

35  
deje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROYECTO DE SEGUIMIENTO EN EL ANALISIS  
DE COSTOS Y PROGRAMAS DE OBRA PARA UNA  
COMPAÑIA CONSTRUCTORA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO CIVIL**  
P R E S E N T A  
**ALEJANDRO GUSTAVO DIAZ NARANJO**

DIRECTOR DE TESIS: ING. NARCISO TALAMANTES CHAVEZ



CD. UNIVERSITARIA

1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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

<b>INTRODUCCION.</b>	<b>1</b>
Planteamiento de la Problemática. Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles.	
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES.</b>	<b>6</b>
1.1. La Función Directiva del Control.	
1.1.1 Tipos de Control.	
1.1.2. Restricciones de factibilidad en la selección de controles.	
1.1.3. Efectos secundarios del control.	
1.1.4. Retroalimentación.	
1.1.5. Proceso de diseño.	
<b>CAPITULO II: ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL EN MATERIA DE CONTROL.</b>	<b>15</b>
2.1. Descripción de la empresa.	
2.2. Estructura organizacional.	
2.3. Finanzas.	
2.4. Situación actual en materia de control.	
<b>CAPITULO III: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL AVANCE FISICO.</b>	<b>26</b>
3.1. Antecedentes.	
3.2. Objetivos del plan.	
3.3. Control del Avance Físico.	
3.4. Seguimiento del Avance Físico.	
3.5. Control del rendimiento de la maquinaria.	
Anexos.	
<b>CAPITULO IV: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL AVANCE FINANCIERO.</b>	<b>50</b>
4.1. Objetivos.	
4.2. Control de Compras de la Oficina Matriz.	
4.3. Reporte Semanal del Avance.	
4.4. Procedimiento de Cobro.	
4.5. Avance Estimado.	
4.6. Costo de obra.	
4.7. Costo de Financiamiento.	
4.8. Costos Indirectos.	
4.9. Programa Financiero.	
Anexos.	

**CAPITULO V: APLICACIONES Y RESULTADOS.**

**93**

- 5.1. Aplicaciones y resultados.
  - 5.2. Desazolve del Río Hondo.
    - 5.2.1. Control del avance físico y financiero.
    - 5.2.2. Cálculo de rendimientos.
    - 5.2.3. Seguimiento del avance físico.
    - 5.2.4. Control del avance físico.
    - 5.2.5. Avance financiero.
  - 5.3. Edificio de Electromecánica.
    - 5.3.1. Antecedentes.
    - 5.3.2. Avance físico.
    - 5.3.3. Avance Financiero.
- Anexos.

**CAPITULO VI: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.**

**126**

- 6.1. Recomendaciones.
- 6.2. Conclusiones.
- 6.3. Resumen.
- 6.4. Comentarios Finales.

**Bibliografía.**

**138**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A ti mamá, Profa. María  
Cristina Naranjo Báez, que  
siendo mujer te sacrificaste  
en vida para educarnos en  
el oficio de ser hombres.  
No puedo más que decirte  
que tuviste éxito. Gracias.**

**A mis hermanos**

**Lic. Fernando José Díaz Naranjo, y**

**Lic. Rubén Gerardo Díaz Naranjo.**

**A mi padre, Dr. Fernando Díaz Naranjo.**

**A mis profesores de la Facultad de Ingeniería:**

**Ing. Narciso Talamantes Chávez.**

**Ing. Enrique Herás Herrera.**

**Ing. Jesús Gallegos Silva.**

**Ing. Fernando Olívera Bustamante.**

**A mis compañeros y amigos**

**Ing. Ángel Almanza.**

**Ing. Hugo Flores.**

**Ing. Juan Manuel Ortega.**

**Ing. René Sánchez.**

**C.P. Juan Carlos Ramírez López.**

**Al Ing. Francisco Reyes.**

**A Claudia Lubemi Rubio  
Martínez, por sacrificarte  
conmigo en la búsqueda de  
un mejor futuro para  
ambos.**

## INTRODUCCION

### **Planteamiento de la Problemática.**

Cuando recién iniciaba como residente de obra, empecé a darme cuenta de la importancia que tienen los controles, tanto de los programas de obra, como de los recursos financieros que la obra va generando. Como ejemplo de ello cito a continuación los trabajos de supervisión de un fraccionamiento de 628 casas de interés social para el STUNAM en Tepéxpan, municipio de Acólmán, Estado de México.

La ubicación del fraccionamiento (fuera de la Ciudad de México), hacía imposible que los directivos tuvieran un contacto frecuente mediante visitas a la obra. Una visita una vez al mes y comunicaciones diarias de 15 minutos por teléfono eran los únicos contactos que teníamos con la oficina central, y el único lapso en que tanto la residencia de obra como la dirección teníamos para intercambiar información.

La constructora por su parte, era una empresa ya establecida de años, con amplia experiencia en urbanización y construcción de fraccionamientos. El proyecto "Granjas Acólmán" comprendía dos etapas muy poco diferenciadas en cuanto a calendarización: la urbanización (despalme, terraplenes, plataformas, drenaje, agua potable, vialidades, alumbrado, etc.) y la construcción de casas-habitación de un solo nivel, con dos diseños arquitectónicos diferentes, empleando elementos básicamente prefabricados, ya que la prioridad principal para el STUNAM y para BANOBRAS quién financiaba el proyecto era la entrega a tiempo.

## INTRODUCCION

La constructora tenía todos los recursos necesarios: mano de obra, suministros, proyecto ejecutivo, maquinaria, etc. Por su parte, la supervisión aceleraba el proceso de revisión de estimaciones buscando que la constructora contara con los recursos financieros apropiados para trabajar. Se dieron dos anticipos por el 30% total de los trabajos al inicio, uno para el contrato de urbanización, y otro para el de edificación. En general, nunca hubo problemas con los pagos, y sin embargo, a solo 4 meses de iniciados los trabajos, la constructora quebró por falta de liquidez. Un año después los trabajos aún seguían detenidos. El programa de obra establecía en 8 meses el tiempo total de duración de los trabajos, tanto de urbanización como de edificación.

Dos años después, trabajando ahora en una constructora, sobre la cual se base esta Tesis, me encontré con el mismo problema: la falta de control interno.

La residencia de obra lleva control sobre los recursos materiales con los que cuenta, hace sus requisiciones de suministros, calcula la mano de obra necesaria y manda sus remesas semanalmente. Sin embargo, poco sabe del estado financiero de la obra.

El ciclo de operación de una compañía constructora empieza como sigue: se establecen contratos de suministro para los principales materiales con los proveedores. En muchos casos se darán anticipos que se amortizarán contra las entradas de almacén. Del almacén se retiran los materiales para la ejecución de los trabajos, sobre los cuales se elaborarán *números generadores*. Aunque los números generadores debieran realizarse sobre estimaciones de obra, en general, la Supervisión es renuente a autorizar el pago de trabajos que aún no han sido terminados. Más aún, conforme avanza la obra en complicación, existe cada vez un mayor desfaseamiento entre el tiempo en que se ejecutaron los trabajos y el tiempo en que se realizaron los números generadores, ya que en constructoras pequeñas como ésta, generalmente son los mismos residentes los que realizan la cuantificación (no hay personal en obra específicamente encargada de dicha labor o si la hay es insuficiente). Por su parte, la Supervisión tampoco cuenta con el personal necesario para dar fluidez a la revisión de generadores, pues es el mismo personal el encargado de supervisar los trabajos y de revisar, conciliar y autorizar los números generadores.

Cuando la estimación está lista es probable que hayan transcurrido ya varias semanas desde que la Constructora tuvo que pagar por los materiales y la mano de obra. El proceso de cobro, sobre todo en Instituciones Gubernamentales suele ser lento y burocrático.

Del análisis de este proceso de negocio salta a la vista la necesidad de llevar controles sobre los avances de obra, de tal manera que se lleven a cabo las acciones convenientes para reducir en lo posible el ciclo financiero de las obras, ya que este desfaseamiento entre los periodos de cobro y pago crean en la empresa una escasez de capital de trabajo que si bien, en parte puede ser soportada haciendo uso del crédito de proveedores, también es necesario adquirir

financiamiento bancario, incrementando el costo de las obras debido a los intereses, reduciendo las utilidades potenciales.

En las obras, generalmente se llevan controles sobre los montos erogados y se llevan respaldos mediante facturas, comprobando en qué conceptos fueron gastados los recursos asignados. Aunque inicialmente no fueron diseñados para ello, estos controles funcionan como registros contables y en su mayoría son utilizados para solicitar las remesas semanales para cubrir los pasivos en que incurrieron y por tanto, no proporcionan información acerca de la eficiencia con que los recursos están siendo utilizados.

### **Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles.**

El Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles es un estudio realizado para una compañía constructora con la finalidad de mejorar el control interno de las obras a su cargo, y se basa en el análisis de los procedimientos de control existentes, y de los flujos de información, de materiales, de dinero, etc., que se llevan tanto en la oficina central como en las propias obras.

Aún cuando en el mercado existen sistemas de control de obras, la Dirección General de la constructora creyó conveniente desarrollar un sistema a la medida que permitiera a la alta dirección conocer cual es el estado que guardan las obras tomando en cuenta que la atención de los directivos es la limitante en la organización, y que no existe a la fecha, un nivel intermedio que sirva de enlace entre los residentes de obra y el director general. El principal inconveniente de un sistema de control "estándar" es que la empresa debe adaptar sus procesos al sistema, cuando debiera ser al contrario.

Este fue el criterio prioritario para el diseño de un sistema de control, ya que la información que proporcionaría a la dirección debería ser lo más sintetizada posible pero a la vez relevante, para que por un lado no requiriera de una constante supervisión por parte de la dirección, y por otro lado que no se perdiera información importante debido a que el diseño de los mismos reportes fuera muy rígido en cuanto al tipo de datos a registrar.

Además de flexibilidad, el sistema se basa en la **administración por objetivos**, también llamada "administración por excepción", ya que la información registrada se compara contra unos objetivos previamente establecidos, de tal manera que la dirección, mediante el análisis de las variaciones más importantes pueda optimizar su atención a las obras, estableciendo junto con la residencia de obra los planes de acción necesarios para alcanzar los objetivos. Así por ejemplo (aunque no limitado solamente a esto), el avance físico se compara contra el programa de obra, y el avance financiero contra el presupuesto.

## INTRODUCCION

Por otro lado, para el diseño del sistema de control fue muy importante involucrar al personal, tanto a la dirección general como a los residentes de obra y a los departamentos de apoyo (staff).

La dirección es la que debe establecer las prioridades y su compromiso con el sistema es muy importante, pues aunque se diseñara de acuerdo a esas prioridades y se implementara con éxito en las obras, si los residentes de obra sienten que no se le va a dar seguimiento es posible que se pierda interés en él, con las consecuencias perjudiciales de que no se incluya mucha información importante, o que no tengan disposición en el futuro para ayudar a establecer algún tipo de mejora administrativa; y por parte de la propia dirección que en lugar de administración por excepción, se administrará excepcionalmente.

El personal de obra, por su parte, es el usuario del sistema, no solamente por que la mayoría de la información se genera en las obras, sino por que son ellos los más directamente afectados por las fallas administrativas de la oficina central, al no contar con los recursos oportunamente.

En cuanto a los departamentos de apoyo (especialmente el de compras, y en menor medida, pero sin dejar de ser importante, los de precios unitarios y el de contabilidad), deben de tomar en cuenta que son proveedores de servicios para las obras, quienes son sus "clientes internos", y que los esfuerzos para establecer un sistema de control se complementa con una mejor coordinación de estos departamentos con las obras.

El Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles es una herramienta de la dirección para dar seguimiento a las obras, mejorando los procedimientos actuales para hacer más eficiente la labor de control. Se emplea para ello formatos estándar diseñados para obtener información de las obras, y que más que servir como registros contables, sirven para apoyar la toma de decisiones.

Para el desarrollo de este estudio se empleó la siguiente metodología:

1. Se realizó un análisis de la situación de las obras en el área metropolitana, en lo que se refiere al control y seguimiento que se le da a los avances físico y financiero, tanto en la propia obra como en la oficina central.
2. Se evaluaron cuales son las desventajas y riesgos que se tienen con el sistema actual, y en base a esa información se propusieron mejoras de acuerdo a los objetivos del Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles que se señalan en los capítulos respectivos.
3. Se establecieron los formatos de Control de Superintendente de Obra (COS) para el control y seguimiento de los avances físico y financiero de obra. Se señalaron responsables así como los flujos de información que deben existir entre las obras y la oficina central y su periodicidad.

## INTRODUCCION

4. Se establecieron incentivos monetarios para los superintendentes de obra en base a los resultados logrados en sus obras, que ya no son considerados como centros de costos, sino centros de utilidades.

La estructura del presente estudio es la siguiente:

1. En el **Capítulo I** se establece el marco conceptual sobre el cual se basa el diseño de los **Controles de Superintendente de Obra**. Se explica lo referente a los sistemas de control directivo, los contratos motivacionales y la administración por objetivos.
2. En el **Capítulo II** se hace un análisis de la situación de la empresa en materia de control, pero tomando en cuenta la situación general en aspectos como la estructura organizacional y las finanzas.
3. En el **Capítulo III** se señalan los objetivos del estudio en materia del control y seguimiento de los avances físicos de las obras y se establecen los formatos de Control de Superintendente de Obra que corresponden.
4. En el **Capítulo IV** se señalan los objetivos del estudio en materia del control y seguimiento del avance financiero de las obras y se establecen los formatos de Control de Superintendente de Obra correspondientes.

También se revisan los procedimientos de aprovisionamiento desde la oficina central, los procedimientos de cobro de las estimaciones, del pago de proveedores, y los de envío de las remesas; se establecen medidas para reducir el ciclo financiero de las obras y por tanto de la empresa.

Se establece el **costo de financiamiento** de las obras como un parámetro de medición del desempeño de los superintendentes de obra, así como los criterios para asignar **Bonos** sobre las utilidades de las obras, diferenciando los factores que son controlables por el superintendente de obra, de aquellos que rebasan su gestión.

5. En el **Capítulo V** se señalan los resultados obtenidos en la implementación del Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos de Obras Civiles en las obras del área metropolitana, que son el Edificio de Electromecánica del Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. ubicado en Cd. Universitaria, y el desazolve del Río Hondo, ubicado en el municipio de Naucálpán, Estado de México.
6. Por último, en el **Capítulo VI** se enuncian las recomendaciones a tomar en cuenta para el diseño e implementación de un sistema de control directivo, y las conclusiones de la presente Tesis.

## CAPITULO I: GENERALIDADES

### 1.1. LA FUNCION DIRECTIVA DEL CONTROL.

En este capítulo se analizan las razones por las cuales se requieren los controles, en qué consiste un buen control y las principales maneras de lograrlo: control por acciones, control por resultados y control de personal. También se analizan las restricciones de factibilidad de los controles, los criterios para elegir entre opciones factibles, el nivel de rigor deseable en los controles, los efectos secundarios del control y el proceso de diseño de un sistema de control directivo (SICODI).

La premisa principal es que solo se puede controlar aquello que es posible medir, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Una vez que la dirección ha establecido sus planes y estrategias, deben tomarse las medidas para asegurarse que esos planes y estrategias sean llevadas a cabo. Esta es la función del control, ya que la dirección implica dirigir las actividades de otros, es decir, asegurarse que las demás personas de la organización hagan lo que deben hacer.

El proceso de control básico implica tres etapas: (1) establecer normas, (2) medir el desempeño contra estas normas, y (3) corregir las desviaciones con respecto a las normas y planes. El control necesita enfocarse en los resultados.

¿Por qué se necesitan los controles?

Si todo el personal siempre hiciera lo mejor para la organización no se necesitarían los controles, pero esto nunca sucede así, y se deben implementar una serie de controles para evitar el comportamiento indeseable y para motivar las acciones deseables.

**¿Qué es un buen control?**

Un control perfecto, entendido como la completa certeza de que los resultados reales serán como los planeados, nunca es posible, debido a la presencia de eventos imprevistos. Sin embargo, un buen control debe entenderse como aquel en que una persona informada pueda confiar razonablemente en que no se presentarán sorpresas desagradables importantes.

En general, en muchas empresas pequeñas e inclusive medianas, el principal control es la centralización de las decisiones, donde el personal trabaja como apoyo para que el director general tenga la suficiente información para tomar decisiones. Esto sin embargo acarrea problemas a futuro, pues no se desarrollan las capacidades directivas de otros ejecutivos de la organización, y el crecimiento de la empresa puede verse limitado a la capacidad del director general para manejar todos los asuntos. Por tanto, cuando las organizaciones crecen, es necesario empezar a delegar funciones, y el papel del director general se convierte en el de supervisor, teniendo la necesidad de establecer controles para verificar que la organización se mueva hacia el futuro elegido.

### **1.1.1 TIPOS DE CONTROL.**

Las diversas tácticas disponibles para ayudar a establecer un buen control pueden ser clasificadas en tres categorías de acuerdo con su objeto de control: control sobre las acciones específicas, control por resultados, y control del personal.

#### **Control de acciones específicas.**

Este tipo de control pretende asegurarse de que los individuos desempeñen ciertas acciones que se sabe que son deseables. Así por ejemplo, el proceso de control de inventarios, de facturas, etc., puede requerir que las personas involucradas realicen ciertas actividades en un orden preestablecido para dar ingreso o salida a un material del almacén, o para autorizar el pago de una factura, pues de no hacerlo así, no se sabría que artículos y en que cantidades se tienen en el inventario, o se pagarían facturas de materiales que nunca se recibieron en el almacén. Esto es muy común que se establezca a través de flujogramas de actividades, información, etc.

## **GENERALIDADES**

La dirección puede limitar la incidencia de algunos tipos de acción indeseable, utilizando **restricciones de comportamiento**.

Un segundo tipo de control de acción específica es la **responsabilización**, mediante el cual los empleados son hechos responsables por sus acciones, y requiere de: (1) Definir los límites de comportamiento aceptable, tal como se hace en los manuales de procedimientos; (2) Rastrear los actos de los empleados; y (3) Recompensar o castigar las desviaciones respecto a los límites establecidos. Estos sistemas son efectivos solamente si los empleados entienden que se requiere de ellos, y sienten que sus acciones individuales serán percibidas y recompensadas.

Un tercer tipo de control de acción específica es la **revisión preoperativa**. Esto involucra observar el trabajo de otros antes de que la actividad se complete, por ejemplo, a través de la supervisión directa.

### **Control por resultados.**

Este tipo de control consiste en hacer responsables a los individuos de lograr ciertos resultados preestablecidos, para lo cual se requiere: (1) Definir los objetivos a alcanzar, (2) Medir el grado en que esos objetivos fueron alcanzados y analizar las desviaciones, y (3) Proporcionar recompensas o sanciones administrativas.

### **Control del personal.**

Enfatiza la confianza en el personal involucrado para hacer lo que es mejor para la organización, y les proporciona la ayuda que puedan requerir.

## **1.1.2. RESTRICCIONES DE FACTIBILIDAD EN LA SELECCIÓN DE CONTROLES.**

No todas las herramientas pueden ser utilizadas en todas las situaciones. Para controlar por acciones, la dirección debe tener algún conocimiento de cuales acciones son deseables, debe poder ser capaz de seguir la pista de esas acciones específicas. Para controlar por resultados, la limitante más seria es la capacidad para medir los resultados deseados efectivamente. En el **anexo 1** se muestra como estos factores influyen en la elección de los controles a utilizar.

En general, los controles por acción son más deseables para los niveles inferiores de la organización, con la finalidad de reducir la posibilidad de que se presenten sorpresas desagradables. Los controles por resultados tienden a ser predominantes en las mayoría de los niveles de alta dirección.

La elección de una o más herramientas debe tomar en cuenta: (1) La necesidad total de control, (2) La cantidad de control que puede proporcionar cada una de las herramientas, y (3) Los costos de cada una de éstas. Por costos me refiero no solamente a los costos de desarrollo de un sistema de control, sino su implementación y los efectos que pueda tener en los individuos como efectos perjudiciales, ya que un sistema de control mueve a la organización hacia una dirección específica.

La necesidad de controles sobre cualquier comportamiento u operación particular dentro de una organización, depende principalmente del impacto de esa área sobre el funcionamiento global de la organización. Por tanto, se debe ejercer más control sobre las acciones estratégicamente importantes, independientemente de la factibilidad de controlarlas. No se debe controlar por controlar. Por ejemplo, para el caso de la constructora, es más importante verificar que las estimaciones sean cobradas oportunamente para reducir al mínimo la necesidad de financiamiento bancario o la inyección de recursos frescos por parte de los accionistas, que llevar la contabilidad el tiempo real. Consecuentemente se deberán asignar más recursos para controlar el cobro de estimaciones.

La cantidad de control proporcionado por cada una de las herramientas de control, depende tanto de su diseño como de qué tan bien se adaptan a las situaciones en la que se utilizan. Las opciones no se limitan a escoger entre uno de los tres tipos de control, en general, el control de personal está siempre presente, y puede combinarse con un control de acción o de resultados, o de ambos.

Si el personal esta seguro de que sus acciones serán notadas con relativa rapidez, será influido más fuertemente por un sistema de control, que el que sienta que la posibilidad de ser observado es pequeña. Aquí hago énfasis en el punto de que la implementación es lo más importante. Un sistema de control "perfectamente" diseñado con una pobre implementación y seguimiento es una pérdida de tiempo y de dinero. En cuanto al control por resultados, la precisión de los objetivos a conseguir y el tipo de recompensa o castigo, en base a la importancia que la consecución de esos objetivos tengan en la salud financiera de la empresa, delimitan el grado de control, ya que unos objetivos, por ejemplo, de conseguir unas ciertas utilidades que a todas luces se ven inalcanzables, más que controlar, desmotivan al personal. El grado de control por resultados también depende de la capacidad para mejorar la medición de los resultados.

### **1.1.3. EFECTOS SECUNDARIOS DEL CONTROL.**

El costo de un control depende de dos factores: el costo incremental de la herramienta, y el costo de los efectos del comportamiento no pretendido.

## **GENERALIDADES**

Independientemente que el desarrollo de un sistema de control se justifique económicamente, de así serlo, es indispensable tener presente los efectos secundarios que el establecimiento de dicho control puede ocasionar en el desarrollo de la organización.

Un problema común con los controles de acción es que causan retrasos operativos. Donde la acción oportuna es importante, los retrasos causados por los procedimientos de control pueden ser muy dañinos, pueden causar un comportamiento rígido y burocrático. Los individuos llegan a acostumbrarse a seguir una rutina establecida, no suelen percibir los cambios en el entorno competitivo de la empresa, ni tenderán a buscar mejores maneras de hacer las cosas.

En cuanto a los controles por resultados, pueden causar un "desplazamiento del comportamiento", al fallar en definir las áreas de resultados correctamente, es decir, una situación en que los individuos son motivados a generar resultados incorrectos. Un objetivo de incrementar las ventas puede, en efecto, provocar un incremento en la facturación a corto plazo, pero tal vez en detrimento del largo plazo al descuidarse otros aspectos como el servicio.

La manipulación a los datos (goles al sistema) es otro efecto secundario peligroso de los controles por resultados. Si los métodos de medición no son objetivos, los empleados cuyos desempeños están siendo medidos pueden falsificar los datos o cambiar el método de medición y, al hacerlo, minan todo el sistema de información de la organización.

### **1.1.4. RETROALIMENTACION.**

El control está necesariamente orientado hacia el futuro, ya que el desempeño pasado no puede ser cambiado, pero el análisis de los resultados y la retroalimentación de las variaciones, frecuentemente pueden proporcionar una adición particularmente fuerte a un sistema de control..

La retroalimentación es necesaria como un refuerzo para un sistema de control por resultados, pues aún cuando no sea utilizada para hacer ajustes, demuestra que los resultados se están vigilando. Esto puede incrementar la conciencia de los empleados de lo que se espera de ellos, y debe ayudar a estimular un mejor desempeño.

Asimismo, la retroalimentación puede servir para descubrir aquellas acciones que producen consistentemente resultados superiores, de tal manera de que esta información sea dada a conocer a toda la organización, generando un aprendizaje.

### 1.1.5. PROCESO DE DISEÑO.

Como se discutió en la primera parte de este capítulo, el control directivo es un problema de comportamiento humano. El reto es hacer que cada individuo actúe apropiadamente tan frecuentemente como sea posible. Por tanto, parece lógico empezar el procedimiento del diseño del sistema de control considerando el componente del personal de la organización en sí mismo. No se trata de inventar una nueva manera de hacer las cosas, sino de partir de lo que la gente ya está haciendo, involucrarla, no solamente por que ellos serán los usuarios del sistema de control, sino para poder efectuar un buen análisis de la situación actual de la empresa, para descubrir áreas que requieran mejora.

En algunas situaciones, se puede esperar que el personal bien capacitado y altamente motivado, desempeñe su trabajo satisfactoriamente sin tener que tomar ninguna medida de control adicional. descansar en los controles de personal es muy deseable, debido a que los controles adicionales cuestan dinero, y pueden tener efectos indeseables.

Sin embargo, si la Dirección determina que los controles de personal deben ser reforzados, el primer paso debe ser examinar la factibilidad de las distintas opciones de control como se mencionó anteriormente: si se conoce que acciones son deseables y que tan bien se puede llevar a cabo la medición de las principales áreas de desempeño.

## 1.2. SISTEMAS DE EVALUACION DE LA GESTION.

Como se mencionó en la sección anterior, una parte fundamental de un sistema de control es el establecimiento de recompensas o castigos de tal manera que se motive al personal a la consecución de fines que se consideran valiosos.

El sistema de evaluación de la gestión es una parte del sistema de control directivo por resultados, y parte del hecho de que los objetivos han sido establecidos y se tiene un sistema de medición adecuado.

Un sistema de control directivo evalúa el desempeño de las personas que son responsables de la gestión de las diversas áreas de negocio de una empresa. Para una constructora hay muchas áreas de negocio que pueden ser evaluadas: las diversas obras, el departamento de compras, el departamento de precios unitarios. Pero, hay que resaltar el hecho de que no se controlan "acciones", sino personas encargadas de realizar esas "acciones".

Una manera efectiva de "mover" la organización hacia la consecución de los resultados deseados es ligar la obtención de esos resultados a la remuneración.

El sistema de control directivo medirá el grado en que las personas responsables de áreas de negocio consiguen los resultados esperados que les fueron encomendados (en muchas ocasiones presupuestados), y por lo cual serán remunerados.

El esquema anterior funciona en base al establecimiento de un **Bono** por resultados, tomando en consideración que es justo que las personas participen de los beneficios que han generado para la empresa, y en proporción al tamaño e importancia de tales beneficios. Estos beneficios no solamente incluyen la generación de utilidades para la empresa, ya que un objetivo para un área de negocios pudiera ser el no gastar más que lo presupuestado, o en adquirir materias primas a los costos más bajos, con lo cual estas acciones repercuten indirectamente en mejorar la posición financiera de la empresa. Esto se conoce como **Contratos Motivacionales**.

Así por ejemplo, para la constructora, se espera que los residentes de obra se aseguren de tener un flujo de caja positivo para reducir la necesidad de financiamiento externo, que el departamento de compras central adquiera los suministros a los precios más bajos sin descuidar la calidad, y que el departamento de precios unitarios presupueste un beneficio razonable en los concursos de obra permitiendo ganar contratos, etc.

### 1.2.1. CONTROLABILIDAD.

Un requisito fundamental para el establecimiento de un contrato motivacional es que los factores que afectan el logro de resultados sean controlables por la persona cuyo desempeño está siendo medido. El establecimiento de un Bono por resultados implica que al analizar las causas por las cuales existieron desviaciones entre los resultados esperados y los resultados reales se puedan distinguir los factores que no pudieron ser controlados por la persona encargada.

Por ejemplo, supongamos que para conseguir un contrato, la dirección general establezca como política que se presupuesten unos precios bajos con la esperanza de poder realizar escalatorias una vez que sea adjudicado dicho contrato. Si no se consigue repercutir en los precios el incremento de los costes de los factores de producción (mano de obra, materiales, etc.) entonces el residente de obra tiene pocas posibilidades de alcanzar el beneficio presupuestado, pero por factores ajenos a su gestión, por lo tanto no debe sancionársele por no conseguirlos y en todo caso, pareciera más conveniente establecerle como objetivo el reducir en lo posible las pérdidas potenciales.

Los problemas para la implementación de un sistema de evaluación de la gestión radican básicamente en el hecho de que el criterio para determinar el grado de controlabilidad para la consecución de un resultado es altamente

subjetivo, y en la mayoría de las veces la asignación de un Bono implicará un proceso de negociación entre la persona involucrada y la dirección general. Lo importante sin embargo, es que los empleados saben que su desempeño está siendo medido y será recompensado significativamente.

Cabe hacer mención, que siendo un control por resultados, las personas pueden tratar de falsear la información para lograr una mayor recompensa, por lo cual es importante que dentro de la etapa de diseño del sistema de control se revisen las áreas débiles por donde es posible meterle "goles" al sistema.

### 1.2.2. ADMINISTRACION POR OBJETIVOS.

Un sistema de control debe permitir a los directores comparar los resultados contra los objetivos establecidos, y donde haya discrepancias apoyar las áreas que necesitan atención. Este es el fundamento de la dirección por objetivos o por excepción. En una organización, el tiempo de la dirección general es el recurso escaso. Por tanto, los directivos no pueden estar al tanto de todas las actividades operativas, pero un sistema de control en que se midan las desviaciones entre lo real y lo estándar permite optimizar tal recurso, pues el directivo se enfocará a analizar las desviaciones más significativas.

Para poder diferenciar entre los distintos tipos de sistemas de control, debemos referirnos al modelo general de control de retroalimentación descrito anteriormente como "táctico o de diagnóstico" - una analogía con la revisión periódica realizada por un doctor o un mecánico. Los sistemas de control son una herramienta utilizada por los directivos para mantener las cosas en curso. Los sistemas de control táctico en las organizaciones son aquellos que de manera periódica y sistemática miden el progreso contra lo planeado.

La alta dirección recibe periódicamente reportes por excepción para su revisión, pero solo se involucran en el análisis de variaciones, es utilizado principalmente para asegurarse de que la maquinaria organizacional está funcionando, y de que los objetivos se logran sin supervisión constante.

En la construcción, la comparación entre los avances de obra reales y los establecidos en el programa de obra es un ejemplo de control táctico, y las desviaciones son analizadas de manera que puedan asignarse recursos a las áreas donde se tengan retrasos importantes para poder concluir los trabajos en las fechas determinadas en contrato. El papel de los directivos en este caso es analizar las causas que originaron dichas desviaciones y proponer planes de acción para corregirlas, delegando su realización a las áreas operativas.

ANEXO 1

LA FUNCIÓN DIRECTIVA DEL CONTROL

Determinantes de factibilidad del objetivo del control		Capacidad para medir los resultados sobre dimensiones clave del desempeño	
		Alta	Baja
Conocimiento de cuáles acciones específicas son deseables.	Excelente	1. Control de acción específica y/o por resultados.	2. Control de acción específica (por ejemplo, inmobiliaria).
	Pobre	3. Control por resultados (por ejemplo, director de cine).	4. Control de personal (por ejemplo, laboratorio de investigación).

## **CAPITULO II: ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL EN MATERIA DE CONTROL**

### **2.1. Descripción de la Empresa.**

La empresa es una constructora que trabaja fundamentalmente para el **Consejo Nacional del Deporte** en la construcción de instalaciones deportivas como canchas con pista e instalaciones para atletismo, graderías y otras estructuras conexas, dentro del Programa Nacional de Solidaridad.

Recientemente ha iniciado una diversificación hacia otro tipo de proyectos como los de la **Comisión Nacional de Agua**, tanto en la construcción como en el desazolve de canales de aguas negras. Asimismo obtuvo un contrato mediante concurso público con el **Departamento de Obras de la U.N.A.M.** para construir el Edificio de Electromecánica del Instituto de Ingeniería. También ha iniciado trabajos para el **Departamento del Distrito Federal** como la construcción del Parque Ecológico "El Salado", aprovechando la experiencia que la empresa ha adquirido en el movimiento de tierras.

### **2.2. Estructura Organizacional.**

El máximo organismo rector esta conformado por el **Consejo de Administración** integrado por tres miembros, que son socios-directores de la empresa. Las funciones principales del Consejo de Administración son las de

establecer las políticas de inversiones, de retribuciones, de personal, y en general todo lo que tenga que ver con el mejor uso del patrimonio de los accionistas.

Abajo del Consejo de Administración está el **Director General**, quién dado el tamaño de la empresa, maneja personalmente todos los asuntos de la constructora centralizando todas las decisiones importantes.

Hay un **Gerente de Construcción** que ocupa su tiempo en apoyar al Director General, y junto con él trata de mantener contacto continuo con las obras, pues se están realizando trabajos en varios estados de la República. Generalmente no se encuentra en la empresa, pues ayuda al Presidente del Consejo de Administración en labores relacionadas al gremio de los ingenieros civiles. A últimas fechas, el Director General tuvo que retirarse por motivos de salud, por lo que el Presidente del Consejo de Administración hace la función de Director General de "medio tiempo" apoyado por el Gerente de Construcción, quién realmente tiene poco poder decisorio.

En la oficina central hay tres departamentos de apoyo que reportan directamente al director general, aunque también reciben instrucciones de cualquier miembro del Consejo de Administración y del Gerente de Construcción:

- a) El **Departamento de Compras**, integrado por una persona encargada de todo lo relacionado a suministros, desde cotizaciones para presupuestos, apoyando al Departamento de Precios Unitarios de reciente creación, hasta contratos con los proveedores. La oficina central hace los contratos y efectúa los pagos a los proveedores de materiales, maquinaria y equipo. El encargado de este departamento debe firmar las facturas de los proveedores para que pueda proceder su pago por el Departamento de Contabilidad.
- b) El **Departamento de Precios Unitarios** fue creado recientemente como tal, pues anteriormente cuando era necesario preparar un concurso o un presupuesto, se formaba un equipo conformado por personal de obra y personal de la oficina central. Actualmente este departamento está integrado por 3 ingenieros. Generalmente no se dan abasto con los concursos que hay que preparar, tanto por limitaciones de tiempo, como por el continuo cambio de prioridades por parte del Director General en los trabajos que realizan, acumulándose trabajo sin terminar.
- c) El **Departamento de Contabilidad** lleva toda la contabilidad de la empresa. Está integrado por un **Gerente Administrativo**, tres auxiliares de contabilidad, un fiscalista y un cajero. La información más valiosa que proporciona este departamento son los estados financieros: estados de resultados, cuentas por cobrar y cuentas por pagar, balance y flujo de caja; los estados de resultados son los únicos que se desglosan a nivel de obra.

En las obras, el encargado es el **Superintendente de Obra**, quién esta al frente de un equipo de ingenieros cuyo número varía de acuerdo a tamaño y tipo de obra. En el Edificio de Electromecánica había 4 ingenieros incluyendo el Superintendente; en cambio, en el desazolve del Río Hondo solo estaba el Superintendente de obra sin ninguna otra persona para auxiliarlo. En todas las obras hay un **Administrador de Obra**, que reporta directamente al Gerente Administrativo.

Los problemas que se detectan de la organización de la empresa son numerosos y deben ser solucionados para lograr una mejor coordinación entre las diferentes áreas para eficientar los procesos. A continuación se discuten los más importantes:

1. En cuanto al tipo de mando del Director General, no se fomenta la preparación de otras personas de tal manera que al crecer la empresa puedan tomar cargos de mayor responsabilidad.

Se mencionó en la introducción que unos de los criterios que se tomaron en cuenta para el diseño del sistema de control es que no existe un nivel intermedio entre el Director General y los Superintendentes que sirva de enlace entre ambos, y aunque estructuralmente es posible (y sería lo más recomendable) establecer un mecanismo de coordinación entre la dirección y las obras, la capacidad del Director General para manejar reuniones frecuentes con los superintendentes es limitada por las cuestiones ya señaladas, motivo por el cual se desea establecer un sistema de control y seguimiento. Cabe recordar que aunque existe un Gerente de Construcción, por lo general no funciona como tal.

2. Aunque se verá con más detalle en el capítulo correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Financiero**, vale la pena adelantar algunos comentarios con respecto al Departamento de Compras de la Oficina Central:

- a) Generalmente no se lleva ningún registro de las operaciones que se realizan, ni se le da seguimiento a los pedidos efectuados, y esto ha traído como consecuencia que se estén pagando facturas por materiales que no se conoce si ya llegaron al almacén de la obra y en las cantidades señaladas en la factura. Esto también es provocado por que no se tienen almacenistas capacitados, sino que se emplea a algún ayudante del maestro de obra para tal labor, quién no le da el seguimiento adecuado a los suministros (existen ya procedimientos establecidos para ello, pero no funcionan).
- b) Su labor está muy limitada por la falta de capital de trabajo de la empresa, por lo que en la mayoría de las ocasiones no puede enviar las requisiciones completas a las obras, y como no se llevan registros de ello,

el superintendente de obra deberá llenar nuevamente una requisición por los materiales que no fueron suministrados.

3. El problema principal se encuentra en la definición de los niveles jerárquicos entre el personal de obra y el de la oficina central. Los departamentos de apoyo deberían apoyar a las obras, sin embargo hay poca coordinación entre ambos, pues en general los superintendentes no tienen autoridad de línea sobre la gente de los departamentos de apoyo por que estos reportan directamente al Director General, quién les fija las prioridades. El proceso de negociación respecto a la asignación de recursos entre la dirección y los superintendentes bajo estas condiciones puede ser muy desgastante para ambos.

4. Este problema particularmente se agudiza en relación a los administradores de obra. A fechas recientes se han suscitado problemas en las obras por la falta de definición del papel que juega el administrador de obra, ya que es el Gerente Administrativo quién organiza su trabajo, y en ocasiones es solicitado en la oficina central para realizar actividades ajenas a las obras, descuidando estas últimas.

Este problema ha sido ya solucionado considerando que los departamentos de apoyo son proveedores de servicios de las obras, lo cual requiere un cambio de mentalidad que toma tiempo llevar a cabo, pero bajo este esquema, el Administrador de Obra dependerá del Superintendente, y sus prioridades serán las de apoyar en la gestión de los recursos.

Existen otros problemas relacionados al personal de obra con referente a la función de cobro que serán tratados en el capítulo correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Financiero**.

### **2.3. Finanzas.**

La constructora no cuenta con el capital social suficiente para hacer frente a las necesidades financieras de los obras, por lo cual ha tenido que recurrir al financiamiento bancario tanto a corto plazo con líneas de crédito revolventes para financiar temporadas de poca liquidez, inyectando recursos principalmente para pagar a proveedores; así como a largo plazo mediante un crédito hipotecario también para contar con una fuente de recursos permanentes.

Dentro del balance aparece una cuenta de "préstamos de accionistas", que se ha sugerido que sea capitalizada para reducir la proporción deuda a recursos propios con la finalidad de mejorar la imagen de la empresa ante los acreedores y en especial frente a los bancos, para así poder negociar tasas de interés más bajas que las que actualmente tiene contratadas, que son altas (Banpaís está cobrando CPP más 8 puntos en su línea de crédito).

También utiliza el crédito mercantil, aplazando su pago a proveedores en lo posible, por lo cual tiene pasivos a corto plazo importantes.

En cuanto a los anticipos de obra, se emplean los recursos de las obras que tienen un buen control financiero para subsidiar a las obras que tienen saldos de caja negativos. Por tanto, aunque el balance entre los ingresos y los egresos muestre un saldo positivo para una obra determinada, es posible que no cuente con los recursos necesarios para ir a la par con el programa de obra, ya que estos han sido destinados a cubrir las necesidades de otras obras.

Hay dos aspectos fundamentales que deben mejorarse, y que son considerados en el diseño del sistema de control y seguimiento:

1. Cobrar lo más eficientemente posible, reduciendo el plazo entre que se generan los egresos y se realizan los cobros.
2. Conservar una estructura adecuada de pasivos, sobre todo estableciendo políticas para el pago a proveedores y subcontratistas, y depurando el procedimiento de pago de los suministros contratados por la oficina matriz.

En cuanto al primer, no está bien definida hasta donde termina la responsabilidad de la residencia de obra en cuanto al cobro de las estimaciones. Una vez que es autorizada la estimación para su cobro y se ingresa a la dependencia correspondiente (actualmente no se hace obra para instituciones privadas) se le da poco seguimiento y en la mayoría de las ocasiones es el propio Director General quien tiene que realizar los cobros, pues solo él conoce la situación financiera de la empresa y tiene ya fuertes presiones por parte de los acreedores.

Por el lado de los pasivos, se lleva un auxiliar de cuentas por pagar en donde se señala la fecha en que fueron contratados dichos pasivos. No existen políticas para definir prioridades en el pago. Tomando en cuenta el ciclo de conversión de los activos de una empresa en el ramo de la construcción, es poco factible que se tengan recursos holgados para cubrir todos los pasivos en su fecha de vencimiento, y es la persona encargada de la caja quien le señala al Director General los pasivos que él cree que deben solventarse.

#### **2.4. Situación actual en materia de control.**

El primer paso para el diseño de un sistema de control interno fue el análisis de la situación actual en materia de control, debido a que ya se utilizaban formatos denominados **Control de Superintendente de Obra (COS)** en las obras. El nombre de éstos formatos se ha mantenido por la familiaridad que ya se tiene con ellos, aunque la información que contienen y los procedimientos de

registro de datos han cambiado substancialmente con el **Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles.**

Los controles de obra que se llevaban en un inicio son los que se enumeran a continuación:

1. **COS-1 CARPETA DE OBRA.** Es este formato se registran los datos generales de la obra (es la carátula de la carpeta de obra).

2. **COS-2 REPORTE SEMANAL DE CONTROL.** Este formato ya no se usa actualmente; tenía el propósito de servir como resumen de los reportes de inventario de obra, tanto de materiales, como de herramienta, equipo y mobiliario. No proporciona ninguna información que sirva para el control de la obra ya que existen otros registros de inventario que deben ser llenados por el almacenista, pero que no se llevan a cabo con los problemas de control de pagos que ya se mencionó con anterioridad.

3. **COS-3 REPORTE SEMANAL DE EGRESOS.** Este formato es, sin duda, el que mayor utilidad tiene actualmente, pues funciona como un reporte para la solicitud de envío de remesas a las obras para cubrir los pasivos que se adquieren semanalmente.

Se indican los adeudos que se tienen con los subcontratistas. En obra se tienen formatos para el control de destajos, en donde se puede registrar el volumen de obra e importe del mismo realizado durante la semana, así como el acumulado en volumen y en dinero a la fecha para cada subcontrato. Sin embargo, no se llevan los acumulados, por lo que los presupuestos iniciales de los subcontratistas sirven solo como referencia, pues generalmente quedan rebasados.

Para el caso de proveedores de materiales, maquinaria, etc., el procedimiento de llenado del COS-3 tiene una variante dependiendo de que se trate de una obra local o foránea.

Para las obras locales, los contratos de suministros se hacen directamente desde la oficina central, al igual que los pagos, por lo que los adeudos no aparecen el COS-3 para efecto de envío de remesas.

Para las obras foráneas, los superintendentes de obra contratan directamente sus suministros indicando en el COS-3 el importe a cubrir para que les sean enviadas las remesas.

También se registran los gastos de caja chica, lista de raya, viáticos, gastos administrativos como renta de locales, mobiliario, luz, teléfono, papelería, pago de servicios profesionales como topografía, laboratorios de control de calidad, etc.

La administración de obra debe anexar junto al COS-3 todos los documentos tales como listas de raya, recibos, facturas, etc., que avalen los gastos indicados en el reporte. tales documentos, de acuerdo a las normas establecidas para el control interno en el **Manual de Normas y Procedimientos**, deben cumplir con los requisitos fiscales vigentes para que sean autorizados por el Director General.

La información contenida en el COS-3 sirve como base para elaborar otro formato denominado **Reporte de Resultados (COS-9)**.

Si bien éste formato proporciona información valiosa con respecto a los costos de las obras, no es suficiente para la función de control, ya que su papel principal es administrativo, y por un lado no solo interesa saber cuales son los costos reales, sino cuales debieron haber sido.

**4. COS-4 CONTROL DE SUBCONTRATISTAS.** En este formato se registran los montos de los presupuestos que se tienen contratados con los subcontratistas. Como lo mencioné con anterioridad no se completan los datos en los formatos para el control de destajos, por lo que al final de la obra, si bien se conoce el monto total pagado a cada subcontratista gracias a las cuentas auxiliares que lleva el Departamento de Contabilidad, no se puede determinar cuanto corresponde a cada obra, pues generalmente un subcontratista realiza varios trabajos para varias de las obras de la empresa.

**5. COS-5 PLANTILLA DE PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO.** Registra el personal que labora para la residencia de obra y el organigrama. En cuanto al organigrama ya se señaló el conflicto que existe entre el superintendente y el administrador de obra. La función del reporte es llevar el importe de los salarios del personal de obra al Reporte de Resultados (COS-9), sin embargo, el sueldo del administrador de obra no se contabiliza, pues estructuralmente pertenece al Departamento de Administración.

**6. COS-6 REGISTRO DE FLUJO DE ESTIMACIONES Y PAGOS.** Se indican en este formato los tiempos que tardan los números generadores, desde que son entregados a Supervisión para su revisión y autorización, hasta la fecha de cobro. La principal desventaja que tiene éste formato es que se tiene poco control sobre el tiempo que tarda la dependencia en cobrar, además de que no está definida cual es la responsabilidad del superintendente de dar seguimiento a los cobros.

Por otro lado no se indican los tiempos que sí dependen de la constructora, sobre los cuales es posible realizar mejoras que permitan reducir los plazos de cobro.

**7. COS-7 CONTROL DE ESTIMACIONES.** Se indica el total estimado a la fecha, señalando el monto estimado y por estimar, así como el monto amortizado. Es un resumen del avance de las estimaciones con respecto al monto del contrato. El total de obra estimada se lleva al Reporte de Resultados (COS-9).

Para efectos del control de estimaciones, tanto en lo que se refiere a la eficiencia en el cobro, así como en la relación que guarda el avance real (obra ejecutada), contra el avance estimado (obra generada), será necesario modificar este formato, ya que el presente adolece de las siguientes desventajas:

- a) En el formato se indica únicamente las fechas en que se ingresó la estimación ya autorizada para efectos de cobro y la fecha en que se hizo líquida dicha estimación. El lapso transcurrido entre ambas fechas señala un período de tiempo que queda fuera del control de la contratista.
- b) No se lleva el registro del tiempo entre que se ejecuta la obra y se realizan los números generadores. Esta desviación es más relevante que las fechas de ingreso y cobro, ya que sobre ella sí es posible aplicar medidas correctivas para reducir el déficit financiero de las obras.
- c) No se lleva un control del avance físico que permita definir la desviación existente entre el avance real y el estimado para conocer la utilidad real de la obra.

En lo que respecta al total estimado que se indica en el Reporte de Resultados, no incluye al anticipo de obra ni las amortizaciones del mismo, por lo que el avance estimado no refleja el ingreso líquido de capital a la empresa, siendo realmente menor la cantidad de dinero líquido que ha entrado, ya que hay estimaciones en proceso de cobro.

**8. COS-8 REGISTROS DE COMUNICADOS AL CLIENTE.** Se indican las fechas y el asunto a tratar de los oficios enviados al cliente con respecto al proyecto, a los programas de obra, a las estimaciones, a los trabajos extras y a los pagos.

Es importante llevar un registro de los comunicados al cliente para efectos de solicitar prórrogas a las fechas de terminación de los trabajos debido a retrasos en la entrega del proyecto ejecutivo definitivo, en la entrega del anticipo, al retraso en la revisión y autorización de estimaciones, etc.

El principal inconveniente de este formato es que para efectos de control interno, no se puede relacionar estos factores externos con la falta de cumplimiento de los objetivos de avance físico debido a la disparidad entre las fechas entre que se suscitan los problemas y se envían los oficios. Como se analizará en el capítulo correspondiente al Control y Seguimiento del Avance Físico, para efectos del análisis de las variaciones entre el avance real y el programa de obra habrá que diferenciar entre causas de origen externo como las anteriormente señaladas, y causas de origen interno.

**9. COS-9 REPORTE DE RESULTADOS.** Al igual que el Reporte Semanal de Egresos (COS-3), éste reporte pretende informar sobre el estado que guarda el avance financiero de las obras. Se resumen los costos del COS-3 y COS-5. Además se adicionan los costos de los suministros contratados por el Departamento de Compras de la oficina central, así como los cargos por rentas de maquinaria y mobiliario.

De esta manera se calcula el **Costo Directo** de obra. Se adiciona al costo directo un 10% como indirectos de la oficina central, obteniéndose de ésta manera el **Costo Total** de obra. Este formato debe enviarse semanalmente a la oficina matriz aunque generalmente no se hace, sobre todo por la falta de coordinación entre la residencia de obra y el Departamento de Compras para determinar el cargo que corresponde a la obra por dicho concepto.

También se registra el avance estimado proveniente del COS-7. La diferencia entre el total estimado y el costo total acumulado de obra indica la utilidad que reporta la obra hasta la fecha. Esta diferencia tiene varios inconvenientes que se discuten más ampliamente en el Capítulo Correspondiente al Control y Seguimiento del Avance Financiero.

La mayor utilidad del Reporte de Resultados radica en la información que contiene respecto a la comparación entre el avance estimado y el costo total, ya que funciona como un estado de resultados; sin embargo, para efectos de evaluación del desempeño de la residencia de obra será más conveniente que este reporte funcione como un flujo de caja.

Los problemas que plantea el uso de este formato son los siguientes:

El hecho de que la utilidad mostrada en el Reporte de Resultados sea positiva o negativa no implica que se tengan o no problemas de liquidez, ya que por lo que respecta a los ingresos, estos no son iguales al avance estimado, ya que no todas las estimaciones presentadas han sido cobradas aún, y además se efectúan amortizaciones del anticipo y deducciones; respecto a los costos, no todos representan pagos virtuales, puesto que hay pasivos aún no cubiertos.

Cuando en obra no se lleva un registro sobre qué conceptos faltan de ser estimados, o se llevan retrasos importantes entre que se ejecuta la obra y se realizan los números generadores, entonces es probable que en el Reporte de Resultados se señalen pérdidas para el ejercicio, aún cuando no necesariamente indique que se este gastando de más, aunque sí se puede estar cayendo en los siguientes aspectos:

- a) Un incremento en la cartera de deudores, dado la falta de recursos para liquidar a todos los proveedores, creando presiones para adquirir créditos cuyos costos vía intereses, sí incrementan el costo de la obra.
- b) Financiamiento al cliente, al no cobrarle oportunamente.

Otro problema es la manera en que se asignan los costos de la oficina central a las obras. Esto repercute principalmente en la evaluación del desempeño de la residencia de obra, ya que carga con la ineficiencia de la oficina central. Actualmente se adiciona un 10% sobre el Costo Directo para cubrir los costos de la oficina central, pudiéndose presentar las siguientes anomalías:

- a) Que el total de costos asignados a las obras no sea suficiente para cubrir los costos de la oficina central, falseando la utilidad de las obras.
- b) Que los costos asignados sobrepasen los costos de la oficina central, falseando los costos de las obras.

Los costos de la oficina central no pueden asignarse en base a un criterio de proporcionalidad, ya que no todas las obras emplean todos los recursos de la oficina matriz, ni de igual manera y cuantía. Así por ejemplo, dado que para las obras del área metropolitana se tiene un Departamento de Compras, sería lógico asignar los costos administrativos por el manejo de dicho departamento a las obras que emplean este servicio, y en base el importe de las requisiciones que hicieron.

También es conveniente establecer **Costos por Financiamiento** a las obras que tengan un flujo de caja negativo, ya que están siendo subsidiadas con recursos de otras obras o con créditos bancarios.

**10. COS-10 REPORTE DEL AVANCE DE OBRA.** En este formato se indica el avance de las partidas principales, y la relación que guardan respecto al programa de obra.

La importancia de tratar de llevar los trabajos dentro del programa de obra es fundamental debido a las multas establecidas en contrato contra la contratista por el incumplimiento en las fechas de entrega, además que generalmente el

cliente retrasa el flujo de efectivo a la contratista cuando ve que ésta no está asignando los recursos necesarios para alcanzar el programa de obra; por su parte la constructora se quejará de no tener recursos para ello cayendo en un círculo vicioso.

El Reporte del Avance de Obra no proporciona información acerca del importe de obra ejecutado a la fecha, dato que es necesario para determinar cual es el estado financiero de la obra.

Los objetivos y procedimientos establecidos para el seguimiento de los avances físicos en las obras se indican en el capítulo siguiente correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Físico**.

## **CAPITULO III: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL AVANCE FISICO**

### **3.1. ANTECEDENTES.**

En este capítulo se analizan cuales son los problemas y consecuencias a los que se enfrenta la empresa al respecto del control de los avances físicos en las obras, entendiéndose por ello a las desviaciones existentes entre el programa de obra, donde se indican los tiempos de inicio y terminación de los trabajos divididos por partidas principales, y el avance real para una fecha determinada. Generalmente, y dada la magnitud y duración de los trabajos, el programa se divide en semanas, por lo que las desviaciones deben registrarse con esa misma periodicidad a fin de poner en práctica planes de acción correctivos si fuese necesario.

No es materia de este capítulo por tanto, el analizar cuales son los procedimientos para la elaboración de los programas de obra, pues para ello existen varias metodologías ya probadas como son los de barras de Gantt, la ruta crítica, etc., y que van desde simples gráficas hasta modelos más sofisticados de computadora.

El análisis parte de la información que se genera en la obra referente al avance físico y de como esta puede ser utilizada para informar a la dirección sobre las desviaciones más significativas (especialmente retrasos importantes con respecto al programa) y poder establecer planes de acción que incluyan reprogramaciones, reasignación de recursos humanos, materiales, etc.

Para las obras, la contratista elabora los programas de obra respectivos mediante diagramas de barras. Sin embargo, del estudio efectuado a las obras de Río Hondo y del Edificio de Electromecánica del Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M., se desprende el hecho de que estos programas son elaborados solo como un requisito para la adjudicación del contrato, y posteriormente, ya durante la ejecución de los trabajos es de poca utilidad para la residencia de obra.

La razón es que no existe ningún registro sobre las desviaciones entre el avance real y el programado, y aunque en algunos casos puede establecerse la magnitud de las desviaciones, se desconocen las causas que las originaron, y que puede ser por razones tan diversas como una mala administración interna, por falta de apoyo de la oficina central, o inclusive por factores ajenos a la gestión de la contratista, como pueden ser los retrasos causados por la falta de proyecto ejecutivo, el retraso en la entrega del anticipo y de las estimaciones, etc. Si se desconocen las causas será difícil por tanto establecer soluciones.

### 3.2. OBJETIVOS DEL PLAN.

A la luz de este problema, los objetivos que se plantean dentro del **Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles** son los siguientes:

- I. Darle uso a los controles de obra como son el programa, estableciendo un mecanismo para la cuantificación de los avances reales por partidas, para determinar desviaciones tanto en porcentaje como en días-obra.
- II. Identificar las causas, tanto de origen interno, como de origen externo que provocan las desviaciones negativas.
- III. Diseñar, junto con los residentes de obra, un reporte que sintetice la información para que sea presentado al Director General. Se pretende optimizar el tiempo de la dirección al enfocar su atención a los problemas mas relevantes, ayudando a la toma de decisiones. Por su parte, el Superintendente podrá evaluar la eficiencia de su gestión.

Para tal efecto se realizo lo siguiente:

1. Análisis de la situación actual en materia de control y seguimiento del avance físico y de los programas de obra, por medio del cual se encontraron las desventajas y riesgos que conlleva la falta de un control adecuado. Esto se realizó mediante visitas a las obras. Los puntos mas relevantes sobre este análisis se señalan en el capítulo anterior correspondiente al **Análisis de la Situación Actual en Materia de Control**, pero cabe señalar que el principal problema encontrado es la falta de seguimiento de los trabajos ejecutados, por

lo cual no se puede determinar cual es el avance real, y no se puede tomar como base el avance de obra generada (números generadores) pues hay una desviación importante entre el avance real y el estimado. Sobre este punto se harán mayores comentarios en el siguiente capítulo correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Financiero**.

2. Partiendo del análisis anterior, y para dar cumplimiento a los objetivos antes señalados se determinaron dos alternativas:
  - a) Adquirir un paquete de control de obras (software) investigando entre las diferentes alternativas en el mercado.
  - b) Diseñar un sistema *ad-hoc* (a la medida) partiendo de los formatos de Control de Superintendente de Obra (COS) ya existentes, que se enumeraron en el capítulo anterior.

### **Evaluación de alternativas.**

Como un primer acercamiento a la solución de la problemática planteada en materia del seguimiento y control del avance físico, se estudio la alternativa de adquirir un software especializado en el control de obras que permitiera el registro de la información.

A este respecto los sistemas que actualmente existen en el mercado en su gran mayoría son paquetes "*integrados*", ya que no solo se enfocan al control de obra, sino que abarcan desde la elaboración de precios unitarios y presupuestos (para lo cual inclusive existen proveedores que venden bases de datos sobre precios de insumos y mano de obra), hasta la programación, control de almacén, de estimaciones, de flujo de caja, etc.

Se solicitó información sobre los proveedores de software a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y se localizó a un proveedor cuyo producto llenaba los requisitos establecidos para cumplir con los objetivos del proyecto. Las actividades que abarca el módulo de "**Programación, Avance y Control**" se señalan en el anexo 1.

Después de asistir a una presentación sobre el sistema de "**Programación, Avance y Control**" se evaluaron los puntos a favor y en contra respecto a su adquisición e implementación del sistema. A continuación se presenta el análisis efectuado.

## Ventajas.

1. Una característica importante del sistema es que su aplicación puede ser extendida no solo a cuestiones relacionadas al control de los avances tanto físico como financiero de obra, sino a otros aspectos de la administración como son todos lo que se señalan en el anexo 1, pudiendo implementarse para otros departamentos de la empresa como el de Precios Unitarios y el de Contabilidad. En este sentido el paquete ofrece la alternativa de un único sistema para todos los procesos administrativos de la empresa.

2. Una de las preocupaciones de la dirección general, como se señala en el capítulo correspondiente al Control y Seguimiento del Avance Financiero es el relacionado a la rentabilidad de las obras, ya que en general se muestra un incremento en el costo total con respecto al presupuesto. En este sentido, el sistema de control del almacén puede dar seguimiento a los insumos más importantes para conocer su uso real en la obra comparándolo contra el rendimiento establecido para ese material en el precio unitario que corresponda. De esta manera pueden determinarse (de manera indirecta ya que el sistema no proporciona esta información *per se*) las variaciones en los insumos debido al uso (mayor al proyectado por unidad de obra), así como debido al volumen (mayores unidades de obra ejecutada que las de presupuesto).

3. El sistema permite la captura de los avances de obra para cada uno de los conceptos del presupuesto y es posible compararlos contra el programa de obra que puede también ser elaborado utilizando el sistema (diagrama de barras o de Gantt), con la finalidad de conocer las desviaciones respectivas.

4. A la luz de la información proporcionada por el sistema, y una vez determinados los planes de acción que deberán llevarse a cabo para corregir las desviaciones del avance real con respecto al programa de obra, es posible realizar modificaciones a este ultimo para que muestre la nueva calendarización de los trabajos para cumplir con las fechas de terminación establecidas en el contrato.

## Desventajas.

1. Con respecto a la ventaja de contar con un sistema "*integrado*", cabe observar que en los Departamentos de Precios Unitarios y en el de Contabilidad ya se cuentan con paquetes especializados. Si bien para el caso del departamento de Contabilidad se llevan estados financieros por obra, existen varios inconvenientes que limitan la posible aplicación del sistema propuesto:

a) La asignación de los costos indirectos (de la oficina central), así como en general los cargos fijos por depreciación, impuestos, rentas, mobiliarios, etc.,

pues como su propia clasificación lo especifica, no pueden ser directamente asignables a las obras. Era necesario establecer criterios de asignación. Sin embargo no todas las obras demandan de igual forma y cuantía los recursos de la oficina matriz, y en todo caso existen egresos que son fijos ya que no dependen de que la empresa tenga obra o no, pues independientemente de ello cuesta dinero mantener a la oficina central.

- b) Como caso específico de la asignación de los costos indirectos se vio el caso de las obras foráneas donde la administración de obra lleva su propia contabilidad que después es consolidada para determinar el estado de resultados de la empresa para efectos fiscales.
- c) Los sistemas con los que ya se cuenta son utilizados de igual manera para la contabilidad de obra (costos directos) y ya se tienen formatos estándar para su registro.

2. Con respecto a la "persecución de insumos", cabe señalar que uno de las principales limitantes es el tiempo que la dirección general puede asignar a cada proyecto, por lo que un análisis exhaustivo, concepto por concepto no representa una alternativa atractiva. En todo caso la residencia de obra debería realizar una síntesis de esa información condensándola en las partidas mas importantes del presupuesto para presentar un reporte al Director General. Se vio que la utilidad de esta explosión de insumos era que permitía conocer rendimientos reales dependiendo de que tan bien pudiera efectuarse ya en obra el seguimiento de los materiales y el control del almacén, con la finalidad de alimentar la base de datos de precios unitarios para futuros contratos. Es decir, la información que sea alimenta al sistema depende del funcionamiento de los controles de almacén, que como se verá en el capítulo siguiente es uno de los problemas principales a los que se enfrenta la empresa.

3. Cuando se diseñaron inicialmente los formatos de Control de Superintendente de Obra se adaptaron los procesos para poder satisfacer las necesidades de información de dichos reportes. En este sentido, para el sistema propuesto la empresa debe virtualmente adaptar sus procedimientos al sistema, mientras que un sistema *ad-hoc* es un traje a la medida que es diseñado tomando en cuenta cuales son las particularidades de la administración de las obras. Un ejemplo de ello es que resulta mas factible cuantificar metros cuadrados de losa donde se incluya la cimbra, el acero, el concreto, el acabado y el curado, en vez de cuantificar los avances en base a metros cuadrados de cimbra, kilogramos de acero, metros cúbicos de concreto, etc. Este sistema de precios unitarios "ensamblados" es utilizado en el paquete para realizar antepresupuestos, aprovechando la base de datos de precios unitarios. Finalmente, al igual que en el inciso anterior, la situación del avance real no depende de la información que pueda ser alimentada a la máquina, sino de la forma en que dicha información va a ser obtenida.

Por lo general, el sistema sí permite el registro de información con la cual se puede realizar el análisis de las desviaciones del avance real contra el programado ya que el sistema es flexible y es posible diseñar formatos propios para la presentación de la información. Sin embargo, el problema sigue radicando en como obtener la información para alimentar el sistema, por lo que la decisión de adquirir un software debe basarse en este hecho, y no en lo que el sistema pueda ofrecer.

Por tal motivo, se decidió que era necesario diseñar un sistema de control en base a los procedimientos que actualmente se llevan en la obra y en base a los flujos de información que se generan entre la oficina central y las obras. Había para ello que involucrar al personal en la fase de diseño, no solo por que ellos son los "dueños de la información", sino que también serán usuarios del sistema, para hacer viable la implantación, mitigando la resistencia al cambio.

Se propone el formato para el **Reporte Semanal del Avance** que se llevará con ayuda del **Concentrado de Generadores**, así como del **Programa de Obra**. Sobre el diseño de este formato se habla a continuación. Dado que se reestructurará la carpeta de obra la cual quedará conformada solamente por 8 formatos COS según se resume al final de este trabajo, se re-numerarán los formatos de 1 a 8. El Reporte Semanal del Avance corresponde al **COS-7** en la nueva carpeta de obra.

### **3.3. CONTROL DEL AVANCE FISICO.**

La importancia de mantener la obra en programa radica principalmente en evitar las consecuencias que pueden darse si esto no se consigue. Al momento que se hace la asignación de los trabajos a la contratista, queda establecido por contrato la fecha de terminación de los mismos de acuerdo a un programa autorizado. La contratista se compromete a terminar a tiempo y generalmente se establece un período de gracia. El contrato señala también las sanciones a las que será sujeta la contratista si no se entrega a tiempo la obra.

En ocasiones se restringen los flujos de dinero a la contratista cuando no hay avance, lo cuál se comporta como un círculo vicioso. Supervisión retiene las estimaciones mientras no vea que la contratista aplique las medidas necesarias para reactivar la obra, y a su vez, la contratista se queja de no tener recursos para ello.

En esta primera parte del proyecto de seguimiento y análisis de costos y programas de obra, se señalan las causas que generan retrasos en las obras, dividiéndolas en causas de origen externo que no pueden ser imputables a la contratista, así como causas de origen interno, tanto por cuestiones de tipo

técnico, como administrativo. En base a esta información se proponen los formatos que deben de llevarse para tener un control adecuado sobre estas situaciones.

### **Variaciones de tipo externo.**

Entre las razones que provocan retrasos y que quedan fuera del control de la contratista se pueden señalar las siguientes:

1. Retraso en la entrega del anticipo de obra. Si bien la fecha de inicio suele respetarse, la contratista tiene que financiar la obra hasta que se libere el anticipo, y el ritmo de trabajo de la obra no es el óptimo.
2. Retrasos en la entrega de proyectos ejecutivos.
3. Modificaciones constantes al proyecto original.
4. Falta de proyecto o indefiniciones al mismo.
5. Retraso por falta de soluciones oportunas a los problemas de proyecto que se presentan por parte de la Supervisión de obra, o negativa de autorización a las propuestas de la contratista hasta que sea dado el visto bueno por el proyectista o por el corresponsal de obra.
6. En ocasiones, en el contrato se estipula el suministro de algunos materiales o equipos por parte del cliente. Los retrasos en el suministro de dichos materiales y equipos afectan el avance y no pueden ser imputables a la contratista.
7. Retrasos de otras contratistas (aire acondicionado, instalaciones especiales como telecomunicaciones, subestación eléctrica, etc.), que impiden el avance de los trabajos de la constructora.
8. Condiciones de obra no previstas por el proyecto original, por falta de estudios previos, tales como las condiciones del subsuelo que afectan los volúmenes de excavación.
9. Condiciones ambientales que impiden la realización de los trabajos.

Para efectos de solicitar prórrogas o reprogramaciones, debe llevarse un control de los oficios que sean enviados al cliente señalando las deficiencias anteriormente mencionadas. Para esto se lleva el **Registro de Comunicados al Cliente COS-8**. Sin embargo, no se tiene un registro sobre los planos y croquis que son entregados a la contratista, siendo de igual importancia que el control de

comunicados al cliente, debido a que la falta de proyecto definitivo es una de las principales causas de los retrasos en las obras.

Para tal efecto, se propone el manejo del **Control de Planos y Croquis (COS-2** en la nueva carpeta de obra) que se muestra en el **anexo 2**. Es éste formato deben registrarse las fechas en que se reciben, claves y la descripción de los planos y/o croquis con soluciones a indefiniciones del proyecto, así como los planos o croquis a los que sustituyen si ese fuera el caso. Con el registro de fechas puede determinarse el impacto que tiene en el avance la presencia oportuna de proyecto.

En la obra del Instituto de Ingeniería se pueden señalar como causas del retraso las siguientes:

- a) Falta de entrega del anticipo en la fecha señalada.
- b) Falta de proyecto y modificación al mismo, incluyendo la reubicación del Edificio de Electromecánica, procediendo nuevamente al trazo del mismo.
- c) Carencia de estudios sobre la morfología del subsuelo. En proyecto se señala el desplante de las zapatas en terreno firme (roca). Actualmente esa zona tiene una capa importante de relleno. Sin embargo al realizar sondeos para verificar la profundidad a la que se encuentra la capa dura, se han encontrado cavernas, a las cuales se les ha dado el tratamiento adecuado. Además, en algunas áreas, lo que se pensaba era la capa dura ha resultado ser una lámina de roca bajo la cual hay una segunda capa de relleno. Estos factores han incrementado el volumen de excavación de lo señalado originalmente en el programa de obra, y se han retrasado otras partidas como la cimentación.
- d) Falta de proyecto de instalaciones, y modificaciones al mismo. Dado que las instalaciones eléctricas van ahogadas en el concreto, la carencia de proyecto está retrasando el avance de las partidas de estructura y albañilería.
- e) Atraso en el suministro de acero de refuerzo por parte de la Dirección General de Obras de la U.N.A.M., quien suministrará todo el acero de refuerzo para la obra.
- f) Ampliación del proyecto original, añadiendo un tercer nivel al Edificio, retrasando por tanto otras partidas como son la impermeabilización y el enladrillado de la azotea.

### **Variaciones de origen interno.**

Las razones de origen interno pueden ser debidas a causas de tipo técnico o al manejo administrativo.

Por causas de tipo técnico se entiende el empleo de procedimientos de construcción inadecuados que provocan retrasos debido a demoliciones y reparaciones, incrementando además el costo de la obra. Asimismo puede señalarse, por mencionar los más comunes, los siguientes:

1. La mala asignación del personal o falta del mismo para llevar un ritmo de trabajo adecuado.
2. El empleo de equipo inadecuado para ejecutar los trabajos, no cumpliendo con los rendimientos de proyecto, o bien carecer de tal equipo.
3. Falta de supervisión por parte de los residentes.
4. Falta del control de calidad adecuado sobre los materiales.

Para las obras del área metropolitana, existe un departamento de compras centrales, desde el cual se efectúan las transacciones con los proveedores de las obras.

La falta de liquidez provoca que se abuse del crédito mercantil por lo cual los proveedores tienden a restringir el crédito a la contratista. Ante esta situación hay un retraso en el suministro de los materiales que se requieren en obra y que son solicitados al departamento central de compras mediante requisiciones enviadas semanalmente.

### **3.4. SEGUIMIENTO DEL AVANCE FISICO.**

El sistema de control del avance físico, se basa en el establecimiento de las variaciones entre el avance real y el avance programado. Para tal efecto debe no solamente determinarse la relación que guarda el avance real con respecto al programa de obra, sino en establecer medidas encaminadas a alcanzar el programa, que es propiamente la función de control.

Para dar seguimiento al avance físico, se determinará semanalmente el avance real que reporta la obra. Para tal objeto se deberá calcular el avance para las partidas principales señaladas en el programa de obra, estableciendo el importe total de esa partida a la fecha. Debe llevarse un adecuado control de los volúmenes de obra que se van ejecutando. Aún cuando tradicionalmente se suele expresar el avance en un tanto por ciento con respecto al programa de obra, es

importante poder determinar cuales son los importes de obra que se han ejecutado, ya que dicho resultado será llevado al avance financiero para determinar cuál es la utilidad real que reporta la obra hasta la semana en curso.

Se inició en el Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M. con un **Control de Generadores**. El Concentrado de Generadores se lleva para cada una de las partidas del contrato (preliminares, cimentación, estructura, etc.), y se llena de la siguiente manera:

- a) Cada vez que se termina un generador se anota el volumen generado de acuerdo al concepto de que se trate y a la partida.
- b) Semanalmente será posible realizar un "corte" de los volúmenes generados sumando por renglones y multiplicando el total por el precio unitario que corresponda.
- c) La suma de los importes para todas las partidas se denominará "**Importe Total de Obra Generada**", que será utilizado para el llenado del **Reporte del Avance Financiero COS-9**.

No debe confundirse y tomarse como avance real el **Importe Total de Obra Generada**; sin embargo, se toma como premisa que el avance de la obra generada va mucho más al día que el avance de las estimaciones. Como se señala en el capítulo correspondiente al control y seguimiento del avance financiero de las obras, debe reducirse el tiempo entre que se ejecuta la obra y se realizan los números generadores. El óptimo es que la desviación entre que se realizan los trabajos y se elaboran los números generadores no sea mayor de una semana, dado que se establece que se deberá estimar con mayor rapidez lo que presupone entregas semanales de generadores.

Este procedimiento se lleva ya en el Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M.. Sin embargo, para las obras donde vaya a ser implantado éste procedimiento y el avance de las estimaciones vaya muy atrasado con respecto a la obra ejecutada, el procedimiento de calcular el avance puede ser muy engorroso, por lo cual se establece el siguiente procedimiento, que se recomienda para facilitar el cálculo del avance real, solamente mientras se pone al día el Concentrado de Generadores.

- a) Determinar cuales son los conceptos que más impactan en resultados, para medir el avance en base a esos conceptos.
- b) Calcular precios unitarios consolidados en base a los precios unitarios de catálogo, estableciendo medidas que sean fáciles de cuantificar. Así por ejemplo, en lugar de cuantificar los kilogramos de acero de refuerzo (en trabe, losa, etc.), los metros cúbicos de concreto, metros cuadrados de cimbra,

curacreto, acabado, etc., se propone calcular precios que incluyan todos estos conceptos de tal manera que puedan cuantificarse como metros cuadrados de losa, metros lineales de trabe, etc. Se presenta el siguiente ejemplo:

**EJEMPLO: M2 de losa armada.**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE
Curacreto	m2	3,000.00	1.08	3,240.00
Acero de refuerzo 3/8"	kg	3,000.00	1.01	3,030.00
Cimbra aparente	m2	3,000.00	12.11	36,330.00
Concreto estructural	m3	210.00	479.11	100,613.10
<b>IMPORTE TOTAL</b>				<b>143,213.10</b>
<b>M2 DE LOSA</b>				<b>3,000.00</b>
<b>PU CONSOLIDADO</b>				<b>N\$ 47.73/m2</b>

El control del avance físico se llevará en el **Reporte Semanal del Avance** denominado **COS-7**, el cual se muestra en el **anexo 3**. Para calcular el avance total, se ha dividido el importe de la obra ejecutada en el importe de todos los conceptos incluidos en catálogo y hasta por el volumen señalado en el presupuesto (5). Los volúmenes excedentes a los de proyecto para conceptos dentro del catálogo, y para conceptos extraordinarios se anotarán en la columna indicada con el número (6).

Si no se dividiera el avance podría suceder que la partida de preliminares, por ejemplo, mostrara un avance de más del 100% con respecto al avance programado; sin embargo, al separar los conceptos extraordinarios de aquellos incluidos dentro del presupuesto, puede verificarse que lo que realmente está sucediendo es que los volúmenes de excavación han excedido por mucho a los de proyecto, mientras que el avance real lleva un atraso con respecto al programa.

Además proporciona ayuda para señalar posibles causas de retrasos. Por ejemplo, el incremento en los volúmenes de excavación incrementa el tiempo de ejecución de la partida de preliminares, retrasando por tanto los trabajos de cimentación.

Para determinar el avance real, el monto total ejecutado (5 + 6) debe compararse contra el importe del contrato (2), más la suma de las partidas extraordinarias (6). El procedimiento de llenado del COS-7 se indica también en el **anexo 3**.

Ya que las columnas indicadas con los números (5) y (6) señalan importes totales acumulados hasta la fecha, para efectos de conocer cual es el avance que

semanalmente reporta la obra, se indican el avance anterior (9) que es el avance real que se muestra en la columna (8) del COS-7 inmediato anterior, de tal manera que la diferencia entre el avance total acumulado hasta la fecha (8) menos el avance anterior indica cual ha sido el avance de la semana en curso (3).

El avance programado (11) se obtiene de los programas de obra, tanto el del avance físico como el programa financiero que para tal efectos son elaborados.

La última columna señala la variación del avance real y el avance programado, tanto en porcentaje, como en semanas de acuerdo al programa de obra, siendo de mayor utilidad éste último y son la base a partir de la cual deben de tomarse medidas para corregir los atrasos en las obras.

El importe total de la columna (7) corresponde al Avance Real, el cual será llevado al Reporte del Avance Financiero (COS-9).

Es necesario señalar además las razones por las cuales no se ha logrado el avance, dividiéndolas en razones de tipo externo y de tipo interno como se vio anteriormente. Para tal efecto el Superintendente de obra deberá llenar la parte posterior del COS-7 (ver anexo 3).

Este reporte sustituye al COS-8 *Registro de Comunicados al Cliente*. La ventaja que se tiene de llevar de ésta forma el COS-7 con respecto al COS-8 consiste en que se puede establecer una relación directa entre los factores que originan el retraso y el avance físico, ya que semanalmente se hace una evaluación de dichos factores y en su caso se elaboran los oficios o se anotan en bitácora para que exista antecedente de ello para efectos de reprogramaciones y prórrogas.

Aunque la Bitácora de Obra sirve, entre otras cosas, para señalar los factores que influyen en el avance, generalmente no se le da buen seguimiento a estos procedimientos. Con la propuesta de eliminar el COS-8 por el COS-7 se motiva a la Residencia de obra a que lleve un control sobre las notas de bitácora cuando dichos factores sean de origen externo, como se señaló anteriormente.

Deberá anotarse el asunto al cual el oficio o documento hace referencia, ya sea en relación al proyecto, al programa de obra, al flujo de estimaciones y números generadores, a los tiempos extras, a los conceptos y volúmenes de obra extraordinarios, etc.

En "Referencia" debe de indicarse el número del oficio correspondiente, número de nota de bitácora, o cualquier tipo de documento en que hayan quedado registradas las situaciones de origen externo que provocan atraso en la obra. Deberá indicarse la fecha de acuse de los oficios o la fecha que corresponde a la nota de bitácora.

El llevar este formato debe servir como control para que no sean pasadas por alto estos problemas, y se cuente con el apoyo suficiente para solicitar prórrogas a los programas de obra cuando así se justifique.

Así mismo permitirá señalar deficiencias en la administración interna, como falta de suministros oportunos por citar un ejemplo, que se anotarán como variaciones de tipo interno. Por otra parte, debe servir como apoyo para determinar prioridades de pago a los subcontratistas, destajistas, proveedores y demás cuentas acreedoras, cuando éstas tengan un impacto negativo en el avance de obra, ya que como se mencionó anteriormente, la razón principal de origen interno que provoca retraso es la restricción del crédito de los proveedores o falta de suministro de materiales por parte de los mismos, debido a la falta de pago oportuno.

### 3.5. CONTROL DEL RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA.

Como un caso particular del control del avance físico en las obras, se elaboraron formatos para el control del rendimiento de la maquinaria, dado que la empresa tiene a su cargo obras en las cuales la partida principal es el movimiento de tierra y excavación que se realiza con equipo mecánico. Así es el caso de la obra del desazolve del Río Hondo, y del Parque Ecológico "El Salado".

Dado que el avance en los trabajos del movimiento de tierras depende en gran medida del rendimiento de la maquinaria, se elaboraron los formatos para determinar cual es el rendimiento real de la maquinaria, tomando como base a los que se llevaron para el control del avance en la obra de Río Hondo. Con los formatos de Rendimiento se logra tener un control sobre los siguientes aspectos:

- a) El rendimiento real de la maquinaria y su impacto en el avance físico, determinando si el número de máquinas es suficiente para cubrir el programa.
- b) Determinar el costo directo real de la maquinaria, para efectos de conciliación de precios unitarios. La relación rendimiento-costo que se lleva en el formato del **Reporte Semanal del Equipo** permite tomar una decisión sobre la conveniencia de contar con un equipo en específico en la obra.

Generalmente se contrata la maquinaria en base a su costo (renta), pero este criterio es incompleto si no se toma en cuenta el beneficio que la maquinaria debe reportar en obra. Así, una maquinaria con una renta baja puede resultar más cara que otra de renta mayor, dado que el costo total no debe tomarse como base para contratar un equipo, sino su costo unitario, entendiéndose por este el costo total prorrateado entre el número total de unidades ejecutadas (entiéndase metros cúbicos) en un período de tiempo dado. Como ejemplo se tiene el caso de

la obra de Río Hondo, donde se contrato una retroexcavadora Jumbo con una capacidad en el cucharón de  $3/4$  yd<sup>3</sup>. Si bien su costo era de casi la mitad con respecto a una retroexcavadora de 1 yd<sup>3</sup> de capacidad, su rendimiento real era substancialmente inferior, por tanto, su costo unitario es mayor, debiéndose retirarse de la obra para no seguir incrementando el costo de la misma.

Los formatos son el **Reporte de Maquinaria**, el **Reporte Semanal del Equipo** y el **Control de Rendimientos** que se muestran en los anexos 4, 5 y 6. El procedimiento de llenado de los mismos se muestra en los anexos respectivos.

ANEXO 1.

**SISTEMA DE PROGRAMACION, AVANCE Y CONTROL  
(Elementos del sistema)**

- Capacidad para programar tantas actividades de obra como capacidad tenga el disco duro.
- Sistema de conversión de conceptos a formadores de actividades.
- Capacidad para editar, remover o agregar actividades programadas.
- Calendario programado en pantalla.
- Capacidad para programar días festivos, sábados y domingos.
- Fecha de inicio de obra, duración de actividades, fecha de inicio de "formadores", establecimiento de secuencias, precedencias, sobreposición, fecha de inicio forzosa de actividades, retrasos, etc.
- Utilización del sistema convencional de programación con el Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method).
- Representación gráfica en un histograma, del comportamiento de los insumos en la obra, a la vista del diagrama de Gantt. Por obra completa y por actividad.
- Declaración de insumos de mayor importancia como "perseguidos".
- Impresión de reportes con la distribución de la utilización de insumos en el tiempo programado.
- Representación de la ruta crítica sobre el diagrama de Gantt.
- Capacidad de mostrar la ruta crítica en días, semanas o meses.
- Impresión del diagrama de ruta crítica con holguras libres y totales, tiempos de duración, fechas de inicio y terminación de la obra de cada actividad.
- Modo de captura de los avances de obra (en los conceptos del presupuesto) por fechas seleccionadas por el usuario.
- Revisión y escalamiento de precios de los insumos de obra.
- Preparación y control de pago de estimaciones de avance de obra.
- Representación gráfica en histogramas de comportamiento de la carga de insumos programados contra avanzados, a la vista del diagrama de Gantt.
- Impresión de reportes con la distribución de la utilización de insumos en el tiempo, programados y avanzados.
- Impresión y consulta en pantalla del flujo de efectivo programado y el real.
- Capacidad para simular el comportamiento financiero de la obra, en cualquier fecha durante la duración de la obra.
- Capacidad de reprogramar la obra por cambios en el número de actividades, de formadores, de fechas o cualquier otro motivo.
- Control del almacén de obra y seguimiento de materiales, jornales y horas equipo utilizados en las obras.
- Capacidad de desglosar la utilización de insumos en los diferentes conceptos de obra presupuestada a fin de llevar el control de rendimientos.
- Análisis del comportamiento de los insumos en base a lo programado, lo avanzado y lo colocado físicamente en la obra.
- Control financiero de la obra. Estimaciones cobradas y por cobrar, gastos acumulados y rendimiento financiero.
- Capacidad de continuar la contabilidad de la empresa con un sistema independiente.







ANEXO 3

REPORTE SEMANAL DEL AVANCE COS-7

- (1) Nombre de la obra.
- (2) Importe del contrato sin I.V.A. Incluye importes por ampliaciones al contrato original, siempre y cuando no se considere como una etapa diferente.
- (3) Fecha del reporte. Este formato se lleva semanalmente. Debe indicarse la semana que corresponda y la fecha de la misma.
- (4) Concepto. Nombre de la partida.
- (5) Importe de los conceptos de catálogo. Es la suma de todos los volúmenes de obra ejecutados correspondientes a conceptos de catálogo y hasta el volumen del presupuesto, multiplicados por su precio unitario, por partida.
- (6) Importe de los volúmenes de obra excedentes a los del presupuesto, o conceptos extraordinarios. Para este último caso puede suceder que no se tengan precios para los conceptos extraordinarios por lo cual deberá considerarse un aproximado.
- (7) Importe total de la obra ejecutada por partida, lo cual representa el avance en (\$) para esa partida en particular.
- (8) Avance real acumulado en (%). Se calcula de la siguiente manera:

$$\% = \frac{\text{Importe total ejecutado (7)}}{\text{Monto presupuesto + Importe conceptos extraordinarios (6)}}$$

Donde el monto del presupuesto es el importe de la partida indicada en el catálogo de conceptos.

- (9) Avance anterior. Es el avance real de la semana inmediata anterior (columna 8 del COS-7 semana anterior).
- (10) Avance semanal en (%). Es la diferencia de restar al avance real acumulado (8) el avance anterior (9). Para obtener el monto de obra ejecutado en la semana basta con multiplicar el importe de la columna (7) por el porcentaje de la columna (10).
- (11) Avance programado. Es el avance que debe reportar la obra a la fecha de acuerdo al programa de obra. El elaborar el programa financiero dividido en semanas proporciona una comparación más directa entre el avance real y el programa, pues ambos están expresados en (\$).
- (12) Diferencia. Es la desviación entre el avance real y el avance programado expresado tanto en porcentaje como en semanas.

(13) Totales. El total de la columna (7) corresponde al avance real total de la obra, y será el número que se llevará al control del avance financiero COS-9 (renglón 1). La comparación entre el total de la columna (5) contra el importe del presupuesto indica el monto de obra por ejecutar de acuerdo al catálogo de conceptos. El total de la columna (6) indica el monto de los conceptos extraordinarios, y deberá ponerse especial atención para efectos de cobro, ya que al ser volúmenes extraordinarios o excedentes, pueden realizarse reclamaciones sobre nuevos precios unitarios.

(Parte de atrás).

El Superintendente de obra deberá anotar en orden jerárquico las razones de tipo externo y de tipo interno por las cuales no se ha logrado el avance, o se ha tenido dificultades al respecto.

En razones de tipo externo se anotaran las razones que han provocado atraso en el avance de obra, que no deben ser imputables a la contratista. Se anotará el asunto al que hace referencia:

- a) Proyecto
- b) Programa de obra
- c) Estimaciones
- d) Tiempo extra
- e) Pagos

En referencia se anotará el número de oficio o el número de nota de bitácora que sobre el respecto se haya efectuado. Es importante que quede asentado cuando menos en bitácora tales anomalías. Se deberá indicar la fecha del oficio o de la nota de bitácora. A este formato deben de anexarse las copias de las notas de bitácora de la semana en curso.

En razones de tipo interno deberá anotarse las fallas en el proceso administrativo de las obras por las cuales no se ha obtenido el avance programado, como es el caso de la falta o retraso en la entrega de suministros, en cuyo caso se deberá indicar cuales materiales, equipo, maquinaria, herramienta, etc., no fue suministrada en su oportunidad.



ANEXO 4

REPORTE DE MAQUINARIA

- (1) Nombre de la obra.
- (2) Nombre de la maquinaria
- (3) Descripción de la maquinaria, uso y capacidad.
- (4) Descripción de los trabajos que realiza en la obra.
- (5) Fecha del reporte. Este formato se lleva diariamente por el checador del equipo, o por la persona que para tal efecto sea designada.
- (6) Tramo en el cual estuvo trabajando de acuerdo al cadenamamiento de la obra.
- (7) Frente en el cual estuvo trabajando la maquinaria de acuerdo a la nomenclatura utilizada en obra para ello.
- (8) Indicar el horario de cada una de las actividades realizadas por la maquinaria, que se indicarán en la columna de observaciones (9), señalando los tiempos efectivos y los tiempos muertos.
- (9) Descripción de las actividades realizadas por la maquinaria.
- (10) Número de litros de diesel y aceite hidráulico suministrado a la máquina durante el día.
- (11) Número de minutos totales que corresponde a cada una de las actividades señaladas en la columna de observaciones.
- (12) Total de horas trabajadas. Es el resultado de dividir el total de minutos trabajados correspondientes a la columna (11), solamente para los tiempos en que la máquina estuvo trabajando, entre 60 min/hr. El resultado está en horas-efectivas.
- (13) Total tiempo muerto. Es el tiempo en el cual la maquinaria estuvo ociosa, y es el resultado de restar a la duración de la jornada de trabajo en horas, el total de horas trabajadas (12).
- (14) Eficiencia. Indica el porcentaje de tiempo que del total estuvo trabajando la maquinaria. Es el resultado de dividir el total de horas trabajadas entre la duración en horas de la jornada de trabajo.
- (15) Volumen ejecutado. Es el volumen total ejecutado por la maquinaria durante el día. Si se trata de excavación puede medirse en base al número de viajes-camión realizados durante el día por la capacidad real (medida in situ) de los vehículos de acarreo. Los volúmenes ejecutados deben medirse en metros cúbicos compactos, dado que de esta manera están estructurados los precios unitarios, para tal efecto, el volumen abundado debe dividirse entre el coeficiente de abundamiento para obtener un volumen expresado en metros cúbicos compactos.
- (16) Rendimiento efectivo. El rendimiento que obtuvo la maquinaria durante el tiempo que efectivamente estuvo trabajando. Es el resultado de dividir el volumen total ejecutado (15), entre el total de horas realmente trabajadas (12).
- (17) Rendimiento real. Es el rendimiento total de la maquinaria durante el día. Este rendimiento toma en cuenta los tiempos muertos y debe tomarse como base para efectos de conciliación de precios unitarios.



## ANEXO 5

## REPORTE SEMANAL DEL EQUIPO

- (1) Nombre o descripción de la maquinaria y el frente de acuerdo a la nomenclatura utilizada.
- (2) Semana: indicar el número de semana de acuerdo al programa de obra, así como las fechas que abarca dicha semana.
- (3) Volumen total excavado: es la suma de los volúmenes excavados durante la semana, indicados en el inciso (14) en el Reporte de Maquinaria. El volumen está expresado en m<sup>3</sup>-compactos.
- (4) Total de horas trabajadas: es la suma de las horas trabajadas durante la semana, correspondientes al inciso (11) en el Reporte de Maquinaria.
- (5) Total tiempo muerto: es la suma de todos los tiempos muertos de la semana, correspondiente al inciso (12) en el Reporte de Maquinaria. NOTA: La suma del total de horas trabajadas y del total de tiempo muerto debe sumar 48 horas, ya que éste es el tiempo que se debe trabajar a la semana.
- (6) Eficiencia promedio. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Total horas trabajadas (Columna (4))}}{48 \text{ hrs/semana}}$$

- (7) Rendimiento real promedio: es el resultado de dividir el volumen total excavado (3), entre el total de horas trabajadas (4). El resultado está expresado en m<sup>3</sup>-compactos.

## COSTO DE LA MAQUINARIA.

- (8) Renta de la maquinaria. Dado que las máquinas se contratan sobre una base mensual, el costo semanal se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo semanal} = \frac{\text{Renta mensual (N\$)}}{200 \text{ hrs/mes}} \times 48 \text{ hrs/semana}$$

- (9) Sueldo semanal del operador en (N\$).
- (10) Cargo por aceite. La suma del total de litros de aceite hidráulico suministrado a la máquina durante la semana de acuerdo al inciso (9) del Reporte de Máquina, se multiplica por el costo unitario por litro para obtener el cargo total por aceite en (N\$).
- (11) Cargo por diesel. La suma del total de litros de diesel suministrado a la máquina durante la semana de acuerdo al inciso (8) del Reporte de Máquina, se multiplica por el costo unitario por litro para obtener el cargo total por diesel en (N\$).
- (12) Otros cargos directos. Se refiere a otros egresos directamente asignables al costo de la maquinaria, como son gastos por reparaciones, refacciones, fletes, etc.
- (13) Costo total semanal. Es la suma de todos los cargos directos (incisos (8) a (12)).
- (14) Costo unitario real. Para obtener el costo unitario real se divide el costo total semanal (13) entre el volumen total excavado en esa semana (3).
- (15) Fecha en que ingresó la máquina en la obra.
- (16) Fecha en que salió la máquina de la obra.



**ANEXO 6**

**CONTROL DE RENDIMIENTOS (Maquinaria)**

- (1) Nombre de la obra.
- (2) Concepto. Descripción de los trabajos realizados por la maquinaria a la cual corresponde el reporte. (Ej. excavación, extendido del material, etc.).
- (3) Descripción de la maquinaria.
- (4) Este reporte se lleva semanalmente en base a la información del Reporte Semanal de Equipo de las máquinas que intervienen en los trabajos. Si bien el Reporte Semanal de Equipo se lleva para cada una de las máquinas, este reporte es un concentrado para las máquinas que desempeñan el mismo trabajo en la obra.
- (5) Volumen ejecutado. Es la suma de los volúmenes ejecutados por todas las máquinas que realizan el mismo concepto (ej. excavación, extendido del material, etc.).
- (6) Volumen acumulado.
- (7) Volumen faltante. Es el volumen que falta por ejecutar según los volúmenes de proyecto. Es el resultado de restar al volumen total a ejecutar indicado en el presupuesto, el volumen ejecutado acumulado a la fecha (6).
- (8) Rendimiento requerido. Es el rendimiento total que se requiere para que la obra salga dentro de unidades de volumen por hora-efectiva:

$$R_{req} = \frac{\text{Volumen faltante (7)}}{(N-a) \times 48 \text{ hrs/sem} \times n}$$

donde:

N = número de semanas del Programa de obra.

a = número de la semana en curso.

n = eficiencia promedio en decimal.

Se divide entre la eficiencia para calcular el rendimiento efectivo que se requiere, para efecto de compararlos contra el rendimiento de la maquinaria actual. Se tomará como eficiencia al promedio aritmético de las eficiencias de las máquinas que están efectuando el mismo concepto (columna 6 del Reporte Semanal del Equipo), o bien la eficiencia que se considere más representativa.

- (9) Rendimiento real por máquina. Es el rendimiento promedio de la maquinaria que se encuentra efectuando el mismo concepto, correspondiente a la columna (7) del Reporte Semanal del Equipo, o bien el rendimiento que se considere más representativo.
- (10) Número de máquinas requeridas. Si el rendimiento requerido (8) es mayor que el rendimiento real por máquina, entonces se requiere más de una maquinaria para efectuar los trabajos correspondientes a un concepto específico. El número de máquinas requeridas queda dado por el resultado de dividir el rendimiento requerido (8) entre el rendimiento real por máquina (9).

## **CAPITULO IV: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL AVANCE FINANCIERO.**

### **4.1. OBJETIVOS**

Los objetivos que se pretenden conseguir en el presente capítulo están encaminados a establecer un procedimiento para el seguimiento y control del estado financiero de las obra. Sin caer en la elaboración de un reporte puramente contable, más que eso el **Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles** tiene como base los siguientes objetivos:

- 1) Establecer los programas financieros de obra, que permitan conocer cual debe ser el estado que guarden los ingresos respecto a los egresos, según el programa de obra y en base a los precios unitarios de catálogo. El Programa de Obra Financiero no es otra cosa que el Programa de Obra expresado en unidades monetarias. Así como el Programa de Obra y Volúmenes se toma como base para comparar el avance real contra el avance programado, tanto para las partidas principales del contrato, como para el avance general de la obra, el Programa de Obra Financiero puede tomarse como base para comparar el Costo Total Real de la obra contra el Costo Total que debiera reportar en una semana específica. Sobre este aspecto se detalla más adelante cuando se trate sobre el **Reporte del Avance Financiero**.
- 2) Proponer mejoras a los controles de las estimaciones, tanto en lo que se refiere al control de los volúmenes de obra ejecutados y el estado que guardan respecto del avance estimado, así como del cobro de las estimaciones ya elaboradas. Se busca con ello reducir los tiempos actuales de cobro, y el déficit financiero de las obras.

- 3) Diseñar un sistema para el seguimiento y control de costos, estableciendo rendimientos reales y costos reales, y comparándolos contra los de proyecto.
- 4) Relación del avance real contra el avance estimado, con miras a reducir el tiempo entre que se realiza la obra y se estima.
- 5) Relación del avance real con respecto a los costos, para determinar cual es la utilidad de las obras.

Primeramente se hará un análisis de la situación actual, en lo que respecta al manejo financiero de las obras, para que partiendo de ésta base se proponga la forma de dar seguimiento y control al avance financiero de acuerdo a las prioridades que sean fijadas por la Dirección, y realizando visitas a las obras para verificar los procedimientos que se siguen al respecto.

#### **4.2. CONTROL DE COMPRAS DE LA OFICINA MATRIZ.**

Semanalmente se envía a la oficina matriz el formato denominado **Reporte Semanal de Egresos (COS-3)**. Este formato tiene la función de registrar los pasivos en los que se incurrió durante la semana, con la finalidad de que sean enviadas las remesas a las obras. Para el caso de las obras foráneas, se envían los cheques para el pago a proveedores y se manejan cuentas bancarias locales. En el área metropolitana, la función de compras y contratos de suministro está centralizada, y los pagos se efectúan directamente desde la oficina matriz, tanto para proveedores como para subcontratistas.

Asimismo se indican en el COS-3 los adeudos anteriores para cada una de las cuentas acreedoras. El Superintendente, una vez que el COS-3 ha sido elaborado junto con el administrador de la obra, señala en la columna de "PROPUESTO" la cantidad que recomienda al Director General para que sea autorizada para cada una de las cuentas acreedoras. Los COS-3 se envían los martes a la oficina central. El Director General autoriza el pago, anotando en la columna de "AUTORIZADO" el monto a pagar.

En el **Manual de Normas y Procedimientos** de la compañía se establece cual debe ser el procedimiento de compras de la oficina matriz para las obras locales, sin embargo no se le ha dado seguimiento al mismo en las obras, llegando incluso a contactar con el Departamento de Compras de la oficina matriz de manera telefónica sin enviar sus requisiciones como lo establece el Manual.

Además, la falta de liquidez suficiente provoca el incumplimiento en los plazos de pago para los proveedores. Al no cumplirse puntualmente con los pagos se presentan las siguientes dificultades:

- 1) En el caso de los proveedores, se restringe el crédito futuro, o se niega el suministro de materiales, lo cual tiene un impacto negativo en el avance de la obra. El carecer de fondos suficientes para el pago a las cuentas acreedoras no solo limita el crédito, sino que elimina la posibilidad de aprovechar descuentos por pronto pago.
- 2) Por lo que respecta a los subcontratistas, el retraso en el pago de los adeudos tiene como consecuencia una reducción en la fuerza o ritmo de trabajo que dichos subcontratistas realizan.
- 3) Algunos contratos con proveedores señalan penalizaciones tales como recargos por morosidad, o bien que los precios pactados no se respetarán si los pagos no se efectúan puntualmente.

El departamento contable realiza cortes a fines de cada mes para conocer tanto el balance general, como el estado de resultados a la fecha. Este último está desglosado por obras, y para cada una de ellas se llevan estados financieros auxiliares de ingresos y egresos, así como las carteras de clientes y deudores.

Después de realizar una comparación entre los **Estados de Resultados** contables con el **Reporte de Resultados (COS-9)** que se llevan en las obras, y de los cuales se elaboró un **Histórico de Costos**, se encontró que no coinciden, y que la mayor variación radica en la asignación de los costos por materiales, herramientas, equipo, renta de maquinaria, etc., contratadas por el Departamento de Compras de la oficina matriz, lo cual en el COS-9 corresponde a los renglones de "**FACTURAS MATRIZ**" y de "**RENTA DE MAQUINARIA**". Lo anterior debido a que no se da seguimiento al procedimiento establecido para ello, teniendo como consecuencias las siguientes:

1. Para efectos de la asignación de estos costos, contablemente se registran en la fecha en que se pagan las facturas, o se hace una provisión para efectuar pagos en parcialidades. Sin embargo, lo que se pretende con el COS-9 es llevar un costo real de la obra, por lo cual los costos deben de asignarse en la semana en que se recibieron los materiales.
2. A este respecto, en lo que se refiere al pago de las facturas, al no conciliarse las mismas entre la administración de la obra y la oficina matriz, se están pagando aún sin saber si en obra ya se recibieron los materiales, o si se recibieron las cantidades señaladas en la factura. Generalmente las facturas llevan solamente la firma del encargado de las compras en la oficina matriz, faltando la firma del representante de obra, el cual, de acuerdo a las normas establecidas debe ser el Superintendente de obra, o la persona que éste designe para ello.
3. Se señala como norma que las facturas deben de ir acompañadas de las entradas de almacén correspondientes, las cuales son entregadas al proveedor contra la entrada de los materiales al almacén de la obra. Sin

embargo no se están anexando dichas formas en la facturas, lo cual, aunado a lo señalado en el punto (2), incrementa la posibilidad de pagar lo que no se debe.

Por lo tanto se propone lo siguiente:

1. El almacenista debe llevar los controles que para el manejo del inventario se han establecido (entradas y salidas del almacén y Reporte Mensual del Inventario), y dar entrada a todos los materiales que ingresan al almacén, tanto físicamente como administrativamente (como es el caso del concreto). La mayoría de las veces las entregas de materiales son efectuadas con notas de remisión y no con copias de las facturas. Cuando no se cuente con las facturas deberá anotarse en el formato de "Entrada al Almacén" el nombre del proveedor, las cantidades de materiales y la fecha en que ingresa el material. En este caso los importes serán conciliados en la oficina matriz. En caso de que se cuente con la factura o copia de ésta, deberá llenarse totalmente el formato de "Entrada al Almacén".
2. Semanalmente (se propone el día jueves) se conciliarán en la oficina matriz las facturas por materiales, herramienta, equipo, renta de maquinaria, etc., que haya sido contratada en la oficina matriz para la obra.

Para tal efecto el administrador de la obra, o la persona que sea designada por el Superintendente de obra para ello, reunirá las "Entradas de Almacén" correspondientes a la semana y llenarán el formato "CONTROL DE COMPRAS DE LA OFICINA MATRIZ" que corresponde al COS-8 en la nueva Carpeta de Obra, el cual se muestra en el anexo 1.

Con las entradas al almacén se conciliarán las cantidades de materiales que entraron al almacén contra las indicadas en las facturas, así como los importes que serán anotados en la columna correspondiente. El importe total será el que corresponda al de "FACTURAS MATRIZ", o en su caso al de "RENTA DE MAQUINARIA", en el formato COS-9 para esa semana.

3. Conciliadas las facturas serán firmadas por el representante de obra para efectos del pago a los proveedores. A este respecto, no deben admitirse facturas sin la entrada al almacén correspondiente, salvo excepciones como pagos al contado, en cuyo caso deberá anexarse una copia de la entrada de almacén a la factura en cuanto se reciban los materiales en obra,; así como anticipos, en cuyo caso deben irse amortizando contra facturas con su entrada de almacén correspondiente.

## VENTAJAS

En el **COS-9** se indicarán los importes reales por cargos efectuados en la oficina central, y se asignarán en la semana que corresponda realmente, pues contabilidad generalmente los asigna a fechas posteriores. Esto tiene como ventaja que en el **COS-9** se asignen los costos conforme se generan, independientemente de que en la oficina matriz se salden o no los importes por las facturas correspondientes. Esto último es función de la administración central de acuerdo a lo que más convenga a la empresa.

Por lo tanto, la variación entre los estados contables y el **COS-9** deberá ser mínima, y debido a diferencias en las fechas de los registros contables, o a la asignación de otros cargos que fiscalmente benefician a la empresa. En éste sentido, si bien para efectos fiscales conviene reportar pérdidas en las obras asignando costos por trabajos ajenos a una obra en particular, no debe emplearse el Estado de Resultados contable para evaluar el estado de la obra y el desempeño de la residencia, por que la utilidad que reporta no es real por lo siguiente:

- a) En el costo total está incluido el costo del inventario, el cual no es propiamente un costo de obra en cuanto los materiales no sean sacados del almacén para su uso en obra.
- b) Los Ingresos son sobre estimaciones pagadas, existiendo en su caso, estimaciones en proceso de cobro, así como obra ejecutada aún sin generar. Por lo tanto, la relación entre los ingresos y los costos contables dan una "Utilidad Estimada". La "Utilidad Real" se obtiene restando al avance real el costo total, tomando en cuenta que hay un costo de inventario. Esto último se señala en el **COS-9**, por lo cual éste formato debe emplearse para evaluar el estado financiero que guarda la obra.

En lo que respecta al pago, las facturas irán acompañadas de la firma del representante de la obra, así como de la entrada del almacén correspondiente. En caso de que las facturas enviadas por el proveedor no traigan anexas las entradas al almacén, el Director General decidirá a su juicio si la firma del representante de la obra es suficiente para autorizar el pago. Sin embargo se recomienda no hacer excepciones al procedimiento propuesto, salvo pagos al contado o anticipos como se mencionó anteriormente.

En obra deberá anexarse una copia del formato de "**CONTROL DE COMPRAS DE LA OFICINA MATRIZ**" al **COS-9** para envío a la oficina, junto con una copia de cada una de las entradas de almacén para cualquier uso que sobre las mismas deba dársele para efectos contables, aclaraciones, etc. La otra copia se ingresará a la carpeta que se lleva en el almacén.



momento en que se paguen). Este último aspecto compete a la administración central, no a la administración de la obra.

Por otro lado, al COS-9 deben llevarse únicamente los pasivos adquiridos durante la semana (columna 6), y no el total (columna 8), ya que de no hacerlo así, se están duplicando algunos pasivos anteriores, que al no haber sido saldados en su oportunidad, siguen apareciendo en reportes posteriores a la fecha en que se incurrió en ellos.

### Medidas propuestas

Para evitar confusiones en éste sentido se proponen las siguientes modificaciones al COS-3 como se muestra en el formato del **anexo 3**:

- Agregar la columna de **"SALDO POR PAGAR"** (columna 11) equivalente al de pasivos de la semana en curso, donde el importe debe incluir el I.V.A.. El saldo por pagar de la semana 01 debe ser igual al adeudo anterior de la semana 02 \*columna 5).
- La columna de **"ADQUIRIDO"** se desglosa en **"ADEUDO ADQUIRIDO SIN I.V.A."** (6) e **"I.V.A."** (7). El resultado total de la columna (6) (cuadro sombreado) se envía al COS-9 en el renglón correspondiente a **"COSTO FORMA COS-3"**. La columna (7) se maneja para efectos contables y fiscales.

Contablemente hay una variación importante entre el costo que se registra como Lista de Raya en el COS-3 y el que se registra en la Administración Central. Lo anterior debido a que en obra el **Adeudo Adquirido** se registra como el importe líquido a pagar a los trabajadores y no se están tomando en cuenta los beneficios sociales que a la empresa le cuestan y debe erogar (porcentajes a septiembre de 1993):

IMSS	25.99%
INFONAVIT	5.00%
SAR	2.00%
IMP. S/NOMINAS	2.00%
	<b>34.99%</b>

De manera general, sobre el importe de los sueldos y salarios (salario semanal + séptimo día + tiempo extra + otras percepciones), los beneficios sociales representan aproximadamente un 22% adicional, lo cual debe asignarse como costo de obra y llevarse al COS-9.

Por lo tanto, para el control de costos en la columna (5) de adeudo adquirido debe manejarse el **Salario Real Integrado**, de acuerdo a lo siguiente:

**Sueldos y salarios = SS + TE + SD + OP**

donde:

SS = Sueldo semanal

TE = Tiempo extra

SD = Séptimo día

OP = Otras percepciones

**Beneficios sociales = IMSS+INFONAVIT+SAR+NOMINAS.**

Sin embargo, en la columna de **Pago propuesto (9)** deberá indicarse el importe líquido a pagar en obra, como se ha hecho hasta la fecha. En la columna (11) de **saldo por pagar** se anotará como adeudo el pago de los impuestos correspondientes en el renglón de **Beneficios Sociales**, mientras que en el renglón de **Sueldos y Salarios** no deberá existir adeudo alguno a menos de que no se complete el pago de la lista de raya.

A respecto de los beneficios sociales, estos son cubiertos por la Administración Central, por lo que no debe indicarse importe alguno al respecto en la columna de **Pago Propuesto (9)**.

Por último, en lo que respecta al **Reembolso de la Caja Chica**, se ha dividido como se muestra para desglosar lo que se considera como costos directos: a) Renta de maquinaria y equipo, b) Combustibles y lubricantes para equipo de obra, c) Reparación y mantenimiento de equipo de obra, d) herramientas, y e) Fletes.

En el renglón de Reembolso de Caja Chica se indicarán los importes de todos los restantes conceptos incluidos como gastos de caja chica, y que se consideran como indirectos de obra.

Por lo que respecta al manejo de las cuentas acreedoras, según se establece en el **Manual de Normas y Procedimientos**, así como en la **Carpeta de Obra**, debe indicarse el concepto por el cual se adeuda a cada una de las cuentas en la columna "**DESCRIPCION**", sobre todo para el pago a subcontratistas o proveedores de materiales de compras efectuadas localmente en la obra. Si bien junto al COS-3 se anexan las copias de las facturas, recibos, notas, etc., que avalan los egresos realizados durante la semana, el Superintendente de Obra debe tomar en cuenta que el COS-3 tiene un doble propósito:

- a) Realizar el reembolso de caja chica y enviar las remesas para pago de suministros, subcontratos, destajos, etc., y las facturas anexas servirán para llevar un control contable y serán incluidas en los libros de egresos que se llevan en la Administración Central.

- b) Sin embargo, el COS-3 no es un reporte contable y su uso es para la Dirección y no para el Departamento Contable. Las formas COS-3 son llevadas en la oficina central por el Gerente de Construcción para cualquier aclaración sobre el estado financiero que guardan las obras, para lo cual es necesario indicar en el COS-3 el motivo por el cual se adeuda.

#### 4.4. PROCEDIMIENTO DE COBRO.

Contablemente, las facturas por cobro de estimaciones se registran en cuentas auxiliares denominadas **Cuentas por Cobrar** en la fecha de la facturación, y son abonados contra la cuenta de **Ingresos** al momento en que se efectúa el cobro.

En obra, sin embargo, en el avance estimado se incluyen los importes de todas las estimaciones hayan sido o no cobradas, pues consideran que su labor termina al momento en que la estimación es entregada para su cobro en la oficina central. Este aspecto repercute de manera negativa en el avance financiero de la obra, pues aunque se señale una utilidad, esto no implica que ese dinero se tenga en caja, teniendo en muchos casos problemas serios de liquidez.

En el COS-9 se señala la utilidad tanto estimada como la utilidad real que reporta la obra semanalmente, sin embargo, para efectos de establecer cual es el estado financiero real de la obra (su liquidez) vale la pena señalar lo siguiente:

- a) El **Avance Estimado** no es igual a los **Ingresos**, ya que hay estimaciones en proceso de cobro que en ocasiones tardan de más en ser cobradas.
- b) Por lo que respecta a la liquidez, los ingresos que reporta la obra no son los montos sin I.V.A. de las estimaciones como se indican en el COS-9, sino los importes líquidos libres después de impuestos, descuentos, amortizaciones, etc., más el anticipo de obra también neto.
- c) Los costos que se señalan en el COS-9 no son necesariamente egresos reales, pues hay cuentas por pagar, y estrictamente el déficit financiero de la obra realizando un flujo de caja donde la liquidez queda determinada por la relación que guarden los Ingresos reales respecto de los Egresos reales:

$$\text{Liquidez de la obra} = \text{Ingresos Reales} - \text{Egresos Reales}$$

Si bien en la oficina central se lleva un control de pasivos para cada obra en el cual se indican las fechas en que se vencen los pagos, el realizar cortes contables y emitir estados de resultados semanalmente, de no ser imposible si resulta impráctico, pues se estarían generando mayores costos con la finalidad de conocer los costos.

## Medidas Propuestas.

Dado que uno de los objetivos que persigue la Dirección es hacer responsables a los Superintendentes de Obra del buen funcionamiento financiero de sus obras, se propone lo siguiente:

I. Sustituir el **Reporte de Resultados COS-9** por el **Reporte del Avance Financiero** cuyo formato se muestra en el **anexo 4**. Los objetivos que se pretenden alcanzar con el nuevo formato son los siguientes:

1. Establecer cual es la **liquidez** de la obra, entendida como el saldo en bancos que debe tener la obra de acuerdo a sus ingresos líquidos vía anticipos y estimaciones con respecto a los egresos que reporta la obra en base a la información del COS-3, del Reporte de Control de Compras de la Oficina Matriz, y de las demás cuentas que aparecen en el COS-9 anterior, para que en base a ello puedan asignarse **Costos de Financiamiento** que sirvan como parámetro para medir que tan eficientemente se lleva la función de cobro en la obra. Mientras mayor sea la diferencia entre los ingresos reales y los egresos, mayores serán también los costos de financiamiento, que deberán ser cargados a la obra como costos de obra.

A éste respecto se deben hacer las siguientes aclaraciones:

- a) La liquidez como se maneja en el **Reporte del Avance Financiero** debe tomarse solamente como un índice del estado que en general guardan los ingresos respecto de los costos. No es la intención del COS-9 la de sustituir a los Estados de Resultados contables ni de ser tan complicado que su uso no sea favorecido.
- b) Si bien es posible conocer cuales son los ingresos reales que reporta la obra con ayuda del **Control de Estimaciones (COS-6** en la nueva carpeta de obra), no lo es tanto para conocer los egresos reales, dado que en el COS-3 y COS-9 se registran los costos hayan sido saldados los importes o no, es decir, los costos de obra son tanto egresos reales como pasivos registrados contablemente en la cuenta auxiliar de **Cuentas por Pagar**.
- c) El conocer cual es el status de los costos implicaría hacer una revisión semanal de los estados contables que además no van al día, puesto que los cortes se hacen cada fin de mes y se tienen listos aproximadamente 10 días después.
- d) Con las modificaciones realizadas a los formatos COS-3 y COS-9 se pretende minimizar la variación entre el resultado que muestra el COS-9 y el Estado de Resultados contable, con miras a que en lo sucesivo no sea requerido el efectuar "**auditorías internas**" a las obras.
- e) Por tanto, aunque el flujo de caja (ingresos-egresos) no es real dado que los costos no son necesariamente egresos, su manejo, a la vez proporciona un

valor muy aproximado de la liquidez de la obra, debe hacer conscientes a la Residencia de obra de la importancia de **ESTIMAR** con mayor rapidez a fin de no caer en costos de financiamiento reduciendo los tiempos entre que se ejecuta la obra y se realizan y concilian los números generadores; es sobre éste tiempo, al que he denominado "tiempo interno" sobre el que el Superintendente debe tener mayor atención, ya que depende directamente de su personal de obra.

2. Dado que el avance estimado no es igual a los ingresos, el Superintendente deberá estar al tanto y dar seguimiento al cobro de las estimaciones para que busque tener en todo momento un saldo de caja positivo y sus costos por financiamiento sean nulos.

II. Además de establecer la liquidez de la obra como un parámetro para medir el desempeño de la Residencia de obra, se debe conocer cuál es el estado que guarda el avance estimado con respecto al avance real, entendiéndose por el Avance estimado a la suma de los importes sin I.V.A. de las estimaciones elaboradas a la fecha, hayan sido o no cobradas aún.

Si bien generalmente el avance estimado va atrás del avance real, es importante conocer cual es el status de la obra aún sin estimar, ya sea que se encuentra en generadores, o en obra aún sin generar como se indica en el formato COS-9 (anexo 4). Para el control de los números generadores, se estableció el **Concentrado de Generadores**. Este formato tiene las siguientes ventajas:

1. Conforme se termina un generador, se anotan los volúmenes de obra generados en el **Concentrado de Generadores** correspondiente de acuerdo a la Partida (se lleva una hoja para cada partida: preliminares, cimentación, estructura, etc.). En cualquier momento se puede hacer un corte de los volúmenes de obra generados que al multiplicarlos por su precio unitario correspondiente arrojan el **importe total de obra generada**. Por tanto, aunque en el avance estimado se señale un importe, hay además obra ya generada en proceso de conciliación y autorización para la elaboración de una nueva estimación. Este monto de obra queda dado por:

$$\text{Obra generada por estimar} = \text{Importe obra generada} - \text{avance estimado}$$

2. El monto de obra aún sin generar queda dado por la diferencia entre el avance real y el importe de la obra generada indicada en el **Concentrado de Generadores**. Es sobre ésta diferencia sobre la cual el Superintendente o la persona designada para el control de las estimaciones en la obra, deberán poner mayor atención con la finalidad de reducir el tiempo entre que se ejecuta la obra y se realizan los generadores, reduciendo de ésta manera los costos de financiamiento. En el Reporte del Avance Financiero se muestra la forma de cálculo de éste parámetro.

Puede darse el caso de que al inicio de obra el anticipo sea suficiente para cubrir las necesidades financieras de la obra en varias semanas, por lo que la residencia en obra puede tardarse en generar, puesto que no han incurrido aún en costos de financiamiento. El hecho de llevar los concentrados de generadores y de indicar el importe de obra aún sin generar limita ésta posibilidad, pues la Dirección, en base a la información que arroje el **Reporte del Avance Financiero** podrá presionar para que se mejore la función de cobro en las obras.

#### 4.5. AVANCE ESTIMADO.

Para el control del **Avance Estimado** se propone modificar el **COS-7 Control de Estimaciones** por el formato que se presenta en el **anexo 5** y que corresponde al **COS-6** en la nueva Carpeta de Obra.

En éste formato, además de indicarse el total estimado y amortizado como se indica en el **COS-7** anterior, se indican los importes netos por cobrar, así como el status que guarda el cobro de las estimaciones (cobrado o pendiente). El importe líquido cobrado más el anticipo son los ingresos reales de la obra. Asimismo se indica el saldo por cobrar.

El importe total estimado a la fecha (columna 9) corresponde al avance estimado de la forma **COS-9** (renglón 4) quedando desglosado como se señaló en estimaciones cobradas y en proceso de cobro. La forma de llenado del nuevo **COS-7 Control de Estimaciones** se indica también en el **anexo 5**.

Los importes de la obra generada aún sin estimar, así como los importes de la obra ejecutada aún sin generar se determinarán con ayuda del Concentrado de Generadores como se indicó anteriormente.

Nuevamente se insiste en el hecho de que contablemente se lleva un retraso con respecto al avance físico de las obras, y los cortes se efectúan mensualmente, por tanto debe llevarse el Control de Estimaciones para contar con información real semanalmente respecto al avance estimado así como los ingresos reales que reporta la obra de manera semanal.

Dado que la información contenida en el **COS-6 Control de Estimaciones** será llevada al **Reporte del Avance Financiero COS-9**, los importes deben de manejarse sin I.V.A.. A este respecto debe hacerse la siguiente recomendación: se pueden manejar en el **COS-7** los importes con I.V.A. si de ésta manera se simplifica su uso, pero debe tenerse en cuenta que al **COS-9 DEBEN LLEVARSE LOS IMPORTES SIN I.V.A.**

A éste respecto, las facturas de las estimaciones se presentan de la siguiente manera:

Importe de la estimación  
+ 10% I.V.A.  
- Amortización  
- Descuentos  
= Importe líquido a cobrar.

Sobre éste importe líquido, la empresa debe todavía enterar el impuesto del I.V.A. cobrado en la factura, además de otros impuestos que a la empresa le correspondan como son el I.S.R. y el impuesto al Activo. En el Reporte del Avance Financiero se están considerando solamente importes antes de impuestos, por lo tanto, en el renglón (7) de dicho formato correspondiente al importe líquido de estimaciones cobradas (el cual incluye el anticipo también antes de impuestos), debe llevarse solamente el importe líquido antes de impuestos.

### Control de Tiempos.

Por lo que respecta al control de los tiempos, en la forma **COS-5 Registro de Flujo de Estimaciones y Pagos** se indican los tiempos desde que se entregan los números generadores hasta el cobro de la estimación. Este formato debe servir como ayuda para determinar las estimaciones que ya han sido cobradas para efectos de indicar en la forma **COS-9 Control del Avance Financiero**, el importe de las estimaciones cobradas (renglón 2), así como el importe líquido de estimaciones cobradas (renglón 7).

Sin embargo, el tiempo entre que se entregan los generadores y se efectúa el cobro de la estimación queda por lo general, fuera de los alcances de la contratista (tiempo externo). Para agilizar el proceso de cobro debe reducirse el tiempo entre que se ejecutan los trabajos y se realizan los generadores (tiempo interno), para tal motivo se modifica el COS-6 por el formato que se muestra en el **anexo 6**.

El **tiempo interno** es el tiempo entre que se efectúan los trabajos y se entregan los números generadores para su revisión a la Supervisora. Dado que los generadores se entregan por grupos, se debe anotar el período durante los cuales se ejecutaron los trabajos correspondientes a dichos generadores, así como el período en el cual se realizaron.

En la última columna se establece el **Plazo de Cobro**, que es el período de tiempo en que se tardan en cobrar los trabajos desde que se ejecutan hasta que se cobran. Dado que el tiempo interno está expresado en períodos, deberá tomarse el promedio aritmético según se indica, es decir, si los generadores son de obra ejecutada durante 2 semanas (14 días), se tomara como 7 días el tiempo promedio en que se ejecutaron los trabajos (ver **anexo 6**).

El hecho de establecer el **Plazo de Cobro** permite a la Dirección conocer el tiempo que se está financiando la obra, y se deberán tomar las medidas que sean necesarias para reducir el tiempo interno. Para tal motivo se recomienda lo siguiente:

1. Reducir los tiempos de entrega de números generadores. Se maneja erróneamente la idea de que son mejor las estimaciones por importes mayores que varias estimaciones por importes menores. Sin embargo, al reducir los tiempos de entrega de generadores se logra:
  - a) Llevar más al día el avance real con respecto al avance estimado, lo cual tiene un impacto positivo en el estado financiero de la obra, recuperándose con mayor velocidad los fondos ya erogados y reduciendo los costos de financiamiento. Deberán programarse en obra entregas semanales de números generadores.
  - b) Contar constantemente con flujos de capital.
  - c) Al reducir los tiempos de entrega de generadores se reduce también el número de ellos que es entregado de manera simultánea a la Supervisión, facilitando su revisión.
2. Anexar junto a los números generadores un resumen de los volúmenes de obra incluidos en los generadores, su precio unitario e importes (de igual manera que se efectúa una estimación o presupuesto) de forma que sea corregida a la misma vez que los generadores la carátula de la estimación, la cual al momento de que sea devuelta a la contratista se corregirá y se elaborará la factura para su autorización. De esta manera se reduce un paso en el proceso de autorización de las estimaciones.

### **Requerimientos.**

Para llevar al día el avance estimado, es necesario cuando menos un residente de obra cuyo trabajo sea primordialmente llevar los avances. Las labores que debe desempeñar ésta persona debe ser las de:

- a) Hacer los levantamientos de obra.
- b) Realizar y conciliar con supervisión los números generadores.
- c) Hacer un levantamiento sobre los conceptos extraordinarios indicando al Departamento de Precios Unitarios los materiales que fueron utilizados, equipo, maquinaria, rendimientos reales, etc.

- d) Llevar al día el concentrado de generadores, y los formatos COS-6 y COS-7 y proporcionar la información que al respecto se requiera para el Avance Financiero.
- e) Llevar el Control del Avance Físico indicado en el formato COS-11.
- f) Realizar las estimaciones.
- g) Dar seguimiento al proceso de cobro de las estimaciones.
- h) Realizar cuando así sea necesario las demás labores de los residentes de obra sin descuidar el control del avance estimado.

Para ello se presenta la siguiente justificación económica tomando como base la obra del Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M.

Montos de obra de las semanas pico de acuerdo al programa financiero.

Semana 15	N\$ 15,570.00
Semana 14	N\$ 184,351.00
Promedio semanal	N\$ 99,960.50
Promedio mensual	N\$ 432,828.97

#### Costo por financiar la obra un mes.

Tasa de interes para crédito bancario	CPP + 8 puntos
Tasa CPP en septiembre de 1993	16.18% anual
Tasa de crédito	24.18% anual
Tasa mensual interés simple	2.02%
<b>Costo de Financiamiento</b>	<b>N\$ 8,743.151</b>

Para efectos de determinar la conveniencia de contratar personal para efectuar el control del avance estimado, éste costo de financiamiento debe compararse contra el costo real de contratar a una persona (salario real).

#### 4.6. COSTOS DE OBRA.

En lo que se refiere a los costos de obra, no se hace ningún cambio con respecto al Reporte de Resultados anterior en lo que respecta a las cuentas que se manejan, sin embargo, se señaló al inicio de éste capítulo las deficiencias encontradas en la asignación de los costos a la forma COS-9, modificándose el formato COS-3 y estableciéndose el Control de Compras de la Oficina Matriz.

Se adicionan al costo de las obras los costos de financiamiento que la constructora debe hacer frente debido a la liquidez de las obras. Como se explica

en éste mismo capítulo, la liquidez de la obra queda dada por la diferencia de sus ingresos (importes líquidos de las estimaciones más el anticipo) menos la suma de costos de obra incluido el costo de financiamiento y los indirectos de la oficina matriz.

Esta diferencia está dada en el COS-9 en el renglón (10) **Flujo de caja**. Al flujo de caja debe sumársele el saldo en caja de la semana inmediata anterior (**Caja inicial**), ya sea que sea positivo o negativo. A ésta suma se le denomina **Caja final**.

Si la caja final es negativa, indica que los ingresos a la fecha no son suficientes para cubrir los egresos y por tanto, la empresa debe adquirir pasivos vía créditos para cubrir esa diferencia, que en el COS-9 queda indicada por el **Monto a financiar**.

Estos créditos incrementan el costo de la obra debido a los intereses que generan. El importe de los intereses queda representando en el COS-9 por el **Costo de financiamiento**.

#### **4.7. COSTO DE FINANCIAMIENTO.**

Los costos de financiamiento se establecen para hacer conscientes a los Superintendentes de la necesidad de reducir los tiempos de financiamiento de las obras. Si bien la empresa contrata créditos con diversas instituciones financieras, así como con la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, para efectos de calcular la tasa aplicable sobre el monto a financiar (para determinar el costo de financiamiento), se tomará el interés promedio del mercado.

Dado que las tasas de interés varían constantemente para reflejar el incremento inflacionario, así como el deslizamiento del peso frente al dólar, la tasa de interés aplicable para calcular el costo de financiamiento estará conformada por una tasa variable más un porcentaje fijo.

La tasa variable es el CPP (Costo Porcentual Promedio). Esta tasa aparece diariamente en la sección financiera de los principales diarios del país. Para el mes de septiembre la tasa CPP está en 16.18% anual.

Los créditos adquiridos por la constructora se han contratado tomando como base la tasa CPP, aunque pueden fijarse otras tasas como la tasa Pagaré o la Cetes, aunque generalmente la tasa CPP es mayor que las anteriores. Sobre la tasa CPP se fija un porcentaje fijo expresado en puntos porcentuales. Aunque la empresa tiene contratados pasivos con varias Instituciones, se tomará como base para el cálculo de la tasa aplicable al monto por financiar, la tasa CPP más 8 puntos porcentuales.

Para el mes de septiembre:

Tasa de crédito aplicable:  $16.18 + 8.0 = 24.18\%$  anual.

Como se muestra en el **COS-9 Reporte del Avance Financiero**, dentro de los costos de obra se indican los Gastos Financieros que no es lo mismo que el costo del financiamiento, por lo siguiente:

- a) Cuando el saldo en caja final es negativo, la empresa debe financiar la obra, y al monto por financiar se le aplicará la tasa de interés que corresponda para determinar el costo financiero, que son los intereses que la empresa debe pagar por el crédito y que se conoce como servicio de la deuda.
- b) Dado que el saldo en caja es negativo, la obra tampoco ha generado recursos para pagar esos intereses, y por tanto los intereses se sumarán al costo de obra para la siguiente semana, y si el saldo en caja continúa siendo negativo, entonces prácticamente se pagarán intereses sobre los intereses (los **costos financieros** se convierten en la semana siguiente en **gastos financieros**).

Para explicar lo anterior, se muestra el siguiente ejemplo:

**Semana 01**

Ingresos	N\$ 100,000.00
Egresos	N\$ 300,000.00
Flujo de caja	(N\$ 200,000.00)
Caja inicial (anticipo de obra)	N\$ 100,000.00
Caja final	(N\$ 100,000.00)
Monto a financiar	N\$ 100,000.00
Tasa de interés aplicable	24.18%
Tasa aplicable base semanal simple	0.47%
<b>Costo de Financiamiento</b>	<b>N\$ 470.00</b>

Este importe representa los intereses que se generan por el uso del crédito que no pueden ser cubiertos dado que la obra no tiene recursos para ello. Por tanto, se llevan la semana siguiente al COS-9 en forma de **gastos financieros**.

**Semana 02**

Ingresos	N\$ 350,000.00
Egresos	N\$ 200,000.00
Gastos Financieros	N\$ 470.00
Flujo de caja	N\$ 149,530.00
Caja inicial = caja final semana 01	(N\$ 100,000.00)
Caja final	N\$ 49,530.00
Monto a financiar	N\$ 0.00

Como se reinvierten los intereses para calcular la tasa aplicable sobre una base semanal, se divide la tasa anual entre 52 semanas.

El costo del crédito no son solamente los intereses, dado que a la apertura del crédito se cobran comisiones, y en ocasiones se estipula un monto fijo en reciprocidad (la empresa debe mantener un saldo mínimo en caja). Para la empresa solo se cobran comisiones.

La comisión por la apertura de crédito está alrededor del 4% anual sobre el importe del contrato. Estas comisiones incrementan el costo real del crédito, ya que del importe del mismo, solamente el 96% queda disponible para su uso, ya que el restante 4% se paga como comisión, y la empresa debe pagar intereses sobre el 100% del crédito.

Si por ejemplo, se contrata una línea de crédito de N\$100'000.00 a tres meses a una tasa anual simple del 24.18% (6.05% trimestral simple) y se estipula pagos mensuales de intereses y pago del principal al final del plazo, con una comisión del 4% anual, el costo real del crédito sería:

Crédito	N\$ 100,000.00
Intereses: $N\$ 100,000.00 \times 6.05\% =$	N\$ 6,500.00
Comisión 4% anual	N\$ 1,000.00
Disponible	N\$ 99,000.00
<b>Costo del crédito</b>	<b>7.58% trimestral</b>
<b>Costo anual simple</b>	<b>30.30%</b>

Como puede verse en el ejemplo anterior, el costo del crédito no solamente son los intereses, ya que la comisión incrementa en 6.1 puntos porcentuales el costo del financiamiento.

Por lo que respecta a la asignación de los costos financieros a las obras, cabe hacer las siguientes observaciones:

- Se solicitan créditos no para alguna obra en específico, sino para sanear las finanzas en general de la empresa.
- Se tienen diferentes tipos de créditos, con diferentes instituciones financieras, diferentes montos, tasas y condiciones.

Por tanto, contablemente no es posible asignar los costos financieros directamente a las obras, y no debe emplearse una base proporcional dado que no todas las obras tiene problemas de liquidez. Sin embargo, el procedimiento propuesto en el COS-9 permite asignar costos financieros a las obras cuando así sea necesario, pero debe hacerse notar que la tasa de interés no es el único parámetro a tomarse en cuenta, según el ejemplo anterior.

Se propone emplear una tasa mayor para considerar otros costos como el de las comisiones. Dado que la tasa actual es del CPP + 8 puntos y la comisión es del 4% anual, se recomienda emplear la tasa:

**Tasa crédito bancario = CPP + 12 puntos.**

para el cálculo del costo de la forma COS-9 Reporte del Avance Financiero.

#### 4.8. COSTOS INDIRECTOS.

Antes de entrar al análisis de como se asignar los costos indirectos a las obras para efectos de determinar el costo total para cada obra, vale la pena hacer una primera afirmación con respecto a este tipo de costos.

Cuando una constructora se enfrenta a la tarea de realizar un presupuesto de obra para concursar por un contrato de construcción, se elaboran los precios unitarios en los que se consideran los costos "*directos*": materiales, mano de obra, equipo y herramienta. Sobre este costo directo se agrega un porcentaje para cubrir los costos "*indirectos*", con lo cual se determina el costo "*total*" (costo unitario por concepto de obra). A este costo total se agrega un porcentaje como utilidad de obra con lo cual queda conformado el precio unitario.

Cuando el monto total del presupuesto rebasa las expectativas de costo del cliente, la negociación de precios se puede hacer en dos niveles: reducción de los costos directos, o reducción de los costos indirectos.

Para el primer caso, y en especial para los presupuestos de conceptos extraordinarios, se revisan los importes de los insumos haciendo una investigación de mercado, o mediante el uso de bases de datos sobre precios de los insumos básicos. Al modificar el costo directo unitario de un concepto de obra, se modifica también el importe del costo indirecto y por ende de la utilidad, ya que son variables en base al costo directo (debido a que están expresados en porcentajes). En el segundo caso puede pedirse a la contratista que reduzca su porcentaje de costo indirecto.

Aunque es una práctica muy usual en el sector, ésta manera de "costear" funciona como un factor de seguridad, donde este "margen" sobre el costo directo conformado por el indirecto y la utilidad, sirve para absorber las posibles variaciones que puedan originarse. Estas variaciones se generan debido a que los rendimientos de proyecto son mayores a los que realmente se tienen en obra, provocados por mayores desperdicios; también se generan por variaciones en los precios de los insumos. Asimismo se cobra al cliente la ineficiencia de los procesos administrativos de la contratista.

El Departamento de Contabilidad determina cuales son los costos indirectos totales; sin embargo, para efectos de costeo, la contratista se enfrenta al problema de asignar esos costos a las obras.

Existen costos que son *fijos*, y se generan por la capacidad instalada. Toda compra o arrendamiento de un activo requiere de una inversión que debe ser amortizada a fin de que la empresa, al final del período de depreciación de sus activos esté en posibilidad de remplazarlos para no perder competitividad.

Otros costos son *gastos del período* ya que se generan en la oficina central debido a la operación de la empresa. Los criterios de asignación para unos y otros no puede ser la misma, pues son generados por razones distintas. Para explicar el proceso de generación y asignación de costos indirectos se presenta a continuación un resumen de un estudio sobre el costeo de productos en compañías manufactureras.

### **Costeo Basado en la Actividad (Activity Based Costing).**

En muchas empresas manufactureras, el sistema de costeo de los productos determina la estrategia de políticas de precios. De manera análoga a nuestra empresa, una compañía manufacturera tiene departamentos de producción (las obras) y departamentos de apoyo. El sistema de asignación de costos indirectos a los productos se realiza básicamente de la siguiente manera:

1. Se determinan los costos totales indirectos de cada departamento, ya sea de producción o de apoyo.
2. Mediante bases de asignación muy distintas se asignan los costos de los departamentos de apoyo a los departamentos de producción.
3. El costo total de un departamento de producción conformado por su costo indirecto más la parte de indirecto que le corresponde de los departamentos de apoyo, es prorrateado entre los productos que se manufacturan en ese departamento.

En costeo basado en la actividad (*activity based costing*) es un sistema que permite asignar los costos indirectos a los productos en base a la forma en que se generan esos costos, y no solamente en base a un único criterio, como puede ser la horas de mano de obra directa, como es muy común que suceda.

Así por ejemplo, una de las desventajas principales de usar un único criterio de asignación es el problema de la subsidiaridad de uno productos a otros: cuando se elabora un producto en lotes grandes el costos de puesta a punto (set up) de la línea de producción se prorratea entre un mayor número de productos (economías de escala), sucediendo todo lo contrario para productos que se elaboran en muchos lotes pequeños. Sin embargo, al asignar los costos en base

al número de horas de mano de obra directa (sobre todo tratándose de manufacturas intensivas en mano de obra), se premia a los productos elaborados en lotes pequeños que requieren menor número de horas de mano de obra, sin considerar los costos de puesta a punto, ya que al tener muchas producciones de lotes pequeños se reduce la capacidad real de la planta debido a los tiempos muertos.

De una manera simplificada, el Activity Based Costing realiza básicamente dos actividades para asignar los costos indirectos a los productos.

1. Determina el costo total del departamento y lo separa en grupos de costos indirectos (directos al departamento pero indirectos al producto) basándose en las principales actividades desarrolladas por el personal del departamento.
2. Asignar los grupos de costos a los productos basándose en los eventos que originaron las actividades y con base a el número de dichos eventos asociados con cada producto.

Sin embargo, hay que tener en cuenta otra consideración: el de la **capacidad instalada**. Una compañía manufacturera tiene una capacidad instalada para producir una cierta cantidad de artículos en un determinada unidad de tiempo. Sin embargo, si la demanda de un producto se cae, por ejemplo, por la entrada de un competidor más barato, o por un producto sustituto, y la planta no tiene la flexibilidad necesaria para sustituir ese producto por uno nuevo, entonces se tendrá una "holgura" en la capacidad.

Este problema se presenta también en la constructora al momento de asignar los costos indirectos a las obras, lo cual representa una fuente de constante conflicto entre los superintendentes de obra y el Departamento de Contabilidad.

Como mencionaba al principio de esta sección, existen costos fijos, y gastos que se generan por la operación de la oficina central. En el caso específico de los costos fijos, cuando se tienen contratadas varias obras, este costo se prorratea en base el importe de los contratos entre las diferentes obras; el problema no está tanto en como se ha asignado este grupo de costos (importe de los contratos), sino en la base de asignación (número de contratos). Si solamente se tiene un contrato se le asignarán todos las amortizaciones del activo fijo a esa obra. Aquí cabe hacer dos observaciones:

- a) La empresa debe ser rentable independientemente del número de contratos que esté ejecutando. Pero si el tener un número reducido de contratos provoca una holgura en la capacidad administrativa de la oficina central, entonces deberá reducirse esa capacidad, o operar marginalmente. Es decir, un contrato debe al menos cubrir los costos directos. Todos los recursos que se generen por arriba de estos costos contribuirá al menos a cubrir parte de

los costos indirectos. Esto es solo una medida temporal, ya que a largo plazo una empresa no puede seguir operando marginalmente.

- b) En cuanto a la evaluación de la gestión del superintendente, es cierto que la obra debe generar recursos para cubrir costos fijos y dejar utilidad, pero no debe cargarse a una obra los costos de la capacidad ociosa de la empresa, pues con ello se magnifica el costo total.

Por lo que se refiere a los gastos del período, estos también se asignan en base al importe del contrato. Sin embargo, no todas las obras utilizan los servicios de la oficina central de igual forma y cuantía, como es el caso del Departamento de Compras.

El encontrar el punto medio entre una situación y lo otra es el propósito del presente análisis.

### **Criterios de Asignación.**

Dentro del rubro de los costos indirectos se incluyen todos aquellos costos generados por actividades realizadas en la oficina central debido a la Dirección General, así como por los siguientes departamentos de apoyo:

- Departamento de Compras.
- Departamento de Precios Unitarios.
- Departamento de Contabilidad

Estos costos se resumen en los siguientes rubros:

1. Gastos de administración, conformados por:
  - a) Insumos: papelería, fotocopiado, fotografías, planos, etc.
  - b) Salarios.
  - c) Otros gastos debidos a reparación de equipo, mantenimiento de vehículos, trámites, viáticos, multas, recargos, etc.
2. Gastos generales: luz, agua, teléfono, etc.
3. Amortizaciones: Inmuebles, mobiliario, equipo de cómputo, de fotocopiado, vehículos, etc.
4. Otros gastos de los socios no relacionados con el negocio pero incluidos en la contabilidad para efectos fiscales.

Para desarrollar un procedimiento de asignación de los costos indirectos a las obras, tomando como base los criterios señalados por el Activity Based Costing, el primer punto a resolver era la cuestión de la complejidad que se quería manejar, ya que los costos pueden desglosarse tanto como se requiera.

Para esclarecer ésta interrogante, tomé como base los objetivos de este proyecto, que por una parte indicaban la necesidad de establecer un sistema que permitiera dar seguimiento a los avances de obra, y por otra el diseñar un sistema de control directivo para ligar la remuneración de los superintendentes a la gestión de los mismos.

Para ello se definió que solo se considerarían aquellos factores directamente controlables por el Superintendente, por lo cual, como base para establecer un bono por desempeño se tomará la utilidad antes de impuestos. Para determinar la cuantía del bono se tomarán varios criterios a discreción del director general, entre los cuales se encuentra principalmente la efectividad en el cobro, tratando de reducir al mínimo o de anular la necesidad de financiamiento externo. También se tomará en cuenta la entrega oportuna de los formatos de control a la Dirección General a fin de evaluar el beneficio que en materia de control administrativo se esté generando en las obras.

Sin embargo, dado que los presupuestos de obra incluyen un porcentaje para cubrir indirectos, es necesario asignarlos de una manera más efectiva que es único criterio de asignarlos en base al monto de los contratos, a fin de ir determinando la rentabilidad de las obras, a nivel de costo directo para evaluar la efectividad de las obras, así como a nivel de costo indirecto para evaluar la efectividad de la oficina central, comprando el costo real total, contra el costo total presupuestado para un avance de obra determinado.

Tomando en consideración lo anterior, el procedimiento de asignación de los costos indirectos a las obras es el siguiente:

1. Del costo indirecto total, una vez desglosado en los cuatro tipos de gastos señalados anteriormente, se asignarán a los 4 departamentos de apoyo. Cabe señalar que la contabilidad actual ya maneja los costos indirectos en estos cuatro rubros, por lo que por simplicidad se tomaron como base para la asignación posterior.
2. Se identificaron mediante entrevistas con los Jefes de Departamento cuales son las actividades que se realizan en sus departamentos, dividiéndolas en dos categorías: a) Actividades que se generan como resultado de la operación de las obras, y b) Actividades de apoyo en general no directamente asignables a la operación de las obras.
3. Asignación de los costos de los departamentos de apoyo a las obras.

Para el primer punto, cabe señalar que en lo que respecta al rubro de "otros gastos", éstos no son necesarios para la operación de la empresa, sino por efectos fiscales. Para la evaluación de la gestión de las obras se determinó tomar como base la utilidad antes de impuestos (UAT), ya que el manejo fiscal es

independiente de la gestión de los superintendentes de obra. Por tanto, este rubro de costos indirectos no se considerará para efectos de asignación a las obras, sino que va directamente contra la utilidad antes de impuestos. El beneficio que generan es fiscal, no operativo.

Los gastos de administración se asignan a los departamentos tomando en cuenta varios criterios:

- a) Los gastos relacionados con el personal son directamente asignables a los departamentos.
- b) Los gastos por insumos se asigna en base al número de personas que trabajan en cada departamento, ya que éste índice es representativo de la cantidad de trabajo que cada departamento realiza y por tanto de la cantidad de insumos que consume.
- c) Por lo que respecta a otros gastos se tomaron los siguientes criterios:
  - En el caso de viáticos y multas se contabilizarán directamente a las obras.
  - Los gastos por trámites de concursos se asignarán al Departamento de Precios Unitarios.
  - Los gastos de mantenimiento de equipo se asignarán al departamento que tenga dentro de su inventario dicho equipo. Esto fomentará el utilizar el equipo de manera compartida con otras áreas evitando tener capacidad subutilizada por el hecho de que cada departamento desea tener su propio equipo de cómputo, fotocopiado, etc.
  - Todo lo relacionado a gastos contables y fiscales se asignarán al Departamento de Contabilidad.

Los gastos generales se asignarán a los departamentos en base al espacio físico que ocupan, un criterio generalmente usado en las plantas de manufactura. En lo que respecta a las amortizaciones del activo fijo, se realizó una revisión del inventario de equipo y mobiliario con que cuentan los diferentes departamentos para asignar a ellos su depreciación. Para la depreciación del inmueble se utilizó también como criterio el área física, tomando a las áreas comunes y los vehículos como parte de la Dirección General.

Hasta este nivel, se ha logrado determinar de una manera mas racional cual es el costo de cada uno de los departamentos de apoyo.

Para determinar las bases de asignación de la Dirección General a las obras se determinó el tiempo que se emplea para la supervisión de las obras, así como para la consecución de nuevos negocios. Se determinó el siguiente criterio: 90% gestión de obras y 10% nuevos negocios. El tiempo de la Dirección General no está en función del importe de las obras, aunque la supervisión es más estrecha en las obras que llevan retrasos. Se determinó como base de asignación el número de obras.

Para el Departamento de Compras, se determinó que la cantidad de trabajo no está en función al importe de la requisiciones, sino al número de materiales que contiene cada requisición, y que se traduce en órdenes de compra de materiales, renta de maquinaria y equipo, etc. Por tanto, el criterio de asignación será el número de órdenes de compra efectuadas para cada obra. Dado que este departamento funciona básicamente como apoyo las obras locales, su costo no afectará a las obras foráneas.

En el Departamento de Precios Unitarios se genera trabajo debido a elaboración de:

- a) presupuestos para concursos de obra.
- b) presupuestos de precios unitarios.
- c) escalatorias.
- d) estimaciones.

El tiempo dedicado entre éstas actividades es muy variable de acuerdo a las prioridades que fija el Director General. Por tal motivo, el jefe del Departamento de Precios Unitarios debe llevar un estimativo del porcentaje de tiempo que cada trabajo representa del tiempo total en horas-hombre. El costo total del departamento se dividirá entre el número total de horas-hombres disponibles para determinar un costo unitario. Este costo unitario se multiplica por el número total de horas empleadas en un tipo específico de trabajo para calcular el costo por trabajo que se asignará a la obra que corresponda. En el caso de los presupuestos para concursos de obra que no fueron ganados, se prorratarán en base a un criterio proporcional.

Para determinar el costo que corresponde a cada obra por el Departamento de Contabilidad, hay que tomar en cuenta que la Constructora pertenece a un corporativo que agrupa tres empresas: la constructora, una supervisora, y una empresa de consultoría. El Departamento de Contabilidad lleva las cuentas separadas para cada empresa ya que jurídicamente son independientes. Sin embargo es el mismo personal el que realiza las tres contabilidades. Para hacer una primera división se determinó que el costo que corresponde a la Constructora estará en base al porcentaje que el número total de sus transacciones represente del total.

Estas transacciones se refieren a los asientos contables referentes a la cuenta de flujo de caja, cuando se presente un egreso o un ingreso. Dado que se lleva la contabilidad de estas operaciones por obra indicando en el reporte contable la fecha en que se realizó dicha operación, es solamente cuestión de sumar el número de transacciones de ésta cuenta realizadas por obra en un período de tiempo determinado para calcular el total para la Constructora, y después asignar el porcentaje que corresponda de ese total a cada una de las obras.

Con esto se a logrado establecer las bases de asignación de los costos indirectos a las obras. Sin embargo, dentro de la implementación de este procedimiento existe el inconveniente de que la contabilidad lleva en general un retraso de una semana entre que se efectúan físicamente las transacciones y se realizan los asientos contables, por lo cual no era posible manejar la asignación de estos costos a tiempo real (semanalmente como en el caso de los costos directos), por lo que se estableció el siguiente procedimiento:

- a) Los días 15 de cada mes el Departamento de Contabilidad, en base a los criterios de asignación determina cual es el costo total de cada departamento entregando una copia a cada uno de los Jefes de Departamento. El Gerente de Construcción se encargará de la asignación a las obras de los costos que correspondan a la oficina de la Dirección General.
- b) El Jefe de Compras llevará el control del número de órdenes de compra realizadas por obra semanalmente (ya que se reciben requisiciones de materiales de manera semanal). Utilizará esta información para asignar sus costos a las obras.
- c) El Jefe del Departamento de Precios Unitarios llevará un estimado de tiempos dedicados a cada actividad. Con esta información asignará sus costos a las obras.
- d) El Gerente Administrativo, que es el encargado del Departamento de Contabilidad, hará lo mismo con sus costos y se recibirá la asignación de los otros tres departamentos para consolidar la información y presentar el costo total indirecto que corresponda para ese mes a cada una de las obras. Presentará el reporte al Director General y a cada uno de los Superintendentes de obra para que incluyan esta información en el Reporte del Avance Financiero.

#### **4.9. PROGRAMA FINANCIERO.**

Regreso aquí al punto que señalaba en un principio con respecto a los **Programas Financieros**. En la oficina se elabora junto con el presupuesto de obra, un **Programa de Egresos** que indica los montos de obra en (\$) que deberán ejecutarse mensualmente (de ésta forma está calendarizado el Programa de Egresos).

Sin embargo, la forma en que está estructurado dicho Programa no proporciona mayor información que pueda utilizarse como ayuda para el control del avance financiero de las obras. Dado que el control se efectúa de manera semanal, lo más conveniente es que los programas de obra, tanto el de volúmenes de obra, como el financiero sean divididos en semanas.

El Programa Financiero consiste en convertir en unidades monetarias los volúmenes de obra señalados en el Programa de Obra, multiplicándolos por su precio unitario de catálogo para obtener los Ingresos que corresponden al avance real de la obra de acuerdo al programa. Dado que para calcular el avance de la obra en el Reporte Semanal del Avance COS-7 se utilizan unidades monetarias, para comparar el avance real contra el avance programado debe hacerse con respecto a los importes del presupuesto (ver el capítulo de Control y Seguimiento del Avance Físico).

La elaboración del Programa Financiero no es complicada y puede ser elaborado por el personal de la obra en base al programa de concurso, siendo útil como ya se mencionó para llevar el Reporte Semanal del Avance.

En lo que se refiere al avance financiero, el llevar el Programa Financiero tiene las siguientes ventajas:

- a) En el formato COS-9, lo que corresponde a la "SUMA COSTOS DE OBRA" se considera como Costos Directos de Obra, aún cuando contablemente se hace una distinción para los costos que son "indirectos de obra" no dejan de ser directamente aplicables a la obra en cuestión. De igual manera el presupuesto de obra está elaborado de tal manera que se indica cual es el costo directo para cada concepto, quedando integrado el precio unitario en base a ese costo directo más un porcentaje de indirectos, en el cual queda incluido la utilidad.
- b) Por tanto, así como para obtener el avance programado en (\$) se multiplican los volúmenes de obra por el precio unitario respectivo, para obtener el "Costo programado" deben multiplicarse los volúmenes de obra por su costo directo.

De ésta manera puede compararse el resultado del Reporte del Avance Financiero contra el Programa financiero para determinar, de manera general, si la obra está saliendo al costo que se esperaba. Con base al Programa Financiero, puede determinarse cual es el costo que debe reportar la obra para el avance real que se tiene. Dado que tanto el **Costo Real** del COS-9 así como el **Costo Programado** del Programa Financiero son costos directos, pueden compararse.

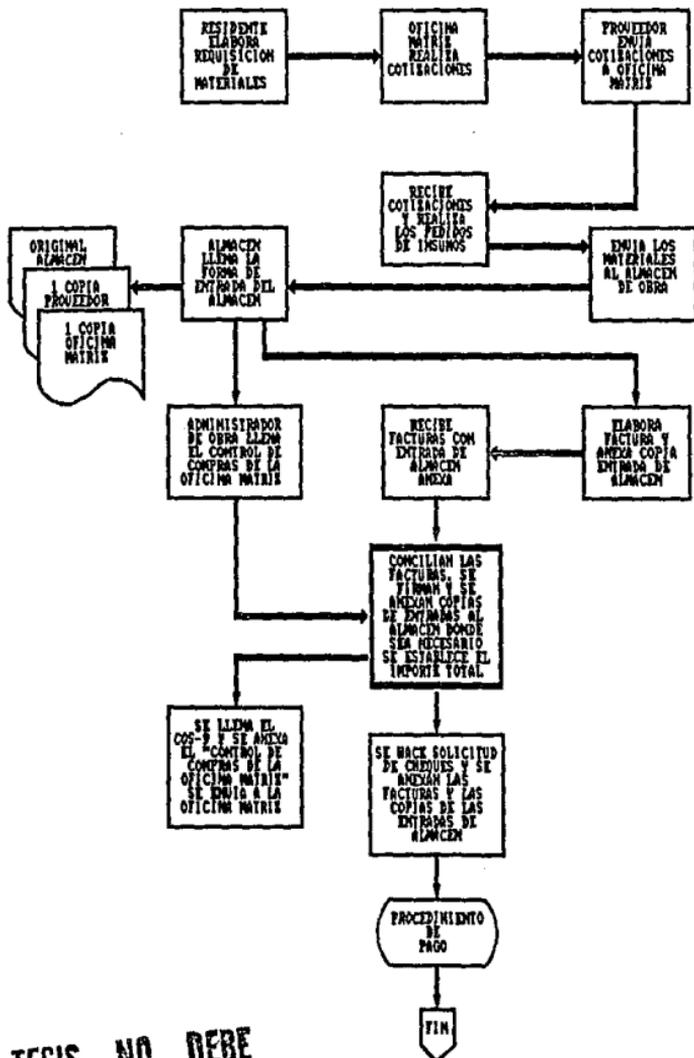
**CONTROL DE COMPRAS OFICINA MATRIZ**  
 OBRA N.º \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_  
 SEMANA \_\_\_\_\_

PROVEEDOR	DESCRIPCION	FECHA ENTRADA AL ALMACEN	No. FACTURA	IMPORTE
<b>TOTAL FACTURAS MATRIZ A INCLUIR EN COS-9</b>				

NOTA: Deben de anexarse copias de las entradas de almacen

# CONTROL DE COMPRAS DE LA OFICINA MATRIZ

OBRA OFICINA MATRIZ PROVEEDORES



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



### ANEXO 3

#### REPORTE SEMANAL DE EGRESOS COS-3

- (1) Nombre del Superintendente.
- (2) Semana. Número y fecha de la semana a la cual corresponde el reporte.
- (3) Concepto. Nombre de la cuenta acreedora.
- (4) Descripción de los trabajos o materiales, equipo, etc., suministrados por los cuales se adeuda.
- (5) Adeudo anterior. En el saldo que se adeuda para cada una de las cuentas acreedoras. Debe ser igual al saldo por pagar de la semana inmediata anterior. Para el manejo del adeudo anterior se recomienda que se indiquen los adeudos que se tengan con todas las cuentas acreedoras independientemente que en la semana en curso se haya adquirido mas adeudo, cuidando de no afectar el costo que se llevará al COS-9. Esto para no perder de vista dichos adeudos. El importe debe incluir el I.V.A.
- (6) Adeudo adquirido. Es el pasivo adquirido durante la semana en curso. Debe desglosarse el IVA en la columna (7). La suma total de la columna (6) es el costo que deberá llevarse a la forma COS-9 Reporte del Avance Financiero.
- (8) Adeudo total. Es la suma del adeudo anterior más el adeudo adquirido incluido el IVA de éste último.
- (9) Pago propuesto. El importe que se recomienda a la Dirección General que sea cubierto para cada una de las cuentas acreedoras de acuerdo a las prioridades de la obra, incluido el IVA.
- (10) Pago autorizado por el Director General para cada una de las cuentas acreedoras incluido el IVA.
- (11) Saldo por pagar. Es el resultado de restar al adeudo total, el pago autorizado.
- (12) Totales. Se indican los totales por columna. El total de la columna (6) Adeudo Adquirido se llevara al COS-9 (cuadro sombreado). El total de la columna (10) será el importe de la remesa que se enviará a la obra.

Notas: Para efecto del pago de lista de Raya y la asignación de costos al COS-9 debe realizarse lo siguiente:

- a) En la columna (6) en el renglón de Sueldos y Salarios, se indicará el importe correspondiente al salario semanal + séptimo día + tiempo extra + otras percepciones.
- b) En la columna (6) en el renglón de Beneficios Sociales se indicarán los importes que correspondan al pago de cuotas patronales + INFONAVIT + SAR + Nóminas + otros impuestos (en su caso) que correspondan a la lista de Raya según el formato que para tal efecto es llevado por el Administrador de la obra.
- c) En la columna (8) y (9) se anotará el importe líquido a pagar de la lista de raya en el renglón de sueldos y salarios y se dejará vacío el de beneficios sociales.

COS-9

## REPORTE DEL AVANCE FINANCIERO

OBRA:

MONTO DEL CONTRATO: ANTICIPO:	SEMANA		SEMANA		SEMANA		SEMANA	
	DEL:	AL:	DEL:	AL:	DEL:	AL:	DEL:	AL:
	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
AVANCE REAL FORMA COS-11 (1)								
IMPORTE ESTIMACIONES COBRADAS (2)								
IMPORTE EST. EN PROCESO DE COBRO (3)								
AVANCE ESTIMADO (4) = (2) + (3)								
OBRA GENERADA SIN ESTIMAR (5)								
OBRA SIN GENERAR (6)								
LIQUIDO EST. COBRADAS (7)								
<b>EGRESOS</b>								
COSTO FORMA COS-3								
FACTURAS MATRIZ								
RENTAS DE EQUIPO								
MOBILIARIO								
PERSONAL TEC-ADVMO								
GASTOS FINANCIEROS								
SUMA COSTOS DE OBRA (8)								
INDIRECTOS MATRIZ (9)								
TOTAL EGRESOS (10) = (8) + (9)								
FLUJO DE CAJA (11) = (7) - (10)								
CAJA INICIAL (12)								
CAJA FINAL (13)								
MONTO A FINANCIAR (14)								
TASA CREDITO BANCARIO (15)								
COSTO DE FINANCIAMIENTO (16)								
UTIL. ANTES INDIRECTOS (17) = (1) - (16)								
UTILIDAD REAL (18) = (1) - (17)								

MONTOS SIN IVA

## ANEXO 4

## REPORTE DEL AVANCE FINANCIERO COS-9

- (1) **Importe del avance real a la fecha.** Corresponde al importe que se indica en el **COS-7 Reporte Semanal del Avance** (columna 7 renglón 13). En **Parcial** se anota el importe del avance semanal y en **Acumulado** el avance semanal más el acumulado anterior.
- (2) **Importe únicamente de estimaciones cobradas a la fecha,** indicando el importe total de las mismas antes de impuestos, descuentos y amortizaciones (columna 9 COS-7). En **Parcial** se anota el importe de las estimaciones cobradas durante la semana. En **Acumulado** es el total de estimaciones cobradas a la fecha y es la suma del importe de las estimaciones cobradas en la semana más el acumulado anterior.
- (3) **Importe de estimaciones en proceso de cobro** (columna 9 COS-6), es decir, aquellas estimaciones ya ingresadas y que aún no se han cobrado (pendientes). En **Parcial** se anota el importe de las estimaciones ingresadas durante la semana (y que no se han cobrado). Para el **Acumulado** hay que tomar en cuenta que cuando se cobra una estimación, su importe se da de baja del renglón (3) y se da de alta en el renglón (2):

Importe acumulado de estimaciones en proceso de cobro = Acumulado anterior renglón (3) + Parcial renglón (3) - Estimaciones cobradas en la semana (parcial renglón (2)).

Los renglones (4), (5) y (6) se llenan solamente en la columna de **Acumulado**.

- (4) **Avance estimado.** Es el importe de obra que ha sido presentado en estimaciones independientemente de que hayan sido cobradas aún. Corresponde al total acumulado de la columna (9) del COS-6 y es la suma de los renglones (2) y (3). Para conocer la eficiencia de la función de cobro se emplearán los siguientes índices:

- a. **Eficiencia del cobro:** es la relación que guarda el avance estimado con respecto al avance real, indicando el porcentaje de obra que ha sido ya estimado con respecto al avance real total.

$$\text{Eficiencia del Cobro (\%)} = \frac{\text{Avance estimado acumulado (4)}}{\text{Avance real acumulado (5)}}$$

- b. **Plazo de cobro.** Expresa en número de días entre que se ejecutaron los trabajos y se realizó el cobro. Este dato se obtiene directamente del COS-5.
- c. **Número de días-obra por cobrar.** Para explicar este índice se presenta el siguiente procedimiento de cálculo:

Avance Real Parcial en (N\$/semana) = Diferencia entre el avance acumulado de dos semanas consecutivas (el avance de ésta semana menos el de la semana inmediata anterior).

Importe de obra ejecutada en promedio al día en esa semana (OEd) en NS/día =

$$OEd = \frac{\text{Avance Real Parcial}}{5.5 \text{ días/semana}}$$

Obra por estimar (OxE) = Avance real Acumulado - Avance Estimado Acumulado

Número de días de obra por cobrar = (OxE)/OEd

- (5) **Obra generada sin estimar.** Con ayuda del concentrado de generadores puede conocerse el importe de la obra generada a la fecha y que no ha sido presentada para estimación. Es igual al importe total de obra generada menos el avance estimado.
- (6) **Obra ejecutada aun sin generar.** Es la diferencia entre el avance real (1), menos el avance estimado (4), menos el importe de obra generada (5). Para efectos de tener un mejor resultado financiero, debe reducirse el tiempo entre que se ejecuta la obra y se realizan los generadores.
- (7) **Líquido de estimaciones cobradas.** Es el importe líquido de las estimaciones ya cobradas a la fecha, después de amortizaciones y deducciones, y corresponde a la columna (18) del COS-6, incluyendo el importe del anticipo sin IVA. Para efectos de tener un mejor resultado financiero, debe reducirse el tiempo entre que se ejecuta la obra y se realizan los generadores. En Parcial se indica el importe líquido de las estimaciones cobradas en la semana, y en Acumulado el total a la fecha que es igual al Parcial más el Acumulado anterior.

## EGRESOS

- (8) **Suma de costos de obra.** Es la suma de todos los egresos de obra incluidos los gastos financieros.
- (9) **Indirectos de la oficina matriz** 10% sobre el costo de obra (renglón 8).
- (10) **Flujo de caja.** Es el resultado de restar a los ingresos (renglón 7) los costos de obra (renglones 8 y 9).
- (11) **Caja inicial.** Es el saldo que reporta la obra hasta la semana inmediata anterior. Generalmente el primer dinero que entra a la obra es el anticipo. Puede ser negativa indicando que en hasta la semana anterior los ingresos son menores que los egresos y hay problemas de liquidez. El anticipo se incluye en el renglón (7) por lo cual la caja inicial en la semana 01 es cero. La caja final de las semanas subsecuentes puede ser positiva o negativa dependiendo de la relación ingresos contra egresos de las semanas anteriores.
- (12) **Caja final.** Es la suma del flujo de caja más la caja inicial. Puede ser negativa indicando que hay falta de liquidez en la obra, haciéndose necesario adquirir pasivos para financiarla.

- (13) **Monto a financiar.** Si el saldo de la caja final es negativo, entonces la empresa deberá financiar a la obra vía pasivos. El monto a financiar es igual al importe de caja negativo.
- (14) **Tasa Crédito Bancario.** La tasa aplicable sobre el monto a financiar para calcular el costo de financiamiento es la siguiente:

$$\text{Tasa semanal} = (\text{CPP} + 12 \text{ puntos}) / 52 \text{ semanas}$$

donde:

CPP = costo porcentual promedio, la cual aparece todos los días en la sección financiera de los principales diarios del país.

Se le suma 12 puntos porcentuales para incluir el costo de los intereses y comisiones del crédito.

- (15) **Costo de financiamiento.** Es el resultado de multiplicar el monto a financiar por la tasa semanal (13 x 14).
- (16) **Utilidad antes de indirectos.**
- (17) **Utilidad Real.** Es la diferencia entre el avance real (1) y el costo total (16).

**Nota:** para ejemplificar el procedimiento de cálculo del COS-9 se anexa un ejemplo.



## ANEXO 5

### CONTROL DE ESTIMACIONES COS-6

- (1) Nombre de la obra.
- (2) Importe del contrato sin IVA.
- (3) Anticipo del contrato sin IVA.
- (4) Número de la estimación.
- (5) Número y fecha de la factura de la estimación.
- (6) Período de los trabajos que se cobran en la estimación.
- (7) Indicar si la estimación ya se cobro o esta pendiente.
- (8) Importe de la estimación sin IVA.
- (9) Importe acumulado.
- (10) Porcentaje que representa el importe acumulado estimado del importe del contrato.
- (11) Saldo por estimar = (2)-(9).
- (12) Importe amortizado en la estimación sin IVA.
- (13) Importe amortizado acumulado.
- (14) Saldo por amortizar = (3)-(13).
- (15) Deducciones.
- (16) Neto a cobrar. Importe líquido antes de impuestos (IVA) después de deducciones y amortización del anticipo.
- (17) Acumulado de los importes líquidos del total de estimaciones.
- (18) Acumulado de los importes líquidos de las estimaciones ya cobradas.
- (19) Saldo por cobrar. Es la diferencia entre el importe líquido total de las estimaciones (columna 17) menos los ingresos acumulados de las estimaciones ya cobradas (columna 18).

Nota: para efectos del avance estimado que se lleva al COS-9 Reporte del Avance Financiero, debe de realizarse lo siguiente:

- a) El avance estimado (renglón 4 COS-9) corresponde al importe acumulado de las estimaciones sin IVA de la columna 9 del COS-6.
- b) El importe de las estimaciones cobradas (renglón 2 del COS-9) corresponde a la suma de los importes de las estimaciones ya cobradas de la columna (9) del COS-6.
- c) El importe de las estimaciones en proceso de cobro (renglón 3 del COS-9), es el importe de las estimaciones en status "pendiente" de la columna (9) del COS-6.
- d) El total líquido de estimaciones cobradas (renglón 7 del COS-9) corresponde al importe indicado en la columna (18) del COS-6.

Cabe hacer la observación que los importes acumulados van en las columnas de "acumulado" del COS-9, y en "parcial" solo lo que corresponda a la semana en curso.



**A N E X O 6**

**CONTROL DE FLUJO DE ESTIMACIONES Y PAGOS COS-5**

- (1) Nombre de la obra.
- (2) Nombre del Superintendente.
- (3) Número de la estimación.
- (4) Período en que se realizaron los trabajos de los cuales corresponde la estimación.
- (5) Fecha en que se entregaron los números generadores a la Supervisión para su revisión y autorización.
- (6) Número de días entre que se realizaron los trabajos y se entregaron los números generadores. Dado que los generadores corresponden a un período, debe tomarse un día promedio; es decir, si los generadores corresponden a 14 días de trabajo, se tomará la fecha del séptimo día y se comparará contra la fecha en que se entregaron los generadores.
- (7) Fecha en que se devolvieron los generadores autorizados a la contratista.
- (8) Número de días en que se tardó la Supervisión para revisar y autorizar los generadores. Debe de revisarse en obra las causas por las cuales Supervisión no entrega rápidamente los generadores, de acuerdo a las recomendaciones realizadas en el capítulo del Control y Seguimiento del Avance Financiero.
- (9) Fecha en que se entregó la estimación ya elaborada a la Supervisión para su autorización final.
- (10) Número de días entre que se entregaron los generadores y se devolvió a Supervisión la estimación elaborada.
- (11) Fecha en que se devolvió la estimación ya autorizada a la contratista.
- (12) Número de días que se tardó Supervisión en revisar la estimación. Debe de revisarse en obra las causas por las cuales Supervisión no entrega rápidamente las estimaciones, de acuerdo a las recomendaciones realizadas en el capítulo del Control y Seguimiento del Avance Financiero.
- (13) Fecha de ingreso de la estimación para su cobro.
- (14) Fecha en que se hizo líquido el cobro.
- (15) Número de días que tardó la dependencia en pagar la estimación.
- (16) Suma de los tiempos internos = (6)+(10)
- (17) Suma de los tiempos extremos = (8)+(12)+(15)
- (18) Plazo de cobro. Es el número de días entre que se ejecutaron los trabajos y se efectuó el pago. Es la suma del tiempo interno más el tiempo externo.

COS-9

## REPORTE DEL AVANCE FINANCIERO

OBRA:

EJEMPLO

MONTO DEL CONTRATO: N°65'000.000 ANTICIPO: N°350'000.00	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
	DEL:	AL:	DEL:	AL:	DEL:	AL:	DEL:	AL:
	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
AVANCE REAL FORMA COS-11 (1)	100,000.00	100,000.00	100,000.00	200,000.00	300,000.00	500,000.00		
IMPORTE ESTIMACIONES COBRADAS (2)					100,000.00	100,000.00		
IMPORTE EST. EN PROCESO DE COBRO (3)			200,000.00	200,000.00	50,000.00	150,000.00		
AVANCE ESTIMADO (4) = (2) + (3)		0.00		200,000.00		250,000.00		
OBRA GENERADA SIN ESTIMAR (5)		100,000.00		0.00		200,000.00		
OBRA SIN GENERAR (6)		0.00		0.00		50,000.00		
LIQUIDO EST. COBRADAS (7)	0.00	0.00	300,000.00	350,000.00	80,000.00	430,000.00		
<b>EGRESOS</b>								
COSTO FORMA COS-3	50,000.00	50,000.00	50,000.00	100,000.00	50,000.00	150,000.00		
FACTURAS MATRIZ	60,000.00	60,000.00	60,000.00	120,000.00	60,000.00	180,000.00		
RENTAS DE EQUIPO	20,000.00	20,000.00	20,000.00	40,000.00	20,000.00	60,000.00		
MOBILIARIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
PERSONAL TEC-ADYMO	2,000.00	2,000.00	2,000.00	4,000.00	2,000.00	6,000.00		
GASTOS FINANCIEROS	0.00	0.00	786.87	786.87	0.00	786.87		
SUMA COSTOS DE OBRA (8)	132,000.00	132,000.00	132,786.87	264,786.87	132,000.00	396,786.87		
INDIRECTOS MATRIZ (9)	13,200.00	13,200.00	13,278.69	26,478.69	13,200.00	39,678.69		
TOTAL EGRESOS (10) = (8) + (9)	145,200.00	145,200.00	146,065.56	291,265.56	145,200.00	436,465.56		
FLUJO DE CAJA (11) = (7) - (10)	(145,200.00)	(145,200.00)	203,934.44	58,734.44	(65,200.00)	(6,465.56)		
CAJA INICIAL (12)	0.00		(145,200.00)		58,734.44			
CAJA FINAL (13)	(145,200.00)		58,734.44		(6,465.56)			
MONTO A FINANCIAR (14)	145,200.00		0.00		6,465.56			
TASA CREDITO BANCARIO (15)	0.54%		0.00%		0.54%			
COSTO DE FINANCIAMIENTO (16)	786.87		0.00		35.04			
UTIL. ANTES INDIRECTOS (17) = (1) - (8)	(32,000.00)	(32,000.00)	(32,786.87)	(64,786.87)	168,000.00	103,213.13		
UTILIDAD REAL (18) = (1) - (10)	(45,200.00)	(45,200.00)	(48,065.56)	(91,265.56)	154,800.00	63,344.44		

MONTOS SIN IVA

APENDICE I

REPORTE DEL AVANCE FINANCIERO (EJEMPLO).

Semana 01.

1. Esta semana se tuvo un avance de obra ejecutada por N\$100'000.00 según la forma COS-7 Reporte Semanal del Avance. No se presentaron estimaciones y no se recibió el anticipo. Por lo que tanto el avance estimado (renglón 4), como los ingresos (renglón 7) son nulos. Se realizaron generadores para la obra ejecutada y no hay obra sin generar.
2. La suma de costos de obra es de N\$132'000.00 y el indirecto es del 10%, por tanto el costo total es de N\$145'200.00.
3. La diferencia entre los ingresos y los egresos da un **flujo de caja** negativo por (N\$145'200.00).
4. Como no se recibió el anticipo ni se cobraron estimaciones, la **caja inicial** es cero.
5. La **caja final** es la suma del **flujo de caja** más la **caja inicial**, y da un saldo negativo. La empresa debe financiar la obra por un monto igual a N\$145'200.00
6. La tasa de crédito aplicable es la tasa CPP+12 puntos:  
**Tasa = 16.18% + 12 ptos = 28.18% anual (0.54% semanal).**
7. Costo del financiamiento = N\$145'200 x 0.54% = N\$786.87.
8. El costo de obra total la suma del costo de obra, más los indirectos, más el costo de financiamiento = N\$145'986.87
9. La utilidad real es la diferencia del avance real (renglón 1) menos el costo total (renglón 10). Para la primera semana hay pérdida.
10. En la columna de acumulado, por ser la primera semana los importes son los mismos, pero solamente se llena hasta el renglón correspondiente al **flujo de caja** (10), que como se ve es igual al importe de la **caja final** de la columna "parcial" para esa semana. El costo total acumulado es la suma del costo de obra acumulado más el indirecto. Como el costo financiero (intereses) no pudo ser pagado dado que la caja final es negativa, se mandan a la semana siguiente al renglón de gastos financieros, y en ese momento se convierten en costos.

**Semana 02**

1. Esta semana el avance fue de N\$100'000.00, dando un avance acumulado de N\$200'000.00. Se presentaron dos estimaciones por N\$100'000.00 cada una, pero no se han cobrado aún. El avance estimado es de N\$200'000.00 y no hay obra generada ni por generar. Esta semana se cobro el anticipo por N\$350'000.00 (sin IVA), por lo que en el renglón de ingresos aparece dicho monto.
2. A los costos de obra se le adicionan los intereses generados y no pagados en la semana anterior (dado que el saldo en caja es negativo), que se muestran en el renglón de **Gastos Financieros**. La suma de costos de obra (renglón 8) es de N\$132,786.57. El total de egresos es la suma de los costos de obra más el indirecto = N\$146'065.23.
3. El **flujo de caja** da un saldo positivo ya que los ingresos (anticipo) son mayores a los costos de obra = N\$203'934.77.
4. La **caja inicial** es igual a la **caja final** de la semana anterior = (N\$145'200.00).
5. **Caja final** = N\$203'934.77 + (N\$145'200.00) = N\$58'734.77
6. Como el saldo en caja es positivo, no hay monto por financiar y los intereses de la semana anterior quedaron pagados. El costo de financiamiento es nulo.
7. El costo total parcial es:  
  
Costo de obra = N\$132'786.57  
Indirectos = N\$ 13'278.66  
Costo financiamiento= N\$0  
Costo total parcial = N\$146'065.23
8. La **utilidad real** parcial es negativa dado que el avance semanal fue de N\$100'000.00 contra un costo total semanal de N\$146'065.23 = (N\$46'065.23).

**Acumulados.**

9. El avance acumulado es de N\$200'000 que están presentados en estimación pero aún no se cobran. Los ingresos acumulados son los del anticipo únicamente.
10. El costo de obra (renglón 8) acumulado a la fecha es de N\$264'786.57 y el indirecto de N\$26'478.66 dando un costo total de N\$291'265.23.
11. La **utilidad real** acumulada es la diferencia del avance real acumulado (N\$200'000.00) menos el costo total acumulado (N\$291'265.25) para una pérdida total de N\$91'265.23.

12. Como el costo financiero de la semana 01 se convirtió en gasto financiero de la semana 02 ya no se suman los costos financieros (renglón 15) al costo total acumulado pues se estaría duplicando.

#### **Semana 03.**

1. El avance parcial fue de N\$300,000.00. Se cobro una estimación de N\$100'000.00 y se presentó otra por N\$50'000.00. El avance estimado es de N\$250'000.00. Dado que el avance acumulado es de N\$500'000.00 y el avance estimado de N\$250'000.00 hay N\$250'000.00 en obra por estimar, de los cuales N\$200'000.00 ya están generados y el resto no se ha generado aún.
2. De la estimación cobrada, el importe líquido es de N\$80'000.00 que corresponde al renglón de ingresos.
3. El costo parcial es de N\$132'000 más el indirecto, y no hay gastos financieros ya que en la semana pasada el saldo en caja fue positivo.
4. El flujo de caja negativo absorbe el saldo positivo de la caja inicial, por tanto hay un saldo de caja final negativo que la empresa deberá financiar. Al costo total parcial se le suman los costos financieros para dar un total de N\$145'236.85. En la semana se incurrió en una ganancia de N\$154'736.15.

#### **Acumulados.**

5. Se lleva un avance acumulado de N\$500'000.00. Los ingresos acumulados son los del anticipo más la primera estimación. El costo total acumulado es de N\$436'465.23. La diferencia entre los ingresos acumulados y los costos acumulados son iguales al importe de la caja final de esa semana.
6. Dado que el avance real es mayor al costo total acumulado hay una utilidad real acumulada de N\$63'534.77

**Nota:** Los renglones correspondientes a los egresos, así como al avance real, son los únicos que se pueden sumar para sacar los acumulados. Los renglones (2) a (7) se obtienen con información del Control de Estimaciones COS-6.

Por último, en la columna de acumulados no se llenan los renglones (11) a (15).

## **CAPITULO V: APLICACIONES Y RESULTADOS.**

Una de las principales razones por las cuales fracasan los sistemas de control elaborados por consultores externos es la falta de visión que se tiene hacia la implementación. El diseño de un sistema de control directivo debe involucrar al personal de la obra, desde los niveles directivos hasta la gente de línea.

Los directivos por su parte, establecen cuales son las prioridades, y señalan el tipo de información que necesitan para facilitar la toma de decisiones. Por su parte, el personal operativo es el dueño de la información; son ellos los encargados de ejecutar los trabajos, y nadie mejor que ellos conoce cuales son las deficiencias de los controles administrativos.

**Para el Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles** se prevé que sean los mismos residentes de obra quienes alimenten la información al sistema que servirá como base para evaluar su gestión.

Todo sistema de control debe ser diseñado tomando en cuenta cuales serán los problemas de implementación, no solo en lo que respecta a la dificultad técnica o a la complejidad de los procesos administrativos, sino a la resistencia natural que tienen los individuos de una organización al cambio (status quo).

Así pues, pensando en la implementación, como ya se ha mencionado con anterioridad, el Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles partió del análisis de la situación actual en materia de control, revisando los procesos tanto en la oficina central como en las obras del área metropolitana, aunque el sistema abarca todas las obras que se están ejecutando en la República.

Se estudiaron los problemas específicos con los que se enfrentaban los residentes de las obras de Río Hondo, y del Edificio de Electromecánica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. En el presente capítulo se resumen los problemas que existían en las obras al inicio del estudio en materia de control así como las acciones que fueron emprendidas para solucionarlos. El proyecto abarca solamente tres meses del trabajo de las obras que fue el tiempo de duración del proyecto, pero aún así los resultados fueron más que satisfactorios.



*Vista general de un tramo del Río Hondo, en Naucalpan, Estado de México.*

## 5.2. DESAZOLVE DEL RÍO HONDO.

Esta es básicamente una obra de movimiento de tierras, consistente en el desazolve del Río Hondo. El programa de obra abarca los conceptos de remoción del material del río y su acarreo al lugar de tiro designado por la Comisión Nacional de Aguas a cuyo cargo está la supervisión de los trabajos. El programa de obra puede verse en el anexo 1.

El Río Hondo se ubica en el municipio de Naucalpan, Estado de México. Cruza los barrios del Molinito, Benito Juárez y Cadete, los cuales están densamente poblados. Por tal motivo, se han presentado varios problemas en el manejo de las máquinas que han tenido un impacto negativo en el avance de obra.

Al momento de iniciar el seguimiento de los avances de obra, los trabajos reportaban un retraso con respecto al programa de obra de 27.2%, ya que se llevaban dragados un total de 11,132 metros cúbicos de los 76,000 metros cúbicos que abarca el contrato. Se estaba atacando solamente un frente iniciando en el kilómetro 6+000 con una draga de 1.5 yd<sup>3</sup> de capacidad. Las principales dificultades que se han presentado son:

1. Existen tramos donde no es posible el acceso de las máquinas debido a que las vialidades son estrechas, por lo que no es posible meter las máquinas sin interrumpir totalmente la circulación de vehículos.
2. Hay tramos del río donde se tienen casas a ambos lados del arroyo, por lo que no es posible utilizar las dragas para excavar. Esto obliga a estar trasladando constantemente las máquinas de un frente de trabajo a otro, dejando tramos sin limpiar, y perdiendo horas del tiempo de la máquina. Para mover la draga hay que desmontar la torre y montarla en una plataforma.
3. En algunos tramos es imposible meter el equipo ya que los cables de alimentación eléctrica de alta tensión están bajos y existe el riesgo de que la draga, tanto al realizar su trabajo, como al transportarla los toque.
4. Debido a que hay casas en ambos lados del Río hay puentes, tanto peatonales como vehiculares cruzando el arroyo, por lo cual el desazolve debe hacerse manualmente donde sea posible.

Además de lo anterior, no se contaba con ningún control para evaluar el avance de obra, por lo cual, la primera etapa del control de obra consistió en establecer un mecanismo que permitiera medir el avance semanalmente. A continuación se explica el procedimiento establecido.



*El Río Hondo cruza en municipio de Naucalpan en una zona densamente poblada, por lo cual, además de gujarros y gravas, el río acarrea residuos sólidos provenientes de las descargas de aguas negras, mal planificadas, de las zonas habitacionales circundantes.*

### **5.2.1. Control del avance físico y financiero.**

Dada la particularidad de los trabajos efectuados, para el control del avance de obra se diseñaron los formatos auxiliares al **Reporte Semanal del Avance**, denominados **Control de rendimientos**, **Reporte de Maquinaria** y **Reporte Semanal del Equipo** (ver capítulo de Control y Seguimiento del Avance Físico).

El manejo de controles de rendimiento tiene como objetivos los siguientes:

1. Verificar que los rendimientos actuales sean mayores o iguales a los de presupuesto, o que sean suficientes para alcanzar el avance programado, ya que de lo contrario se requiere de un mayor número de máquinas para la excavación que las presupuestadas.

Según el proyecto actual, se tienen disponibles 23 semanas y 48 horas-máquina por semana.

Para cubrir el volumen de excavación de 76,000 metros cúbicos compactos (medidos *in situ*), se requiere de dos dragadoras con un rendimiento de 35.5

m<sup>3</sup>/hr. Sin embargo este rendimiento es teórico, pues el real está condicionado por los problemas antes planteados.

2. Verificar que los costos sean menores o iguales a los de presupuesto, pues de lo contrario queda mermada la utilidad. Para tal efecto, en base al costo de la maquinaria, y al volumen dragado, se determina el costo unitario real (N\$/m<sup>3</sup>), y se compara contra el precio unitario de presupuesto.

### 5.2.2. Cálculo de los rendimientos.

El rendimiento de la dragadora se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_1 = \frac{C \cdot V_c}{a \cdot t \cdot n \cdot m} \quad (\text{m}^3/\text{hr})$$

donde:

- C = número de camiones por semana.
- V<sub>c</sub> = volumen acarreado por camión (abundado).
- a = coeficiente de abundamiento.
- t = horas efectivas a la semana por máquina.
- n = eficiencia.
- m = número de máquinas.

Para calcular el volumen real dragado, se divide el volumen suelto entre el coeficiente de abundamiento. Se considera un abundamiento del 12% para un material de gravilla-arena.

En un principio se decidió llevar el **Control de Rendimientos** (anexo 4) con un rendimiento considerando una eficiencia del 80%. Sin embargo, al verificar los tiempos reales en obra, saltó a la vista que hay muchos factores que influyen en el tiempo en que la maquinaria está realmente trabajando, por lo cual se decidió implementar **Reportes de Maquinaria**, cuyo formato se muestra en el anexo 2, y que es llenado diariamente en cada uno de los frentes por el checador. De ésta manera se conoce el rendimiento real de cada maquinaria.

En el Reporte de Maquinaria se anota el tipo de máquina, frente, tramo y fecha, de acuerdo al cadenamiento de cada 20 metros en que está dividida la obra. Así mismo se indican los períodos en los cuales la máquina se encuentra trabajando (observaciones) ya sea llenado camiones o acomodando el material; así como los tiempos muertos debidos a:

1. Transporte de la maquinaria.

2. Mantenimiento preventivo.
3. Tiempo muertos por descompostura de la maquinaria.
4. Maquinaria en reparación.
5. Maquinaria parada por falta de camiones.

Como puede verse en el ejemplo mostrado en el anexo 2, en la parte inferior se resume el total de horas trabajadas por día (12) y el tiempo muerto total (13). Dado que teóricamente las máquinas debieran trabajar un total de 48 hrs/semana, la eficiencia real de las máquinas queda establecida por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Total de horas trabajadas por día}}{\text{Duración de la jornada en horas}}$$

Para determinar el rendimiento real efectivo se calcula el volumen total excavado en el Reporte de Maquinaria, el total de viajes-camión efectuados por día multiplicados por la capacidad real de la caja de los camiones medida in situ (promedio) tal como se muestra en el anexo 2. El rendimiento real efectivo estará dado por el resultado de dividir el volumen total excavado medido en metros cúbicos compactos, entre el total de horas realmente trabajadas por día.

### Ventajas.

En obra se han tenido serios problemas con las máquinas, ya que las refacciones son difíciles de encontrar y generalmente la máquina en estos casos permanece parada por más de un día. Cuando esto sucede, las otras máquinas no pueden atender a todos los camiones que se encuentran acarreado material producto de la excavación, formándose un cuello de botella.

En lo que respecta al mantenimiento preventivo, corre por cuenta de la contratista, y el mantenimiento mayor por parte del dueño de la maquinaria (toda la maquinaria es arrendada). Se ha podido mediante los Reportes de Maquinaria anticipar las necesidades de mantenimiento preventivo reduciendo los tiempos muertos causados por falta de combustible, ya que se determinan requerimientos reales.

También se determina el número de camiones que cada maquinaria, de acuerdo a su capacidad de excavación puede atender, reduciendo los tiempos muertos por éste concepto.

Por último, dado que en los contratos de arrendamiento se estipula un período en días o en horas trabajadas, es posible cargar los tiempos muertos al dueño de la maquinaria debido a la falta de mantenimiento, ya que los reportes son firmados al final de la jornada de trabajo por el checador y por el maquinista.

### 5.2.3. Seguimiento del avance físico.

Para cada máquina se lleva un resumen semanal de actividades cuyo formato se muestra en el anexo 3 "Reporte Semanal del Equipo". Este formato sirve para evaluar el desempeño de la maquinaria y el rendimiento real promedio que será llevado al **Control de Rendimientos** (anexo 4).

El Reporte Semanal del Equipo contiene información respecto al rendimiento real efectivo, y el costo real unitario de la maquinaria.

#### **Rendimiento real efectivo.**

El volumen excavado, así como el número de viajes-camión efectuados durante la semana sirven para determinar el avance real semanal que se lleva en el **Control de Rendimientos R-1** (anexo 4). En este formato se acumulan los volúmenes de todos los frentes, ya que el avance se compara contra el del programa indicado para cada semana en el **Programa de Obra y Volúmenes** (anexo 1).

Asimismo se indica el rendimiento promedio que se tiene en la obra, el cual es el resultado de dividir el volumen total excavado, medido en banco, entre 48 hrs/semana que es el tiempo total que se debió haber trabajado. Este rendimiento debe tomarse sólo como un índice para determinar cuales son los requerimientos de equipo, tanto maquinaria para la excavación, como camiones de acarreo para alcanzar el programa de obra (**Control de Rendimientos R-2**, anexo 5), ya que los rendimientos reales se indican en el Reporte Semanal del Equipo.



*Vista de una de las dragadoras efectuando los trabajos de limpieza en un tramo del río.*

Se compara el avance real contra el avance programado para determinar cual es la desviación, tanto en porcentaje, como en días (de igual manera que se hace en el Reporte Semanal del Avance COS-7), para que en base a ello, y a la información que proporciona el **Control de Rendimientos R-2**, se tomen las medidas correctivas que sean necesarias para alcanzar el programa de obra.

### **Costo de la maquinaria.**

El rendimiento de la maquinaria tiene un impacto importante sobre el costo, por lo que hay que determinar cual es el costo unitario real de la maquinaria, para que al compararlo contra el costo unitario de presupuesto sea posible determinar si se está obteniendo ganancia en los trabajos, o que maquinaria, de acuerdo a su rendimiento, y no a su renta, es más conveniente.

De ésta manera fue posible determinar la conveniencia de contratar retroexcavadoras para los trabajos de dragado, ya que si bien en cuanto a su costo están al mismo nivel que las dragadoras, su mayor versatilidad permite obtener rendimientos de casi el doble que éstas últimas. Es por tanto, la relación entre el rendimiento real vs. el costo, la que debe tomarse como base para contratar o dar de baja de la obra una máquina, y no solamente el aspecto económico.

Para determinar el costo unitario se suman todos los cargos directos debido a:

- a) Renta de la maquinaria (que en el costo horario equivaldría a la depreciación de la maquinaria).
- b) Sueldo del operador.
- c) Combustibles y lubricantes.
- d) Otros cargos directos como refacciones, fletes, etc.

Esta suma representa el costo total semanal que se calcula para cada una de las máquinas. Al dividir el costo total semanal entre el volumen total excavado durante la semana, se obtiene el costo unitario real, el cual debe compararse contra el costo unitario de presupuesto. Si este último es menor que el costo unitario real, debe revisarse con ayuda de los **Reporte de Maquinaria**, las razones por las que se está encareciendo la obra.

A éste respecto se encontró que el número de camiones es determinante en el avance real de la obra (es el recurso escaso). Si no se cuenta con el número de camiones de acarreo suficientes, entonces las máquinas están constantemente

paradas; lo anterior tiene un impacto negativo tanto en el avance, como en el costo, en el cual se incluye el mayor costo por metro cúbico al tener más tiempo parada la máquina, así como un costo de oportunidad del volumen que pudiere haberse excavado y no se hizo por tener ociosa la maquinaria. En base al **Reporte de Maquinaria** se determina el número de camiones que cada máquina puede atender en una hora.

Al igual que los rendimientos de todas las máquinas se resumen en el formato de **Control de Rendimientos R-1**, en el formato auxiliar de **Control de Costos** se lleva un resumen de la partida de excavación, tal como se muestra en el anexo 6. Este formato tiene como objetivo el hacer una comparación entre los costos totales reales, y los de presupuesto para tener una visión general de la rentabilidad de la obra, y se lleva semanalmente.

El **Reporte de Maquinaria** y el **Reporte Semanal del Equipo** son formatos que se llevan como control interno en las obras para que proporcionen al Superintendente de la obra información que le permita decidir sobre aspectos tales como el tipo y número de maquinaria a contratar. Los formatos de **Control de Rendimientos** y el de **Control de Costos**, aunque también de ayuda para el Superintendente, tienen como objetivo servir como reportes a la Dirección General para que en base a ellos puedan conocer cual es el estado que guarda el avance de la obra.



*Retroexcavadora realizando la excavación dentro del propio río, lo cual demuestra la mayor versatilidad que tiene con respecto a las dragadoras.*



*Esta fotografía muestra la cantidad de material que acarrea el río. En muchas ocasiones fue necesario volver a dragar zonas ya limpias, debido a que las fuertes lluvias provocaron avenidas importantes, acumulándose material en los cambios de dirección del Río Hondo.*

#### 5.2.4. Control del avance físico.

Como se había indicado anteriormente, los formatos de rendimiento tienen como ventaja principal la de servir como herramienta para verificar si los actuales son adecuados para cubrir el programa de obra, al compararlos contra el rendimiento que se requiere para terminar los trabajos en la fecha indicada.

Este último parámetro se calcula de la siguiente manera:

$$R_{\text{req}} = \frac{\text{Volumen de proyecto - avance real}}{\text{Número de horas disponibles}} \quad (\text{m}^3/\text{hr})$$

Si el rendimiento requerido es mayor al rendimiento real, indica que no se está alcanzando el avance programado, y será necesario aumentar los recursos para salir a tiempo. Al dividir el rendimiento requerido entre el rendimiento real promedio por máquina que se indica en el Control de Rendimientos R-1 (anexo

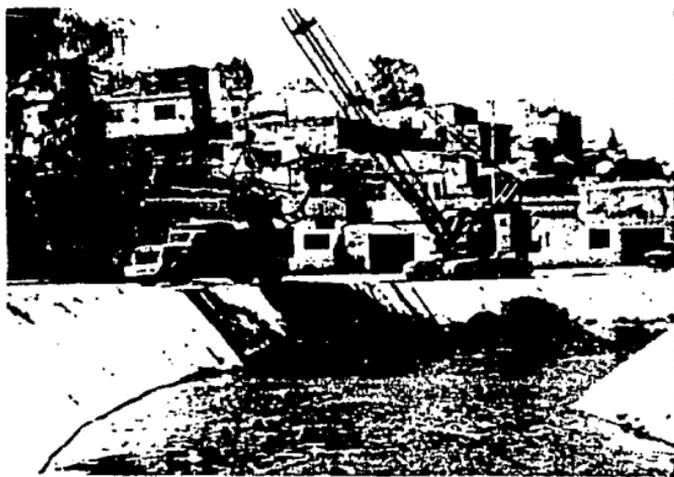
4), calculado en base al Reporte Semanal del Equipo, se obtiene el número de máquinas necesarias (para un tipo de maquinaria de capacidad específica).

$$\text{Número de máquinas} = \frac{R_{t\text{req}} \text{ (m}^3\text{/hr)}}{R_{t\text{real}} \text{ (m}^3\text{/hr-maq)}}$$

Para determinar el número de camiones requeridos para garantizar que la máquina se encuentre constantemente trabajando, se verificó en la obra cual es el tiempo de ciclo, desde que se carga el camión hasta que regresa al frente.

El tiro se encuentra ubicado a una distancia promedio de 12 kilómetros, variando desde 10 hasta 14 kilómetros según el frente. De ésta manera se encontró que al camión de acarreo le toma 1.25 hrs/ciclo. Por lo tanto, cada camión puede, en un día, dar 6 viajes al tiro.

Una vez determinado el rendimiento requerido en metros cúbicos por hora para alcanzar el programa de obra, es posible calcular el número de viajes-camión requeridos y por lo tanto el número total de camiones. En el Control de Rendimientos R-2 (anexo 5) se indica el procedimiento de cálculo de una manera más extensiva.



*En su mayoría, el afluente del Río Hondo ha sido canalizado, pues aguas abajo, termina en una planta de tratamiento de aguas negras. Sin embargo, esto no sucede en la mayor parte del tramo donde se ejecutaron los trabajos de limpieza, ya que ésta zona no estaba planeada para urbanización, pero se ha ido poblando de zonas marginadas que desechan sus aguas negras, e inclusive basura en general al río.*



*En los tramos donde no se han recubierto los bordes con concreto o muro de mampostería, la erosión ocasionada por el importante volumen de material acarreado por el afluente provoca el debilitamiento de las orillas, como se muestra en ésta fotografía, por lo cual hay que tener cuidado al ubicar las maquinas, que pesan varias toneladas.*

#### 5.2.5. Avance Financiero.

La diferencia entre el avance real en pesos y el avance estimado, indica un monto de obra ejecutada por estimar.

Se encontró, con ayuda del COS-6 Registro de Flujo de Estimaciones y Pagos, que el procedimiento actual de cobro era ineficiente, ya que las estimaciones se venían realizando mensualmente. La Comisión Nacional de Aguas (CNA) tarda aproximadamente 30 días en autorizar una estimación de acuerdo a los datos del COS-6. El tiempo total entre que se efectúan los trabajos y se realiza el cobro es de 45 días en promedio.

Esto quiere decir que se está financiando la obra en un promedio de 6 semanas, lo cual tiene un impacto negativo en el avance financiero, según se muestra a continuación:

### Costo del Financiamiento.

Generalmente se tiene la idea que estos períodos entre que se ejecutan los trabajos y se cobran son financiados con el dinero proveniente de los anticipos. Sin embargo, esto no es necesariamente cierto, ya que estos recursos no se guardan en una caja y permanecen ociosos mientras es necesario ocuparlos para pagar a los proveedores. En la mayoría de los casos, los recursos con que cuenta la compañía se usarán lo más eficientemente posible para cubrir los pasivos que se tengan contratados en las diversas obras que se estén ejecutando.

Sin embargo, es necesario que la empresa cuente con el suficiente capital de trabajo para cubrir sus necesidades a corto plazo, ya sea mediante recursos provenientes de los anticipos, con recursos propios, o con pasivos bancarios. En todo, aún cuando este ciclo de alguna manera puede ser reducido haciendo uso del crédito de proveedores (plazos de pago), se ha observado, principalmente en ésta obra y en la del Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M., que se han tenido problemas en el suministro ya sea de insumos o servicios debido a la morosidad en los pagos de la contratista a los proveedores.



*Vista de una de las máquinas dragadoras cargando material.*

Para la empresa, con un capital social insuficiente para hacer frente a las crisis temporales de liquidez, ha tenido que hacer uso de costosas líneas de crédito. La relación Capital a pasivos (conocida como índice de apalancamiento financiero) para la empresa es de 0.13, lo cual indica que por cada peso de capital invertido en el negocio, se tienen aproximadamente 8 pesos provenientes de terceros, por lo cual para efectos de riesgo, la empresa califica para créditos a tasas de interés activa superiores a las de mercado.

Las líneas de crédito son créditos que el banco ofrece para hacer frente a situaciones temporales de flujo de caja. Se pactan a un cierto límite, y la empresa podrá hacer uso de su línea de crédito hasta dicho límite conforme sea necesario. Ya que se trata de un crédito temporal de capital de trabajo (CTT), uno de los requisitos de la línea de crédito es que el saldo del crédito sea cero cuando menos un mes al año, ya que de otra manera, se convertiría en un crédito permanente de capital de trabajo (CTP) que también puede ser cubierto con una línea de crédito (pero bajo otros requisitos), así como con otros tipos de créditos como los de habilitación o avío, o los refaccionarios.

Para determinar el impacto que tiene la eficiencia de cobro, se presenta en la tabla de la página siguiente un **flujo de caja** tomando las siguientes bases:

1. Para los Ingresos se tomaron dos escenarios:
  - a) El primero considera la situación actual en la cual se efectúan los cobros 30 días después de ingresadas las estimaciones.
  - b) El segundo considera que en vez de realizar estimaciones correspondientes a 30 días de trabajos como actualmente se está realizando, se efectúan cada 15 días.
2. Los Egresos han sido obtenidos del **Reporte del Avance Financiero COS-9**.
3. El anticipo de obra fue del 10% del importe de la obra (ver **Programa Financiero** en el anexo 7).
4. La tasa *pasiva* se refiere a la tasa que paga el banco para depósitos a la vista considerando que la empresa abre su cuenta de cheques, contra la cual gira los pagos correspondientes. La tasa pasiva es igual al CPP que para la fecha es actualmente del 17.01% aunque es una tasa variable (de acuerdo a la inflación).
5. La tasa *activa* se refiere a la tasa que cobra el banco por una línea de crédito, que es del CPP más 10 puntos (aunque ésta tasa depende del análisis de crédito que efectúa el Ejecutivo de Cuenta del Banco).

### OBRA: RIC HONDO

TASA PASIVA 17.01% ANUAL

TASA ACTIVA 21.01% ANUAL

### FLUJO DE CAJA.

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS								180,320				209,542			
EGRESOS (1)	28,982	4,421	50,160	41,574	65,045	35,975	68,957	8,787	47,839	66,081	93,680	90,585	84,801	83,414	77,748
FLUJO DE CAJA	-28,982	-4,421	-50,160	-41,574	-65,045	-35,975	-68,957	173,533	-47,839	-66,081	-93,680	119,047	-84,801	-83,414	-77,748
CAJA INICIAL	207,422	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	-18,735	-87,692	85,861	38,022	-28,059	-121,740	-2,693	-87,494	-170,908
CAJA FINAL	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	-18,735	-87,692	85,861	38,022	-28,059	-121,740	-2,693	-87,494	-170,908	-248,656

LINEA DE CREDITO	0	0	0	0	0	18,735	87,692	0	0	28,059	121,740	2,693	87,494	170,908	248,656
SALDO FINAL	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	0	0	85,861	38,022	0	0	0	0	0	0

INTERÉS GANADO	584	569	405	269	56	0	0	281	124	0	0	0	0	0	0
INTERÉS PAGADO	0	0	0	0	0	97	455	0	0	146	632	14	454	888	1,292
RESULTADO FINANCIERO	584	1,153	1,558	1,827	1,884	1,766	1,331	1,612	1,736	1,590	958	944	400	-368	-1,690

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS						67,894		112,426		97,843		111,798		260,476	
EGRESOS (1)	28,982	4,421	50,160	41,574	65,045	35,975	68,957	8,787	47,839	66,081	93,680	90,585	84,801	83,414	77,748
FLUJO DE CAJA	-28,982	-4,421	-50,160	-41,574	-65,045	31,919	-68,957	105,659	-47,839	31,762	-93,680	21,203	-84,801	177,062	-77,748
CAJA INICIAL	207,422	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	49,159	-19,798	85,861	38,022	69,784	-23,897	-2,694	-87,495	89,567
CAJA FINAL	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	49,159	-19,798	85,861	38,022	69,784	-23,897	-2,694	-87,495	89,567	11,819

LINEA DE CREDITO	0	0	0	0	0	0	19,798	0	0	0	23,897	2,694	87,495	0	8
SALDO FINAL	178,440	174,019	123,858	82,284	17,240	49,159	0	85,861	38,022	69,784	0	0	0	89,567	11,819

INTERÉS COBRADO	584	569	405	269	56	161	0	281	124	228	0	0	0	293	39
INTERÉS PAGADO	0	0	0	0	0	0	103	0	0	0	124	14	454	0	0
RESULTADO FINANCIERO	584	1,153	1,558	1,827	1,884	2,044	1,942	2,222	2,347	2,575	2,451	2,437	1,983	2,278	2,314

(1) De acuerdo al COS-9

6. El resultado financiero es el resultado de la cuenta bancaria, ya sea que se cobren intereses por saldos a favor, o se paguen por uso de la línea de crédito.

El resultado principal de reducir el plazo en que se realizan las estimaciones, lo cual depende de la residencia de obra (tiempo interno), es una mejor liquidez de la obra, siendo necesario usar la línea de crédito solamente para cubrir semanas con gastos importantes fuera de lo normal debido a anticipos principalmente. Por tanto, el resultado financiero es positivo, no existiendo un costo financiero y reduciéndose la necesidad de créditos bancarios que encarecen la obra.

La conclusión es que la residencia de obra debe estar consiente de la situación financiera de su obra en especial del flujo de caja, para que no incurra en déficit. Es erróneo pensar que es mejor realizar una sola estimación por un importe importante, que el realizar varias estimaciones de importes menores en plazos más cortos.

Un peligro que se tiene al estimar cada 30 días, es que el déficit se va agrandando, y será necesario recurrir a otra fuente de financiamiento para cubrir el crédito, pues es una línea para capital de trabajo temporal. Generalmente en ésta situación la Dirección General tomará medidas tales como utilizar los fondos provenientes de otras obras para cubrir el déficit, por lo cual se incurre en lo que anteriormente había mencionado sobre la subsidiaridad entre las obras, dejando en desventaja aquellas que son financieramente sanas, pues aún cuando su flujo de caja presente un saldo positivo, la empresa realmente no contará con recursos por haberlos destinado al pago de los pasivos bancarios de las obras con problemas de flujo.

En Río Hondo este problema estaba causando un retraso importante en el pago de las facturas de los fletes, por lo que disminuyó el número de camiones de acarreo que estaban prestando sus servicios, pues se debían tanto como tres meses. Esto generó un retraso importante en el avance físico, una capacidad ociosa dado que las máquinas estaban paradas constantemente. Asimismo provocó un deterioro en la imagen de la empresa frente a la Comisión Nacional de Aguas, pues no se veía un mayor avance en los trabajos, lo cual pone en desventaja a la empresa para concursar por otros contratos con la dependencia.

Los resultados positivos de implementar en la obra el **Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles** son los siguientes:

#### APLICACIONES Y RESULTADOS

- a) Reducción de la variación entre el avance real y el avance programado del 27.6% en julio (con una tendencia a incrementarse la desviación), a una variación el 11.7% para septiembre. Esto gracias a la determinación de rendimientos reales y requeridos, asignando los recursos necesarios para salir en programa, cosa que se logró para el final de la obra en octubre.
- b) Reducción de los costos de obra al aprovechar de una manera más eficiente la maquinaria reduciendo los tiempos muertos y calculando los costos reales, evitando el contratar equipo "barato" pero de bajo rendimiento.
- c) Mejoramiento de la situación financiera al estimar con mayor rapidez, por lo que al final de la obra no se tenían ya problemas con los proveedores. Gracias a ello ya no se tuvieron problemas con el número de camiones de acarreo que prestaban servicio a las máquinas, disminuyendo el tiempo muerto por este sentido.



*Vista de un tramo del Río Hondo donde ya se han terminado los trabajos de dragado.*

## 5.3. EDIFICIO DE ELECTROMECHANICA.

### 5.3.1. Antecedentes.

El Edificio de Electromecánica para el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, se encuentra ubicado dentro de Ciudad Universitaria a un costado del Edificio de Postgrado y de la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica.

El proyecto original prevé solamente la ejecución de los trabajos de "obra negra". Es decir, lo correspondiente a las partidas de:

1. **Preliminares:** trazo y nivelación, limpieza y preparación del terreno y acarreo fuera de la obra del material producto de la limpieza (carpeta vegetal).
2. **Cimentación:**
  - a) Excavación con equipo mecánico (retroexcavadoras con martillo) debido a que la obra se encuentra ubicada en zona III donde el suelo es basáltico, así como el acarreo fuera de la obra del material producto de la excavación.
  - b) El proyecto estructural de la cimentación consiste en zapatas aisladas y zapatas corridas que se apoyan sobre roca firme, sobre las que se desplantan dados y columnas, por lo cual hay que remover el relleno que hay en la zona. Se hicieron sondeos para determinar la presencia de cavernas.
  - c) Relleno de la excavación con material de tepetate compactado en capas de 20 centímetros al 95% proctor con equipo de compactación mecánico (rodillos y bailarinas).
3. **Estructura:** columnas, trabes, losas macizas, rampas de escalera y muretes de concreto estructural armado.
4. **Albañilería:** muros de block de cerámica con castillos ahogados, desligados de la estructura mediante celotex. El acabado de los blocks es final.
5. **Instalación eléctrica** con tubo conduit galvanizado ahogado en losa con salidas donde se indica, con circuitos independientes para alumbrado y contactos, ya que los equipos requieren de energía trifásica. Sistema de pararrayos tipo puntas de faraday.
6. **Instalación hidro-sanitaria y de gas.**

7. **Cancelería de aluminio anonizado natural para ventanería exterior.** No se efectuarán en ésta etapa ninguna instalación electromecánica ni acabados.

Para el análisis de los problemas que se han presentado en el Edificio de Electromecánica, se examinan primeramente los relacionados al avance físico y posteriormente al avance financiero, aunque hay relación entre ambos.

### 5.3.2. Avance Físico.

En el capítulo correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Físico** se señaló que los problemas en cuanto a las desviaciones negativas del avance real con respecto al avance programado se deben a factores que quedan fuera del alcance de la contratista, a las que se denominaron de origen externo. Asimismo hay factores que tiene que ver con la gestión de la residencia de obra y de los procesos administrativos que se llevan a cabo entre dicha residencia y la Oficina Central, a los que se les denominó de origen interno. Para el Edificio de Electromecánica se pueden distinguir los siguientes problemas de acuerdo a su origen:

#### **Problemas de origen externo.**

Se han tenido problemas ocasionados por la falta de proyecto definitivo de las instalaciones, causando retrasos debido a que las conducciones van ahogadas en la estructura. No se puede realizar el cimbrado y colado de la estructura si no se han colocado las tuberías y salidas correspondientes. Esta es la principal razón de origen externo por la que los trabajos están retrasándose con respecto al programa de obra.

Aún cuando se llevaba el anterior COS-8 denominado de "**Comunicados al Cliente**", éste formato no permite registrar cual es el impacto inmediato de estos factores, ya que no hay manera de ligarlo con el avance de obra. En el COS-7 de la nueva carpeta de obra, denominado **Reporte Semanal del Avance**, se señalan las causas de origen externo, tales como las anteriormente señaladas que no han permitido lograr los avances establecidos en el programa de obra.

Cuando inició el **Proyecto de Análisis y Seguimiento de Costos y Programas de Obras Civiles**, se tenía un retraso importante en los trabajos debidos a que la capa dura sobre la cual debía desplantarse la cimentación, resultó estar a mayor profundidad que la que originalmente se había programado, ya que aún cuando se había removido la capa de relleno, mediante sondeos se determinó que en una parte del área de cimentación lo que parecía la capa dura era solamente una estrato rocoso bajo el cual había todavía una capa adicional de relleno. El espesor de ésta capa no era suficiente para soportar la carga de las columnas.

En general, estos factores pueden ser negociados con la Supervisión de Obra y con la Dirección de Obras, y es posible que se realicen reprogramaciones a los trabajos, sobre todo tomando en cuenta que las condiciones del subsuelo resultaron no ser las indicadas en el proyecto. Pero fuera de estos factores que son claros para la Supervisión de Obra, es imperativo para la empresa que aplique los recursos necesarios para sacar dentro de programa los demás conceptos del contrato.

### **Problemas internos.**

Sin embargo, la obra del Edificio de Electromecánica es un ejemplo de problemas administrativos ocasionados por los procesos de control actuales. Aún cuando la obra tiene un flujo de caja positivo, se han tenido muchos problemas con la oficina central, en especial con el Departamento de Compras.

Las obras foráneas funcionan casi como unidades independientes, ya que en la mayoría de los casos realizan los cobros de las estimaciones en las dependencias locales. Asimismo realizan los contratos de suministros con los proveedores y subcontratistas y manejan cuentas bancarias locales.

Para las obras del área metropolitana, sin embargo, tanto las funciones de cobro, como las de pago y compras han sido delegadas a la oficina central.

Para entender las razones por las cuales se han tenido problemas con el avance físico de obra debido a factores de origen interno, vale la pena analizar primero la situación financiera de la obra.

### **5.3.3. Avance Financiero.**

Como se mencionó en el capítulo correspondiente al **Control y Seguimiento del Avance Financiero**, existen problemas con el procedimiento de compras de la oficina central, ya que no se le suministran a las obras los insumos con oportunidad, ni se les da seguimiento mediante entradas al almacén, lo cual, sin lugar a dudas, es la principal causa que han originado los retrasos, tanto en la obra del Edificio de Electromecánica, como en la de Río Hondo.

La razón que está detrás del problema de suministro a las obras no es culpa tanto de los procedimientos administrativos, como de la situación financiera de la empresa. Los recursos provenientes de la obra del Edificio de Electromecánica han sido utilizados para financiar las necesidades de capital de trabajo de otras obras con flujos de caja negativos. Por lo cual, aún cuando contablemente la obra tenga un saldo positivo, no existen recursos para pagar a los proveedores,

quienes se rehusan a seguir financiando a la contratista, por lo que el ritmo de trabajo se ha decrementado. Cabe hacer la aclaración, que la empresa tiene poca capacidad de mayor apalancamiento (capacidad de absorber un mayor pasivo bancario), y que la línea de crédito que tiene con Bancomer es muy cara debido a la misma razón.

No solamente es la cuestión de que no se tienen los suministros en la obra en su oportunidad, sino que no había manera de saber si lo que la oficina central estaba pagando era lo que se estaba recibiendo en la obra.

La obra del Edificio de Electromecánica financieramente ha sido una obra sana, ya que aunque el anticipo se entregó posteriormente al inicio de la obra, los ingresos vía estimaciones han sido constantes. Además, la Dirección de Obras de la U.N.A.M. suministra todo el acero de refuerzo y se tiene un convenio especial para el suministro de concreto, que prevé un contrato con plazos de pagos atractivos y descuentos con respecto al precio de lista por tratarse de una obra para la Universidad. Por lo tanto en lo que se refiere a la necesidad de capital de trabajo, los requerimientos son menores debido a los convenios que se tienen con los dos principales insumos de la obra.

El importe de obra del Edificio de Electromecánica es de N\$ 1'939,990.00 (ver el Programa de Obra en el anexo 8). El anticipo de obra fue de N\$ 842'550.00 que representa el 43% del total, lo cual es atípico pero que, aunado a lo señalado en el párrafo anterior, pone a la empresa en una situación financiera más desahogada.

En un principio se descuidó la cuestión del seguimiento del avance real y de la realización de generadores de obra, por lo que el problema inicial fue determinar el avance realizado a la fecha y el volumen de obra ya ejecutada que no se había cobrado todavía, descubriendo una desviación importante, por lo que se asignó personal adicional para subsanar ésta deficiencia (ver en el capítulo de **Control y Seguimiento del Avance Financiero** el análisis al respecto de la conveniencia de asignar personal para dar seguimiento al avance estimado en comparación con el costo financiero).

Sin embargo, cuando se concursó para la obra del Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M., el Director General tomó la decisión de castigar los precios y reducir el porcentaje de indirectos para asegurar el contrato, lo cual se logró al cotizar N\$ 146,000.00 menos que el siguiente participante de un total de ocho.

Aún cuando inicialmente se ha tenido un flujo de caja positivo, la tendencia es a que hacia el final de la obra se tengan problemas de liquidez, debido a que los muchos de los precios unitarios no cubren en algunos casos ni siquiera el costo directo. Como se señalaba en el capítulo correspondiente a las

**Generalidades**, una empresa no debe vender nunca por debajo de su costo directo o variable, ya que mientras más unidades de obra realice de ese concepto, más se incrementará su pérdida. Cuando se cubre el costo directo y se genera un margen para contribuir a los costos indirectos y fijos, se asegura que cuando menos la empresa recuperará la inversión realizada en ejecutar los trabajos aún cuando no se genere utilidad.

Por tanto, el objetivo era tratar de que no se generaran pérdidas en la obra y en todo caso que se generaran utilidades vía presupuestos de conceptos extraordinarios, ya que el proyecto definitivo incluía un cuarto nivel, con precios unitarios actualizados, así como una segunda etapa para la ejecución de los acabados y de las instalaciones electromecánicas. Sin embargo, ésta segunda etapa no fue asignada a la empresa como se había pensado que sucedería. La razón de ello fue precisamente el deterioro de la imagen de la contratista frente a la Dirección de Obras de la U.N.A.M., debido a que la falta de recursos provocó una carencia de recursos necesarios para sacar la obra en programa.

Ante esta situación las medidas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

1. Aportación de capital social nuevo por parte de los accionistas. Sin embargo, el importe del capital contable seguía siendo muy reducida en comparación al pasivo. En cuanto al capital, tenía que absorberse una pérdida de ejercicios anteriores de N\$ 1'402,742.00 y una pérdida del ejercicio actual de N\$2'202,653.00, por lo cual el capital contable se había disminuido de N\$1'120,155.00 a solamente N\$ 1'514,760.00, contra un pasivo a corto plazo (pagadero en un plazo menor a un año) de N\$ 11'096,487.00, de los cuales el 55.6% son de préstamos bancarios a corto plazo, el 11.1% de cuentas por pagar a proveedores y acreedores diversos, el 12.5% son anticipos de clientes (recursos que hay que amortizar), y un 20.8% de pasivo fiscal (principalmente IVA y PTU) que es inaplazable, aunque la empresa debe amortizar su pérdida operativa.

2. Para hacer frente a los requerimientos de capital de trabajo y para pagar los pasivos, era necesario consolidar parte de los adeudos bancarios, ya que la línea de crédito temporal no cubre las necesidades financieras de la obra, y el único que estaba ganado dinero era el banco cobrando una tasa activa de CPP más 10 puntos porcentuales. Parte de este pasivo se tenía contratado con la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción a un interés más atractivo.

Para ello se negoció con el banco un crédito hipotecario con garantía del inmueble de cuatro niveles que para las oficinas centrales se estaba construyendo. Asimismo la aportación de los socios se hizo mediante préstamos directos con garantías sobre inmuebles propiedad de los accionistas.

3. Por lo que respecta a la salud financiera de las obras, con el **Sistema de Control Directivo**, mediante el cual se evalúa y se recompensa con un bono en

base a la **Utilidad Antes de Impuestos** de cada obra a los Superintendentes, se ha logrado una mayor conciencia en el personal de obra de cuidar no solamente los procesos operativos, sino también poner mayor énfasis en tener en todo momento un flujo de caja con saldo positivo cobrando más rápidamente reduciendo los tiempos internos. Este es el criterio fundamental para la evaluación de la gestión de la residencia de obra y en especial del Superintendente.

4. Se estableció el Procedimiento de Compras de la Oficina Central, como medida para dar mayor seguimiento a los insumos, al almacén de obra, a los pagos de los proveedores, y permitir una asignación directa de estos costos a las obras.

COMISION NACIONAL DEL AGUA  
DESAZOLVE DEL RIO HONDO  
NAUCALPAN, EDO. DE MEX.

PROGRAMA DE OBRA Y VOLUMENES

CONCEPTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
REGANACION PARA DESARROLLO DEL CAUCE	VOLUMEN SEMANAL	4,485	8,967	4,483	3,112	3,112	3,112	2,679	2,689	2,689	2,689	2,689	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683
	VOLUMEN ACUM.	4,485	14,327	19,176	22,967	26,389	29,511	31,289	33,987	36,286	38,183	41,791	44,632	47,688	49,737	52,389	55,241	57,983	60,346	62,987	65,248	68,189	70,288	72,689	75,290
	AVANCE ACUM.	8.38%	16.88%	36.32%	38.32%	33.42%	37.81%	41.38%	44.72%	46.14%	47.88%	54.98%	58.48%	61.98%	62.44%	66.82%	72.42%	76.91%	76.48%	82.98%	86.98%	88.31%	87.71%	100.00%	
REGANACION PARA DESARROLLO BAO INSTRUCTIVO	VOLUMEN SEMANAL	871	1,742	871	643	643	643	569	569	569	569	569	565	565	565	565	565	565	565	565	565	565	565	565	
	VOLUMEN ACUM.	871	3,147	3,778	4,321	4,964	5,187	4,989	4,821	5,146	5,271	5,738	6,064	6,128	6,288	6,498	6,824	6,884	6,872	7,168	7,328	7,888	7,887	8,888	
	AVANCE ACUM.	8.38%	36.81%	34.72%	48.38%	48.88%	51.24%	68.38%	68.38%	64.32%	68.38%	72.48%	74.98%	76.88%	76.78%	88.98%	81.98%	86.98%	87.18%	86.38%	91.98%	84.98%	88.21%	100.00%	
RESOLUCION Y CARGA A BORDO DEL MATERIAL	VOLUMEN SEMANAL	184	326	184	127	127	127	126	126	126	126	126	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	88
	VOLUMEN ACUM.	184	483	689	788	815	1,048	1,185	1,288	1,615	1,688	1,888	1,779	1,891	2,084	2,112	2,229	2,342	2,488	2,688	2,888	2,988	3,078	3,081	3,188
	AVANCE ACUM.	4.88%	12.88%	36.98%	38.88%	38.88%	33.08%	36.98%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%	68.88%
ACABADO FINERO KILOMETRO	VOLUMEN SEMANAL	4,485	8,967	4,483	3,112	3,112	3,112	2,679	2,689	2,689	2,689	2,689	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683
	VOLUMEN ACUM.	4,485	14,327	19,176	22,967	26,389	29,511	31,289	33,987	36,286	38,183	41,791	44,632	47,688	49,737	52,389	55,241	57,983	60,346	62,987	65,248	68,189	70,288	72,689	75,290
	AVANCE ACUM.	8.38%	16.88%	36.32%	38.32%	33.42%	37.81%	41.38%	44.72%	46.14%	47.88%	54.98%	58.48%	61.98%	62.44%	66.82%	72.42%	76.91%	76.48%	82.98%	86.98%	88.31%	87.71%	100.00%	
SUBACABADO KILOMETROS SUBACABADO	VOLUMEN SEMANAL	44,888	89,776	44,888	31,126	31,126	31,126	26,789	26,789	26,789	26,789	26,789	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783	26,783
	VOLUMEN ACUM.	44,888	143,327	191,776	222,967	263,389	294,511	312,289	333,987	362,286	381,183	417,791	444,632	476,688	497,737	523,389	552,241	579,983	603,346	622,987	645,248	670,189	702,288	732,689	758,290
	AVANCE ACUM.	8.38%	16.88%	36.32%	38.32%	33.42%	37.81%	41.38%	44.72%	46.14%	47.88%	54.98%	58.48%	61.98%	62.44%	66.82%	72.42%	76.91%	76.48%	82.98%	86.98%	88.31%	87.71%	100.00%	
ENTRINDO DEL MATERIAL PRODUCTO DE REGANACION	VOLUMEN SEMANAL	4,485	8,967	4,483	3,112	3,112	3,112	2,679	2,689	2,689	2,689	2,689	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	2,683	
	VOLUMEN ACUM.	4,485	14,327	19,176	22,967	26,389	29,511	31,289	33,987	36,286	38,183	41,791	44,632	47,688	49,737	52,389	55,241	57,983	60,346	62,987	65,248	68,189	70,288	72,689	75,290
	AVANCE ACUM.	8.38%	16.88%	36.32%	38.32%	33.42%	37.81%	41.38%	44.72%	46.14%	47.88%	54.98%	58.48%	61.98%	62.44%	66.82%	72.42%	76.91%	76.48%	82.98%	86.98%	88.31%	87.71%	100.00%	







ANEXO 4.

CONTROL DE RENDIMIENTOS R-1

- (1) Coeficiente de abundamiento.
- (2) Capacidad del camión. Se mide in situ, aplicando al volumen en metros cúbicos abundados el coeficiente de abundamiento para obtener el volumen medido en banco (metros cúbicos compactos). Los tortons se consideran equivalentes a 2 camiones de 6 m<sup>3</sup> de capacidad.
- (3) Volumen de proyecto. Total de metros cúbicos a excavar.
- (4) Semana. De acuerdo a la calendarización de la obra.
- (5) Número de viajes-camión efectuados durante la semana en curso. Puede obtenerse en base a los Reportes de Maquinaria.
- (6) Total volumen excavado. Es la suma de los volúmenes excavados en todos los frentes, medidos en metros cúbicos compactos. Puede obtenerse del Reporte Semanal del Equipo, o directamente de multiplicar el número de viajes-camión (5) por la capacidad real (2).
- (7) Volumen acumulado.
- (8) Número de máquinas. Número de máquinas trabajando en la obra. Se recomienda usar equivalentes. Es decir, tomar la capacidad de una máquina como la estándar, de igual manera que se hace para los camiones de acarreo.
- (9) Rendimiento real promedio. Se mide en metros cúbicos por hora, y se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Rt = \frac{\text{Total volumen excavado}}{\#maq \times 48 \text{ hrs/sem/maq.}}$$

- (10) Avance anterior. Expresado en porcentaje, es el avance que reportaba la obra hasta la semana inmediata anterior.
- (11) Avance real. Es el avance que reporta la obra en la semana en curso en porcentaje. Es el resultado de dividir el volumen acumulado a la fecha entre el volumen total de proyecto.
- (12) Avance de la semana. Avance logrado en la semana.
- (13) Avance programado. El indicado en el Programa de Obra y Volúmenes.
- (14) Diferencia. La desviación entre el avance real y el programado. Una diferencia negativa indica retraso.

# CONTROL DE RENDIMIENTOS

FORMA R-2

RIO HONDO

Semana	Volumen Programado	Avance Programado	Volumen Real Acumulado	Avance Real Acumulado	Volumen Faltante	Rendimiento Requerido	Rendimiento Real	Número de Máquinas Requeridas	Número de Viajes-Camión Requeridos por día	Número de Camiones Requeridos
(1)	m <sup>3</sup> (2)	% (3)	m <sup>3</sup> (4)	% (5)	m <sup>3</sup> (6)	m <sup>3</sup> /hr (7)	m <sup>3</sup> /hr (8)	(9)	(10)	(11)
1	4,480.00	5.89%	252.00	0.33%	75,748.00	71.73	5.25		112	19
2	14,337.00	18.86%	2,424.80	3.19%	73,323.20	72.99	45.27	2	114	19
3	19,175.00	25.23%	4,358.80	5.73%	71,964.20	74.63	40.25	2	116	19
4	22,287.00	29.33%	6,640.00	8.74%	69,324.00	76.05	43.40	2	119	20
5	25,399.00	33.42%	8,114.40	10.68%	67,885.60	78.57	34.88	2	122	20
6	29,511.00	37.51%	9,934.40	13.07%	66,065.60	80.96	37.92	2	126	21
7	31,389.00	41.30%	11,636.80	15.31%	64,363.20	83.81	17.73	5	131	22
8	33,967.00	44.72%	13,927.20	18.33%	62,072.80	86.21	23.86	4	134	22
9	36,585.00	48.14%	15,601.60	20.53%	60,398.40	89.88	17.44	5	140	23
10	39,183.00	51.56%	24,904.30	32.77%	51,095.70	81.88	41.18	2	128	21
11	41,781.00	54.98%	27,446.70	36.11%	48,553.30	84.29	26.48	3	131	22
12	44,433.00	58.46%	30,403.50	40.06%	45,596.50	86.36	20.53	4	135	23
13	47,085.00	61.95%	32,822.70	43.19%	43,177.30	89.95	16.80	5	140	23
14	49,737.00	65.44%	35,828.30	46.88%	40,371.70	93.45	14.61	6	146	24
15	52,389.00	68.93%	40,718.70	53.58%	35,281.30	91.88	26.51	3	143	24
16	55,041.00	72.42%	45,725.10	60.16%	30,274.90	90.10	26.08	3	140	23
17	57,693.00	75.91%	48,788.30	64.20%	27,211.70	94.49	57.27*	2	147	25
18	60,345.00	79.40%								
19	62,997.00	82.89%								
20	66,048.00	86.90%								
21	70,152.00	92.31%								
22	74,258.00	97.71%								
23	76,000.00	100.00%								

\*RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA CATERPILAR Y LA IHAGA INK BEI

ANEXO 5.

CONTROL DE RENDIMIENTOS.

Las columnas (1) a (3) se llenan con información procedente del Programa de Obra y Volúmenes (anexo 1).

- (1) Semana. De acuerdo a la calendarización de la obra.
- (2) Volumen programado.
- (3) Avance programado en porcentaje.

Las columnas (4) a (5) se llenan con información procedente del Control de Rendimientos R-1.

- (4) Volumen real acumulado a la fecha.
- (5) Avance real acumulado en porcentaje.
- (6) Volumen faltante por ejecutar.
- (7) Rendimiento requerido en metros cúbicos por hora. Es el rendimiento que se requiere para alcanzar el programa de obra. Para tal efecto se divide el volumen faltante (6) entre el número de horas-máquina disponibles, mediante la siguiente ecuación:

$$Rt \text{ req} = \frac{\text{Volumen faltante}}{(N-a) \times 48 \text{ hrs/sem.}}$$

donde:

N = número de semanas del programa de obra.  
a = número de la semana en curso.

- (8) Rendimiento real. es el rendimiento real promedio correspondiente al Control de Rendimientos R-1.
- (9) Número de máquinas requeridas. En base al rendimiento de la maquinaria, para obtener el número de máquinas requeridas se divide el rendimiento requerido (7) entre el rendimiento real (8). Dado que los rendimientos de la maquinaria son muy variables, se recomienda considerar solamente el valor entero de la división, sin aproximar los decimales a la cifra más próxima.
- (10) Número de viajes-camión requeridos por día. Dado que cada camión carga en promedio 5.60 m<sup>3</sup>-compactos, para calcular el número de viajes camión requeridos por día se emplea la siguiente ecuación:

$$\# \text{Viajes-camión} = \frac{\text{Volumen faltante}}{(5.60 \cdot (N-a) \cdot 5.5 \text{ días/semana})}$$

- (11) El tiempo de ciclo de carga, viaje al lugar de tiro, descarga y regreso al lugar de carga es de 1.25 horas, por lo tanto un camión puede dar en promedio 6 viajes por día al tiro en una jornada de 8 horas. Por lo tanto, para calcular el número de camiones requeridos se divide el número de viajes-camión requeridos (10) entre el número de viajes por día.







## **CAPITULO VI: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

### **6.1. RECOMENDACIONES.**

He hecho énfasis a lo largo de ésta Tesis en los factores que deben tomarse en cuenta para la realización de un **Sistema de Control Directivo**, como herramienta de la Dirección General para verificar que la estrategia o planes de negocio que ha decidido seguir sean llevados a cabo por los niveles operativos.

A este respecto, caben hacer las siguientes recomendaciones:

#### **1. Detección de Necesidades.**

Todo diseño de un sistema de información debe partir de una detección de las necesidades en base al análisis de la situación actual de la empresa, no solo en lo que concierne a los sistemas de información ya existentes, sino en general al estado competitivo de la empresa: recursos humanos, materiales, financieros, etc.

Antes de lanzarse a establecer procedimientos nuevos de control hay que revisar los existentes.

El análisis de la situación organizacional es un factor importante a tomar en cuenta, ya que la mayoría de los sistemas de información fallan en su implementación por no haber considerado cuales eran las expectativas de la gente.

Todo este procedimiento a través de la empresa debe llevarnos al descubrimiento de las deficiencias actuales y por tanto a las necesidades en materia de control e información.

## 2. Diseño del sistema de información.

El diseño parte de la detección de necesidades, sin embargo, la Dirección General debe fijar cuales son aquellas áreas claves del negocio que necesitan controlar, entendiendo por éstas, aquellas actividades que hacen que la empresa gane dinero (o que disminuyan los gastos). La Dirección General no tiene tiempo para examinar todas las actividades que se realizan en la empresa con detalle, sobre todo cuando la empresa crece y adquiere mayor complejidad; es por ello necesario delegar muchas funciones operativas, estableciendo objetivos y verificando que sean cumplidos. Es en el análisis de las variaciones entre los resultados reales y las metas establecidas en los que la Dirección General debe poner su atención.

Una vez que han sido determinadas las áreas claves del negocio, hay que elegir los indicadores necesarios para medir el estado y evolución de dichas áreas claves, estableciendo las bases de comparación para efectos de cuantificar las desviaciones.

Estos indicadores van mucho más allá que simples valores contables; muchas veces se trata de indicadores tan subjetivos como el control de la calidad y el servicio al cliente.

Se debe establecer la periodicidad de la actualización de dicha información en base al ciclo del negocio, que en la mayor de las veces será diferente al ciclo contable o fiscal. Las personas que toman las decisiones deben tener la información en el tiempo oportuno para poder implementar planes de acción correctivos.

Por último, se deben desglosar los indicadores a nivel de los responsables operativos a fin de evaluar su gestión. Los resultados de las áreas claves deben ser encargadas específicamente a alguien. No es válido decir que la consecución de un cierto objetivo es responsabilidad de un departamento dado. "La estrategia debe tener nombres y apellidos".

### 3. Desarrollo del sistema de información.

Para el desarrollo de un sistema de información, lo fundamental es involucrar al personal, porque finalmente no se controlan actividades, sino personas encargadas de realizar dichas actividades.

Este proceso implica compartir la información financiera con el personal de línea, para que ellos puedan evaluar cual es el impacto de su actuación en el resultado financiero de su empresa.

La información debe generarse en los centros de responsabilidad (en las obras), no en los departamentos de apoyo, por las razones anteriormente descritas al respecto de la oportunidad de la información para la toma de decisiones.

Desde la etapa de desarrollo debe establecerse los responsables de manejar el sistema, tanto a lo que se refiere a la alimentación de la información, como a la consecución de los resultados esperados.

### 4. Implementación y evolución del sistema de información.

Esta es sin lugar a duda la etapa crítica del proceso del establecimiento de un Sistema de Control Directivo. Un sistema perfectamente diseñado con una pobre implementación es una pérdida de tiempo y de dinero. Un sistema pobremente diseñado pero con una implementación exitosa es un primer paso hacia la elaboración de un sistema de información más sofisticado.

El haber involucrado al personal, tanto directivo, como operativo disminuye la resistencia natural al cambio, haciendo la implementación más viable. Hay que tomar en cuenta, que hay personas en la organización que son "dueños" de la información que se genera en sus departamentos, y en primera instancia son renuentes a compartirlas por temor que al hacerlo pierdan autoridad o poder. En la etapa del análisis de la situación actual hay que determinar cuales son las *redes de poder* que se desarrollan entre los individuos de la organización, y nunca subestimar a nadie, pues al hacerlo, si en el futuro vamos a requerir de su ayuda, lo más probable es que no esté dispuesto a proporcionarla.

El sistema de información debe en realidad usarse para evaluar la gestión del personal, ligando la obtención de resultados a las promociones dentro de la empresa y por ende a la remuneración, aunque no es necesario subir de rango para aumentar de autoridad y sueldo. De no hacerlo así, los encargados del sistema no verán necesario lo que hacen, y lo abandonarán. En el futuro cuando se trate de implementar un nuevo procedimiento o sistema se habrá "vacunado" a la organización y ya no estarán dispuestos a cooperar.

## 5. Resultados.

Los resultados que se deben alcanzar al establecer un Sistema de Control Directivo se pueden resumir en los siguientes:

- a) **MOTIVAR.** Que la gente en la línea conozca cual es su aportación a la empresa.
- b) **INFORMAR.** Que tenga la suficiente información para tomar decisiones, desarrollándose como persona.
- c) **CORREGIR.** Que mediante ésta información pueda dar solución oportuna a los problemas que se le presentan.

## 6.2. CONCLUSIONES.

A través del desarrollo del Proyecto de Seguimiento y Análisis de Costos y Programas de Obras Civiles, se encontraron problemas que había que corregir antes de iniciar con el diseño del sistema de información propiamente dicho. Las conclusiones de este estudio son principalmente las siguientes:

1. Es necesario considerar a las obras como centros de utilidad, donde la residencia de obra conozca cual es el resultado de su gestión, tanto en lo que respecta al avance físico, como a la situación financiera de la obra.
2. Lo anterior implica tener una mejor asignación de los costos. Es necesario asignar los costos que se generan en la oficina central a las obras, por ejemplo, del Departamento de Compras, estableciendo los criterios de asignación de los costos indirectos determinando las actividades que los generan.
3. Hay que redefinir el papel que juegan los departamentos de apoyo, ya que no tienen una línea jerárquica establecida. No deben estar al servicio de la Dirección General, sino al servicio de las obras, incluyendo las actividades propias de la Dirección General, pues es ahí donde se gana el dinero.
4. Todo esto nos lleva a una revisión de los procedimientos actuales, para determinar qué actividades no agregan valor y deben eliminarse. Esto es un proceso de *reingeniería* a pequeña escala, pero vale la pena realizarlo para eliminar la tendencia a hacer las cosas porque siempre se han hecho así, sino al contrario, para ganar flexibilidad para adaptar los procesos al entorno económico cambiante.

5. Hay que hacer énfasis en el flujo de caja, pues el negocio no son utilidades, sino efectivo.
6. El darle seguimiento a los ingresos y a los egresos, sobre todo en la industria de la construcción donde el ciclo de negocio es prolongado, permite reducir a un mínimo la necesidad de financiamiento externo, y por tanto reduce el costo de financiamiento.
7. Hay que llevar los controles de almacén, tanto para controlar los pagos, como para determinar los rendimientos reales que puedan servir como datos para la elaboración de presupuestos de obra más reales.

### **6.3. RESUMEN.**

A continuación se resumen las modificaciones llevadas a cabo en el procedimiento de control y seguimiento de los avances de obra:

1. El **COS-10 Reporte de Avance de Obra** se sustituye por el **COS-7 Reporte Semanal del Avance**.
2. Se sustituye el **COS-8 Control de Comunicados al Cliente** con el **COS-7 Reporte Semanal del Avance**, y se establece el **COS-2 para el Control de Planos y Croquis**.
3. Se modifica el **COS-6 Registro de Flujo de Estimaciones y Pagos** por el **COS-5** para conocer cuales son los tiempos internos y controlarlos, con el objeto de reducir los tiempos de financiamiento de las obras.
4. Se modifica el **COS-7 Control de Estimaciones** por el **COS-6**, para conocer además del avance estimado, el estado que guardan las estimaciones con respecto a su cobro, y de ésta manera determinar los ingresos reales de las obras.
5. Se modifica el **COS-3 Reporte Semanal de Egresos**, para que se asignen costos reales a las obras, así como para tener un registro real sobre los adeudos que se tienen con las diversas cuentas acreedoras.
6. Se sustituye el **COS-9 Reporte de Resultados** por el **COS-9 Control del Avance Financiero**, y se establecen los costos por financiamiento.
7. Se establece el procedimiento para el seguimiento y **Control de Compras de la Oficina Matriz COS-8**.

## RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

8. Se establece el procedimiento para dar seguimiento a los rendimientos y costos de los trabajos efectuados con maquinaria, en base a los **Reportes de Máquina, el Reporte Semanal del Equipo, y el Control de Rendimientos.**
9. Se establece la necesidad de contar con un **Programa Financiero** como base para el análisis del avance de obra y el costo programado.

Por lo que respecta a los faltantes formatos **COS** de la carpeta de obra anterior, a continuación se hace un análisis sobre los mismos.

1. **COS-1 CARPETA DE OBRA.** En éste formato se indican los datos generales de la obra, para dar inicio a la carpeta de obra (funciona como la carátula) que conforma todos los **COS**. En él se indica el nombre de la obra, el cliente, el monto del contrato, el monto de la fianza, el monto del anticipo, las fechas de inicio y terminación del contrato y el nombre del superintendente encargado de la obra por parte de la contratista.

Sin embargo, en la obra del Edificio de Electromecánica de la U.N.A.M., por citar un ejemplo, se realizó una ampliación al contrato original, añadiendo un tercer nivel a la estructura; esto afecta no solamente el importe del contrato, sino también las fechas de terminación. Por tanto se deberá actualizar la información de éste formato cuando así sea necesario, para registrar las ampliaciones o reducciones al contrato original, la realización de una nueva etapa, los anticipos que para etapas posteriores sean acordados, así como las fechas de reprogramación de los trabajos.

2. **COS-2 REPORTE SEMANAL DE CONTROL.** Este formato generalmente no se usa actualmente; tenía el propósito de servir como resumen de los reportes de inventario de obra, tanto de materiales, como de herramienta, equipo y mobiliario. En éste formato se indica que debe anexarse la relación del inventario de manera mensual, sin embargo no se envía a la oficina matriz y su utilidad más que de control es contable.

En obra se llevan los controles de Reporte Semanal del Inventario para lo cual se han establecido formatos estándar que son llevados por el almacenista indicando las entradas y salidas diarias del almacén, así como el inventario inicial y final. Por lo que respecta a las notas de bitácora, éstas deberán anexarse al **Reporte Semanal del Avance**, por lo que el **COS-2** debe ser eliminado.

**3. COS-4 CONTROL DE SUBCONTRATISTAS.** Se señalaba en la introducción de este proyecto, que generalmente los importes de los subcontratos difieren al finalizar la obra de los presupuestos presentados por los subcontratistas.

Se tienen unos formatos para realizar los destajos donde se describen los trabajos ejecutados durante la semana y el importe en base a los precios unitarios del presupuesto. En dicho formato se debe indicar el costo acumulado del destajista o subcontratista, de tal manera que al final se conozca cual fue el costo real de los subcontratos. Sin embargo no se llena completamente este formato, indicándose solamente el destajo semanal sin acumular los anteriores.

Por tanto, deben llenarse completamente los Reportes de Destajos y llevar los acumulados como tal formato indica. El COS-4 puede servir como carátula para llevar una "Carpeta de Destajos", ya que en el se indican todos los subcontratistas que trabajan en la obra y los importes de los contratos que están ejecutando. Fuera de esta opción se recomienda eliminar el formato.

**4. COS-5 PLANTILLA DE PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO.** Aún cuando sí debe establecerse un organigrama de la obra, el llevar semanalmente la forma COS-5 no tiene mayor utilidad, dado que el organigrama puede hacerse al inicio de obra y modificarse conforme se efectúen cambios en el personal, y por lo que respecta al costo catorcenal del personal, el importe total se indica en el COS-9 en el renglón de "Personal Tec-admvo", por lo que este formato debe eliminarse.

Hasta la fecha, al COS-9 se envía el costo catorcenal del personal de obra, pero al igual que sucede con la lista de raya, el importe líquido que reciben el personal asalariado no es el único costo que se genera, pues la empresa debe enterar los impuestos de sus trabajadores. Debe llevarse al COS-9 el salario integrado.

En base a las modificaciones aquí propuestas, la **Carpeta de Obra** queda conformada por las siguientes formas COS:

1. COS-1 Carpeta de obra.
2. COS-2 Control de Planos y Croquis.
3. COS-3 Reporte Semanal de Egresos.
4. COS-4 Control de Subcontratistas.
5. COS-5 Registro de Flujo de Estimaciones y Pagos.
6. COS-6 Control de Estimaciones.
7. COS-7 Reporte Semanal del Avance.

**8. COS-8 Control de Compras de la Oficina Matriz.**

**9. COS-9 Reporte del Avance Financiero.**

en donde:

- a) El COS-3, COS-9 y COS-7 se llevarán semanalmente y se enviarán copias a la oficina matriz.
- b) El COS-1 se abrirá al iniciar la obra y solamente se modificara en caso de que exista una ampliación o reducción al contrato original, o se efectúe una reprogramación de los trabajos.
- c) En el COS-4 se irán indicando los subcontratistas que se tengan en la obra conforme sea necesario, y se llevara una carpeta de destajistas donde se anexarán los destajos semanales con sus acumulados.
- d) El COS-5 y COS-6 se modificarán conforme se realice un cambio en el avance estimado.
- e) El Control de Planos y Croquis se actualizará conforme se reciban planos ejecutivos en la obra.

Se resumen en éste manual los procedimientos que deben seguirse en obra para el control de costos y avances de obra, indicando para ello el formato de **Control de Obra de Superintendente (COS)** que corresponda y su manera de llenado. Asimismo se indica el flujo de información que deberá establecerse entre las obras y la oficina central.

**6.4. COMENTARIOS FINALES.**

Los estados financieros tradicionales sirven para informar sobre la empresa a los de fuera, que no saben nada de ella. Para dirigir, para tomar decisiones, se requiere otra cosa. Necesitamos una nueva información.

Se considera que algo está bajo control cuando se tiene un grado razonable de certeza de que no se presentarán sorpresas desagradables de importancia en el futuro, para lo cual se debe conseguir que las cosas sigan su curso y que la gente haga lo que se pretende de ella. Se requiere de una nueva visión del control.

Las empresas han seguido una evolución en sus sistemas de información semejante al siguiente:

En un inicio, el Director General, fundador y dueño del negocio todo lo sabía y todo lo veía. Le informaban sus ojos, sus pláticas y sus contactos. Los estados financieros servían para pagar impuestos, y para presentar reportes al banco como un requisito para el otorgamiento de créditos.

La empresa fue creciendo, y llegó el momento en el que ya había más gente que tenía que tomar decisiones, y se había complicado como para que ya no pudiera ser abarcada solamente por el Director General, por lo que se empezaron a fijar objetivos a los diferentes responsables, y a medir si se cumplían o no. Los objetivos, y por tanto las mediciones, estaban establecidos en términos financieros, como metas de utilidades, o presupuestos de gastos por ejemplo.

Esta "*Dirección por Objetivos*" estaba bien; dejaba libertad de acción dentro de ciertos límites; dejaba claro que el objetivo era la utilidad, y no era demasiado complicada de administrar ya que la contabilidad había que hacerse de todas maneras. También tenía sus inconvenientes; a veces, la gente se preocupaba sólo por lograr el presupuesto y perdía la visión de largo plazo, o se conseguía el "*resultado*" manipulando la información contable, y en general procuraban no correr mayores riesgos para evitarse problemas.

Con el paso del tiempo se le fueron haciendo correcciones al sistema para evitar sus deficiencias. Al objetivo de utilidades, por ejemplo, se le añadieron los objetivos de cobranzas y de margen. El problema es que en ocasiones los diferentes objetivos entraban en conflicto y no era nada sencillo el definir el criterio para jerarquizar los otros objetivos en función de las circunstancias.

La definición de un objetivo en términos financieros y la información financiera en sí, ya no sirven para medir un resultado que ahora depende de una serie de factores más complejos.

### **La nueva información.**

Se requiere de un nuevo sistema de información enfocado a la estrategia de la empresa, no a la elaboración de los estados financieros o al pago de impuestos.

El Director General conoce perfectamente cuáles son las variables críticas de su negocio o actividad. Media docena de factores (una docena a lo mucho) que si están en verde es que lo verdaderamente importante sigue su curso, y si no es que algo hay que hacer, y pronto. Seguramente ninguna de esas variables aparece, al menos expresamente, en el Balance o en el Estado de Resultados.

El Estado de Resultados es eminentemente funcional. Costos (Producción), Gastos de Ventas, de Administración y Financieros. Se prepara según un patrón

de cortes a intervalos fijos en función del período contable. La nueva información, sin desechar la otra, que de algo servirá, no deberá tener un corte funcional, sino estratégico, y su periodicidad podrá ser diaria para ciertos factores y con un horizonte de cinco años para otros.

Nos la pasamos hablando de calidad y servicio, pero generalmente ni la calidad ni el servicio aparecen explícitos en nuestro sistema de información.

La información, que antes era tema de un especialista, el Contador, deberá al mayor grado posible ser producida y utilizada en el lugar de los hechos. El que principalmente debiera estar informado de la calidad es el que la debe producir y en el momento de producirla, no el Departamento de Contabilidad y un mes después.

Los costos no se pueden dirigir. Se pueden dirigir las acciones. A esto se le ha llamado *Costeo Basado en la Actividad*, para lo cual necesitaremos definir tanto el *beneficio* como el *costo*.

La utilidad es resultado de un proceso contable. Criterios como la depreciación o las provisiones tienen que ver con mostrar una utilidad objetivo, más que una utilidad subjetiva.

El nuevo concepto del beneficio va evolucionando del corto al largo plazo y el de utilidad a valor.

La medición final del éxito económico de una empresa es la caja, y si, a diferencia de los proyectos de inversión, que se miden con caja, se usa la utilidad para la medición de resultados, es debido a la necesidad de tomar en cuenta en los cortes provisionales aquellos conceptos que no son caja aún, pero que previsiblemente lo serán en el futuro.

Cada vez más empresas utilizan la caja para la definición de objetivos y mediciones a largo plazo, y van alargando el plazo en el que evalúan la gestión de los directivos. Y es que a fin de cuentas, si el negocio no deja efectivo en el largo plazo es que no ganó. Por otro lado, en el corto plazo, aunque se sigue generalmente empleando el Estado de Resultados tradicional, cada vez se reconoce más la necesidad de un estado de resultados por *variable estratégica*, un corte de los resultados de la empresa que utilice los conceptos de valor, y no solo mediciones económicas de utilidad.

Qué es valor para la empresa depende de su estrategia. Con frecuencia se habla de tres variables principales de valor:

La primera es el *cliente*, la orientación al servicio. Aquella actividad que no produce valor agregado al cliente es un desperdicio.

La segunda se relaciona con el concepto de "Justo a tiempo" (just in time) y tiene un enfoque hacia la producción y al mínimo costo. Aquella actividad que no se queda en el producto no tiene valor. Esto incluye la inspección, los movimientos de materiales o hacer la contabilidad. Muchos son males necesarios, pero de éste modo se pone en la mira todo aquello que no se vende, como candidato a eliminar o al menos a reducir.

La tercera se relaciona con los conceptos de **calidad total**. Cualquier actividad que no se relacione con producir bien, dar lo que el cliente pide o cumplir con las reglamentaciones gubernamentales no añade valor. Es probablemente la más amplia de las tres.

### **El nuevo costo.**

Tradicionalmente se había seguido el criterio de plena absorción cargando al producto una parte "razonable" de todos los costos y gastos en los que se incurrió para producirlo. El objetivo de hacer esto era únicamente la valuación de los inventarios, y con ello la determinación del costo de ventas. El inconveniente era que los indirectos por definición no pueden identificarse con un producto, y hay que asignarlos según criterios que siempre son hasta cierto punto arbitrarios.

Dado que el costo absorbente no servía para la toma de decisiones, se comenzó a utilizar el Costeo Directo, que pasaba a el inventario solo los costos variables (y con ello los infravaloraba), y gastaba los fijos indirectos en el período en el que se producían, considerándolos como costos relativos a la capacidad instalada. El costo variable era útil para tomar decisiones por medio del análisis de la contribución marginal, pero esos fijos indirectos, que representaban un porcentaje cada vez más creciente de los costos totales, quedaban sin asignarse y potencialmente sin notarse.

El Estado de Resultados tradicional comete un doble error de asignación: asigna arbitrariamente los costos indirectos y no asigna en absoluto los gastos.

### **El nuevo control.**

Requerimos de un nuevo sistema de información que deberá generarse y usarse en el nivel inferior posible de la organización, en el lugar donde se genere la calidad o el servicio.

Principalmente, el Director General ocupa su tiempo en dos acciones: controlar y dirigir. En un inicio, cuando el Director General sabía y veía todo, daba órdenes y controlaba a través de una colección de mecanismos formales,

tales como el manual de normas y procedimientos, que aseguraban que la actuación de la gente no se saliera de ciertos parámetros o límites. Era una concepción mecanicista del control. Se controlaba fundamentalmente la acción. Era la teoría X.

Cuando la empresa creció, se empezó a delegar; los directivos eran ya más numerosos y se reconoció que también tenían sus propios objetivos. La mejor forma de delegar y estar tranquilos era buscar el mayor grado de congruencia entre los objetivos de la empresa y los de las personas. Era una concepción conductista del control. Se controlaba principalmente por resultados. Era la teoría Y.

Ahora se requiere controlar para la creatividad, la flexibilidad. No tanto que las acciones individuales estén de acuerdo con las políticas como que el individuo y sus valores estén de acuerdo con la empresa y su cultura. Es una visión antropológica del control. Se controla al personal, es el *empowerment*. Es la teoría Z.

Cada vez más, desde el advenimiento de la organización matricial, se admite que pueda haber más responsabilidad que autoridad. Eso requiere gente responsable y directores que eduquen en la responsabilidad.

Cada vez más, se ignora selectivamente el principio de controlabilidad, responsabilizando a la gente incluso por los eventos fuera de su control. Ahora bien, eso requiere gente que dedique su mejor esfuerzo y que confíe en uno, y los directivos se ganen esa confianza.

Los controles por acción y por resultados siguen siendo una parte importante de todo el sistema de control, pero igual que no hay mejor problema que el que no se tiene, no hay mejor control que el que no se requiere. No tendremos buenas empresas si no tenemos buenas personas.

El Empresario, el Director, debiendo ahora fomentar esta nueva Cultura de Empresa, esta mayor participación a todos los niveles y esta mayor flexibilidad, deberá dirigir para el servicio. Dentro de la Empresa y fuera de ella.

Dentro, para que al buscar el bien de la gente la gente busque el bien de la empresa. Fuera, para que al buscar el bien de la sociedad a través del servicio que la empresa presta, la empresa sobreviva en estos tiempos difíciles.

He ahí el reto y la dificultad; el control creador que no se centra en impedir el error, sino en procurar el acierto. Impregnar de autocontrol a la empresa a través de crear una cultura organizacional y transmitirla a la gente.

Suena difícil. ¡Lo es!

mecanicista del control. Se controlaba fundamentalmente la acción. Era la teoría X.

Cuando la empresa creció, se empezó a delegar; los directivos eran ya más numerosos y se reconoció que también tenían sus propios objetivos. La mejor forma de delegar y estar tranquilos era buscar el mayor grado de congruencia entre los objetivos de la empresa y los de las personas. Era una concepción conductista del control. Se controlaba principalmente por resultados. Era la teoría Y.

Ahora se requiere controlar para la creatividad, la flexibilidad. No tanto que las acciones individuales estén de acuerdo con las políticas como que el individuo y sus valores estén de acuerdo con la empresa y su cultura. Es una visión antropológica del control. Se controla al personal, es el *empowerment*. Es la teoría Z.

Cada vez más, desde el advenimiento de la organización matricial, se admite que pueda haber más responsabilidad que autoridad. Eso requiere gente responsable y directores que eduquen en la responsabilidad.

Cada vez más, se ignora selectivamente el principio de controlabilidad, responsabilizando a la gente incluso por los eventos fuera de su control. Ahora bien, eso requiere gente que dedique su mejor esfuerzo y que confíe en uno, y los directivos se ganen esa confianza.

Los controles por acción y por resultados siguen siendo una parte importante de todo el sistema de control, pero igual que no hay mejor problema que el que no se tiene, no hay mejor control que el que no se requiere. No tendremos buenas empresas si no tenemos buenas personas.

El Empresario, el Director, debiendo ahora fomentar esta nueva Cultura de Empresa, esta mayor participación a todos los niveles y esta mayor flexibilidad, deberá dirigir para el servicio. Dentro de la Empresa y fuera de ella.

Dentro, para que al buscar el bien de la gente la gente busque el bien de la empresa. Fuera, para que al buscar el bien de la sociedad a través del servicio que la empresa presta, la empresa sobreviva en estos tiempos difíciles.

He ahí el reto y la dificultad; el control creador que no se centra en impedir el error, sino en procurar el acierto. Impregnar de autocontrol a la empresa a través de crear una cultura organizacional y transmitirla a la gente.

Suena difícil. ¡Lo es!

## BIBLIOGRAFIA

1. "Introducción a la Economía".

Nota Técnica elaborada por el Lic. Salvador Cerón Aguilar del área de Microeconomía del Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. México.

2. "Dirección Económica de Empresa".

Nota Técnica elaborada por el Lic. Salvador Cerón Aguilar del área de Microeconomía del Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. México.

3. "Funciones de Producción y Funciones de Costo".

Nota Técnica elaborada por el Prof. Alonso Ibáñez y Durán para el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. México.

4. "Punto de Equilibrio y Sensibilidad".

Curso de Comercialización Internacional de la OEA. Universidad de Valle Cali, Colombia, elaborada por el Dr. Hans Picker para el programa de postgrado en Administración Industrial.

5. "Políticas de Precios".

Caso seleccionado para el programa de Microeconomía del Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa por el Lic. Salvador Cerón Aguilar, tomado del art. no. 181 de la Harvard Business Review, octubre de 1990.

6. "Introducción a la Contabilidad de Costos".

Nota Técnica del Instituto de Estudios Superiores de la Empresa (IESE), Universidad de Navarra. España.

7. "Activity Based Costing".

Nota Técnica elaborada por el Ing. Francisco Arenas Ballester del área de Control e Información Directiva de Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa, a partir de un artículo publicado por Robin Cooper y Robert S. Kaplan en setiembre de 1989 de la Western Ontario University Graduate School of Business Administration.

8. "The Control of Management". Kenneth A. Merchant.

Harvard University Graduate School of Business Administration.

9. "La Función Directiva".

Nota Técnica elaborada por el Ing. Pedro Suárez Fernández del Área de Control e Información Directiva del Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. México.

10. "Rethinking the role of Systems in Controlling Strategy". Robert L. Simons.

Harvard University Graduate School of Business Administration.

11. "Relevance Lost: The rise and fall of Management Accounting"

H. Thomas Johnson y Robert S. Kaplan. Harvard Business School Press 1987.