaciones significativas.
- 5.- Ordenes de trabajo: para la ejecución de todas las actividades productivas del equipo y un mantenimiento adecuado.

La operación del equipo es la parte vital de su producción, así como sabemos que el 50% de efectividad de un sistema de mantenimiento se tiene con una correcta operación.

Los requisitos mínimos requeridos para ser seleccionados los operadores son:

Conocimiento de la máquina

Conocimiento del trabajo

Habilidad

Responsabilidad

De lo anterior, se desprende que como parte de su trabajo, los operadores deben desarrollar diariamente las siguientes normas:

a. Revisión visual de la máquina.

Si existen partes sueltas o por caerse.

Si hay desgaste anormal de alguna parte

si está engrasado suficientemente o existen deficiencias.

b. Revisión de niveles de líquidos:

Aceite del motor

Aceite del hidráulico

Agua del radiador.

Agua de la batería

Combustible

Aceite de la transmisión

c. Revisión de medidores: cuando se arranca, ver que las lecturas sean las normales en vacío.

Presión

Temperatura

Corriente

d. Trabajar seleccionando adecuadamente la velocidad y - vigilando continuamente que los medidores indiquen -- las lecturas normales de operación

e. Al terminar su turno, entregar el reporte de operación y hacer las observaciones del comportamiento de la máquina durante su turno.

Para obtener la producción de un equipo y así poder controlarlo, tenemos:

$$P = P_c \cdot \frac{60}{T_c} \cdot e$$

P = producción horaria

P_c = producción por ciclo

t_c = duración del ciclo

e = eficiencia (menor que 1)

$$t_c = \frac{L}{V} + t_f + t_p$$

L = longitud de un recorrido o una operación simple

V = velocidad del recorrido o la operación

t_f = tiempo en que la máquina o herramienta permanece inmóvil (carga, posicionamiento, cambio de herramienta).

t_p = tiempo perdido o de inactividad.

La razón del control es de conocer con la mayor exactitud posible en el lapso total realmente efectivo que la máquina ha estado produciendo y los tiempos perdidos por los conceptos -- en que las formas están clasificadas. Con esto obtendremos -- el rendimiento real de la máquina y podrá detectarse todos los defectos en la operación como: excesivo tiempo en el horario -- de las comidas, servicios de engrase, combustible, etc. que -- disminuyen el tiempo efectivo y que con un grupo considerable -- de unidades, es preferible desfasarlo del turno normal. Por -- experiencia se sabe de diversos vicios que llegan a afectar -- las horas efectivas programadas en más de una hora, lo que multiplicado por 15 ó 20 unidades y por el costo horario, dan un considerable desperdicio de recursos y elevan los costos de -- producción.

FOLIO: _____

INFORME DIARIO DE OPERACION DE MAQUINARIA.

FECHA _____ TURNO: _____

DIVISION: _____ MAQUINARIA: _____

FRENTE: _____

CUENTA: _____

SUB-CUENTA: _____

HORAS EFECTIVAS: _____

HORAS PERDIDAS FOR LLUVIA _____

HORAS EN REPARACION: _____

HORA COMIDA: _____

HORA EN OCIO: _____

TOTAL HORAS DEL TURNO _____

CHECADOR_____
OPERADOR

DIV. No. _____

INFORME DIARIO DE ACARREO.

BANCO Km. _____ DE _____ DE 19 _____

DESVIACION: _____ MATERIAL: _____

INFORME: _____ TURNO: _____

NOMBRE O UBICACION DEL BANCO

No. de VOLTEO	CAP. M ³	No. DE VIAJES	VOL. ACARREO	ANOTACIONES DIVERSAS.
				MATERIAL PARA: _____ Terrapien, _____
				Sub-base, etc. _____
				VOLUMEN TIRADO _____
				SE COMENZO TIRO EN Km. _____
				SE TERMINO TIRO EN Km. _____
				ESTACION PROMEDIO Km. _____
				DISTANCIA _____
				CHECO EL ACARREO _____ Nombre _____
				CHECADOR _____
				CUENTA (INCISO) _____
				TARIFA. _____
				OBSERVACIONES. _____

SUMA				A U T O R I Z O _____

VIII.7.-

INSTRUCTIVO PARA LLENADO DE LA FORMACONTROL DE EFICIENCIA DE MAQUINARIA

Esta forma deberá imprimirse únicamente en Original y su utilidad es la de tener la historia de una unidad durante un mes.

Es de recalcar que la utilidad de esta forma y en parte también, la del control de Campo Diaria, depende del orden y cuidado que se tengan de hacer la concentración diariamente.

El llenado de la forma es únicamente un vaciado de las - de campo, por lo que no requiere ningún cuidado especial, salvo la sub-división de labores en un mismo día.

Para las horas en reparación se considera adecuado consignar el cuadro las mismas del turno real, contra la costumbre de asentar únicamente 8 horas por turno, aún cuando este sea de 10 horas nominales.

La columna total de horas, deberá concordar salvo casos especiales, con el total de horas nominales del turno real.

Es de aclararse que esta forma debe llenarse por cada máquina y por cada turno, lo que en sí tiene la ventaja de poder comparar la efectividad de cada turno.- Pero en un caso necesario, a criterio del Superintendente del Tramo, podrán concentrarse la suma de los turnos en una sola forma.

Las eficiencias a que se refiere la forma (ángulo inferior derecho) son las relativas al porcentaje de cada concepto con respecto al total del turno nominal menos las horas de alimentos.- Por ejemplo: si un tractor ha tenido en el mes 25 días efectivos, con un turno nominal de 10 horas y dos periodos de alimentos de 30 minutos cada uno;

Ejemplo.

horas totales. sin alimentos	= 225 hs.
Horas efectivas	= 186 hs.
Horas reparación	= 18 "
Horas ociosas, + serv. + trans.	= 21 "
	<hr/>
	225 hs.

$$\text{Efic.} = 186/225 = 83\%$$

$$\text{Reparación} = 18/225 = 8\%$$

$$\text{Ocio} = 21/225 = 9\%$$

En el ejemplo puesto, las horas de ocio mas tránsitos y mas servicios son algo elevados, por lo que habrá que entrar en detalles de qué es el concepto más elevado y tomar la solución adecuada cómo modificar las horas en las que hay que dar los servicios o aprovechar las horas de alimentos, evitar tránsitos lo más posible o exigir más dedicación a los operadores.

IX.1 CONCLUSIONES

La situación por la que atraviesa la economía mexicana y por lo tanto la industria de la construcción, ha puesto de manifiesto la necesidad de implantar más rigurosamente los controles en obra. Anteriormente no se les daba la debida importancia que éstos requieren, en muchos casos por falta de conocimientos del correcto manejo de controles en las obras y por otro lado la ineptitud de los responsables; aunque algunas veces esto se debe a intereses particulares de los responsables ya que de alguna manera les puede redituvar algún beneficio económico, en estas circunstancias no se dan cuenta del problema que se genera a partir de esto por no trabajar con responsabilidad en el campo profesional.

Por lo anterior se tiene que poner de manifiesto el papel tan importante que tiene el llevar un eficiente control de la obra, ya que de alguna manera las deficiencias que se presentan estarán reflejados en la economía del país en menor o mayor magnitud, esto de acuerdo a la importancia de la obra que se trate.

Creo conveniente poner en claro que la situación económica tan precaria que se está viviendo nos debe hacer pensar en la responsabilidad e importancia que tiene el Ingeniero Civil para con el país. Esto nos conduce a tener actitudes más estrictas en cuanto al desempeño de nuestra labor en la realización de cualquier proyecto u obra y al manejo de todos los recursos disponibles en cuanto a controles se refiera.

B I B L I O G R A F I A

- Costos y Tiempos en Edificación
Ing. Carlos Suarez Salazar
Editorial Limusa
- Control de Costos en la Construcción
Manuel Sánchez Rodríguez
Editorial CEC
- Estimación de los Costos de Construcción
Roberto L. Peurifoy
Editorial Diana
- Anotaciones Generales Sobre Inspección de Obras
Rafael T. Ornés
Fondo Editorial del Colegio de Ingenieros de Venezuela
- Administración de la Construcción
Curso No. 20a 1983
División de Estudios Continuos Facultad de Ingeniería
- Ley Federal del Trabajo
Francisco Ramírez Fonseca
Editorial PAC.
- Organización del Almacén
Michele Calimeri
Editorial Hispano Europea
- Ensaye e Inspección de los Materiales en Ingeniería
Horner E. Davis
Clement T. Miskocil
Editorial C.E.C.S.A.