



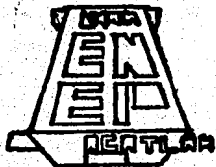
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN

CONTROL DE COSTOS DE CONSTRUCCION CON EL
AUXILIO DE UNA MICROCOMPUTADORA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A

JOSE MANUEL FRAGOSO RIVAS



Acatlán Edo. de México

1989



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

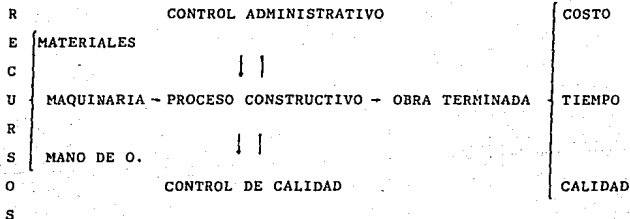
=====

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I (Funciones Técnico-Administrativas).....	6
CAPITULO II (Costos Indirectos).....	14
CAPITULO III (Análisis económico del computador).....	21
CAPITULO IV (Elaboración del programa de control de costos).....	30
CAPITULO V (Obtención del precio de venta).....	58
CONCLUSIONES.....	70
BIBLIOGRAFIA.....	73

I N T R O D U C C I O N

Es indudable que toda actividad humana tiene como fin la obtención de una utilidad, ya sea de carácter social o económico; el caso de las empresas constructoras no es la excepción, por lo que cobra vital importancia la elaboración y el control de costos de producción como medida para salvaguardar la utilidad.

Sin embargo, el control Administrativo de una empresa constructora involucra la planeación, supervisión y constante --revisión de la realidad de los procesos productivos con lo --planeado originalmente. Para poder explicar mejor de que manera se da esto en la construcción, atendamos al siguiente --esquema.



Como sabemos en todo proceso productivo (en este caso proceso constructivo) se trata, siempre, de aprovechar lo mejor posible los recursos disponibles. En el caso de la industria de la construcción, los recursos disponibles son los materiales, maquinaria y la mano de obra. Estos recursos concurren al proceso productivo en cantidad suficiente, oportunidad y calidad necesaria para lograr el desarrollo previsto -

de las actividades que lo forman, obteniendo así, la terminación de la obra dentro de ciertas características requeridas en cuanto a tiempo de ejecución, costo y calidad.

Ahora bien, para la realización de este proceso constructivo, se requiere de una fuerza intrínseca que coordine, optimice y dirija los esfuerzos de la empresa para la consecución de los objetivos. Esta fuerza intrínseca la conforma la administración de la empresa en particular, que se encarga de controlar y coordinar todos los esfuerzos individuales internos y externos para que el proceso constructivo sea realizado de acuerdo con lo planeado.

Se observa claramente que los controles administrativos se encargan principalmente, de que los avances de obra y gastos generados en el proceso productivo, estén acordes con los programas y presupuestos originales, de esta manera, el término de la obra se podrá cumplir en tiempo, costo y calidad.

Por lo que respecta al control de calidad, se debe buscar que la terminación de la obra sea lo mas acorde posible al diseño original, esto es, que el proceso constructivo cumpla con las características técnicas de resistencia, forma y calidad, con el doble propósito de salvaguardar el prestigio comercial de la empresa y cumplir con los principios éticos que todo profesionista de la construcción debe tener, así como garantizar el servicio y operación de la obra de ingeniería contruida.

Aunque es fácil distinguir dentro de la organización estructural de una empresa, para una obra determinada, su "área

de producción" de su "área de control", podemos decir que -- las relaciones entre una y otra son muy estrechas desde el - punto de vista administrativo de la empresa.

De lo anterior podemos sacar en conclusión que el sistema de Administración de una empresa constructora es parte muy - importante del éxito o fracaso económico de ésta, ya que este sistema administrativo se encarga de verificar, comparar y marcar desviaciones al proceso constructivo de una obra.

Así a lo largo de la ejecución de la obra se debe revisar (pensando como una administración) que nuestro esfuerzo nos vaya llevando a la obra terminada tal y como la concebimos. Si algo falla, lo planeado no coincidirá con lo ejecutado y la empresa (como organización) se verá obligada a tomar las medidas necesarias para corregir esa falla.

No es difícil imaginar como es que una desviación entre - lo ejecutado y lo planeado alteraría el programa y los costos del proceso constructivo, amenazando seriamente con reducir los márgenes de utilidad.

Este tipo de problemas provoca que los sistemas administrativos de las empresas constructoras, consideren de pri-- mordial importancia el control de costos.

Los controles de costos se encargan de mantener éstos, lo más aproximado a un estandar, o dicho en otras palabras, el determinar "el porqué" de las diferencias entre "lo pensado y "lo realizado", analizar posibles causas y consecuencias - para poder determinar o proponer posibles alternativas de -- solución.

Para que estos controles sean de utilidad se debe de llevar un sistema interno de retroalimentación de información, esto se logra a través de una buena coordinación entre el área de producción y Administración por medio de reportes de avances de trabajo claros y fácilmente interpretables.

Desafortunadamente, la necesidad de controlar los costos de las empresas constructoras, últimamente se ha agravado -- debido a la gran inflación por la que pasa el país. Para ser mas claro al respecto, las variaciones continuas en los precios de los recursos básicos de construcción, provoca irremediablemente cambios significativos en los costos, así el --- costo de "lo planeado" variará con los gastos de "lo ejecu-- tado", siendo esta una razón no imputable a la empresa constructora.

Afortunadamente, las empresas constructoras cuentan, hoy - en día con el recurso de un escalamiento de costos. Pero, -- entre otras cosas para poder solicitarlo es necesario que se demuestre que el volumen de la obra por ejecutar sobrepase un 5% lo presupuestado. Esto obliga a que administrativamente -- dentro de la empresa, se actualicen constantemente los costos, labor adicional que reduce la capacidad de producción y supervisión si los recursos humanos se mantienen constantes.

De esta manera, se plantea en esta tesis, como alternativa de solución, la integración de un sistema de computación (microcomputadora), que se encargue del control de costos, y demostrar como incrementa la capacidad de producción, en cuanto al control de costos y programas, por medio de un ejemplo

práctico de la resolución de los problemas administrativos - que tiene que afrontar una empresa constructora para realizar un proceso constructivo, cuidando sus márgenes de utilidad.

C A P I T U L O I

Buscando cumplir con el objetivo del presente trabajo, en este capítulo se describirá el proceso administrativo de una empresa constructora de mediana capacidad, explicando, más tarde, de que manera contribuirá una microcomputadora, en el proceso y manejo de la información, en lo concerniente al -- control de costos.

Se pretende analizar las características funcionales de una empresa constructora ficticia, aunque su estructura organizacional y de operación, no dista mucho de la de una empresa real; se pretende con esto, mostrar que el adaptar un sistema computacional al trabajo administrativo de una empresa no es complicado y que una vez ya incluido, resulta muy ventajoso ya que puede usarse en otros muchos aspectos administrativos.

Comenzaremos, con la descripción de una empresa constructora, en lo sucesivo designada para fines prácticos "Castores S.A.", con las siguientes características:

La empresa desea dedicarse mas bien a trabajos de edificación, concretamente la construcción de viviendas. Para lograr este objetivo y conciente de la gran competencia que -- existe en el mercado, tiene como políticas generales las siguientes:

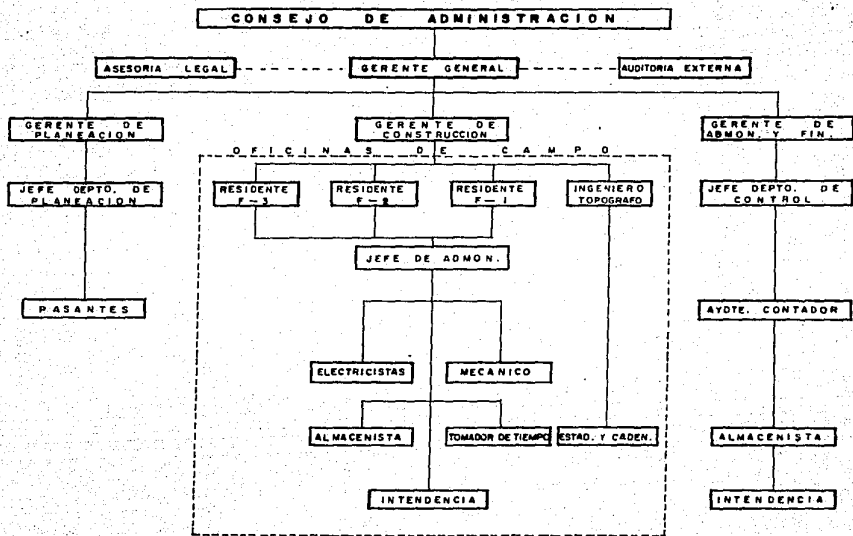
- 1.- Hacerse de un prestigio comercial; para ello debe cuidar que sus clientes estén satisfechos con los trabajos realizados, lo que origina internamente, (dentro de la empresa) un estricto control de calidad y tiempo de ejecución.

- 2.- Tener gran competitividad en el mercado por medio de sus precios, cuidando que estos sean justos y no exagerados, esto se logra con un sistema de control de costos adecuado a la --

administración.

3.- Congruente con sus políticas generales, la empresa se ha fijado como objetivo a corto plazo, la construcción por contrato a base de precios unitarios, un conjunto habitacional de interés social, consistente en 176 viviendas en un total de 136 lotes de un área promedio de 100 m2.

4.- Para el cumplimiento de su objetivo la empresa ha --- creado una estructura organizacional que se muestra y describe a continuación:



Para describir el funcionamiento interno de la empresa -- constructora " CASTORES ", dividamos el organigrama en partes, describiendo la función que desempeña cada departamento y el personal que integra cada uno

CONSEJO DE ADMINISTRACION.- Por lo general lo integran un número determinado de Accionistas, este consejo se encarga - de determinar las políticas generales, objetivos y metas; así como, vigilar su cumplimiento y designar a la persona idónea para dirigir la empresa.

GERENTE GENERAL.- Es nombrado por el consejo de administración y es la persona responsable del funcionamiento correcto de la empresa. Debe promover el trabajo mediante la contratación de obras así como supervisar que estas se realicen satisfactoriamente, para ello debe coordinar el flujo de la información dentro de la empresa, supervisar y evaluar los trabajos de planeación, producción y control, y en su caso tomar las decisiones adecuadas para salvaguardar las utilidades proyectadas y no lesionar los intereses de la empresa ni contravenir sus políticas y objetivos. Este puesto generalmente esta ocupado por un profesionista (Ing. Civil) con amplia experiencia en construcción, capacidad administrativa, y magníficas relaciones humanas.

GERENTE DE PLANEACION.- Es la persona encargada de la promoción, programación y control de procesos constructivos. -- Promueve en el sentido de que se encarga de elaborar y cuantificar los proyectos en función de los recursos y experien-

cia de la empresa (como elaborar propuestas para concursos, estimaciones de obras para asignación directa, programas y - diseño de procesos productivos, cálculos y dibujos estructurales y arquitectónicos) .Programa en el sentido de que planifica los recursos con respecto a las necesidades para un - periodo determinado de tiempo. Controla en la medida de que se retroalimiente información (para ello debe establecer las condiciones) para que en el caso de desviaciones significativas entre lo propuesto y lo realizado proponga al Gerente General o al Gerente de Construcción alternativas de solución. Este puesto lo ocupa generalmente un profesionista (Ing. Civil) con suficiente experiencia en costos, proyectos y programación, tiene a su cargo el departamento de planeación.

GERENTE DE ADMINISTRACION.- Es la persona que se encarga - de vigilar y supervisar los trabajos que desempeñen el Contador, y su ayudante, también es su responsabilidad la selección y contratación del personal necesario, así como vigilar de que se retengan y enteren, los impuestos y cuotas de los trabajadores, tales como Impuesto sobre la Renta, Seguro Social, Infonavit, Cuotas Sindicales, etc. Así mismo, deberá - proponer alternativas que optimicen el rendimiento de los valores e inversiones de la empresa y deberá también conocer las características del personal para lograr la mayor eficiencia en el trabajo que desempeñe.

Es necesario hacer notar que el buen desempeño del Gerente de Administración esta en razón directa del manejo de la información así como de su buena retroalimentación a las demás

partes de la empresa, por lo que la constructora "CASTORES S. A.", exige de este Gerente así como de la oficina local un informe mensual de los gastos efectuados y de los avances logrados, para que de ésta, la información fluya a través del sistema.

GERENTE DE CONSTRUCCION.- Controla producción y avances de obra, vigila procedimientos constructivos, rendimientos, calidad de ejecución en obra, programa, relaciones con supervisión externa del cliente, uso de materiales y mano de obra, control de destajos, etc. La cantidad de gente dependiente de esta Gerencia esta en función del tamaño de la obra y del personal técnico que requiera. Para ello, la constructora -- "Castores S.A." tiene designado a un ingeniero civil (superintendente) que a nivel local, determina la cantidad de personal necesario, de acuerdo al tamaño de la obra y a la dificultad técnica que presente; es responsable de los avances y de los rendimientos de obra; por lo general cuenta, para su apoyo, con una secretaria; y los residentes que sean necesarios según el número de frentes en los que se trabaje. Este superintendente se encarga de proporcionar informes de avance de obra al Gerente de Construcción para que éste a su vez -- retroalimente la información de los rendimientos y de los avances obtenidos, al departamento de control y al de planeación. Esta persona (Superintendente) controla las nóminas del personal a su cargo; formula estimaciones y maneja un fondo de dinero (Caja chica), que sirve para pago de gastos menores - extraordinarios ó de emergencia que estén autorizados por el

Gerente de Construcción.

DEPARTAMENTO DE PLANEACION.- Cuenta con un Ingeniero Civil y dos pasantes que se encargan de los presupuestos de concursos, cálculos y dibujos estructurales y arquitectónicos, programación de obras, y quizás la más importante de ellas, la actualización de costos. Con la información aquí generada y con informes fidedignos (inventarios, rendimientos, etc.), se realizan las compras y se controla el almacén (previa autorización del Gerente de Planeación).

DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD.- Lo integran un contador y su ayudante, y se encargan de llevar libros, preparar balances, estados de resultados, nóminas, facturaciones, pago retención y entero de impuestos, cuentas corrientes, de clientes, proveedores, bancos, fondos de caja chica, registro y control de bienes, herramientas, maquinaria, materiales, etc.

De los estados Financieros que se generan en este departamento se pueden obtener datos estadísticos muy útiles para el departamento de Planeación.

ASESORIA LEGAL Y AUDITORIA EXTERNA.-Son dos departamentos que asesoran a la empresa y no intervienen directamente en su manejo (pago por iguales).

Aunque parece que la constructora "CASTORES S.A." es estable, últimamente ha tenido que afrontar una serie de problemas que le han ocasionado inestabilidades económicas más específicamente en lo que se refiere al control de sus precios de mercado.

Con motivo de las constantes variaciones de los precios - de los insumos básicos de construcción, (precio de materiales, maquinaria y sueldos de personal administrativo y operativo) y fundamentalmente a la gran inflación por la que pasa actualmente el país, la constructora "CASTORES S.A." ha tenido que aumentar el personal del departamento de planeación, con el doble propósito de controlar los gastos de operación y -- estimar en que momento el costo de la obra faltante de ejecutar tiene un aumento sustancial superior al 5 %, para ajustar los precios.

Sin embargo aunque se observa fácilmente que estos cambios alteran significativamente los costos indirectos (por el aumento de personal y otros gastos administrativos como papeleería, teléfono pasajes etc.) esta carga adicional de trabajo hace que este departamento pierda tiempo básico, haciendo -- informes, que podría utilizar, desarrollando más actividades creativas, como nuevos proyectos, estudios de nuevos procesos productivos etc.

Además de los problemas anteriormente mencionados podríamos por último, ponderar desde un punto de vista humano, el trabajo que realiza este departamento es rutinario e implica la reestimación de costos constantemente. Este recálculo de costos, corre el riesgo de ser inexacto y por lo mismo influir negativamente en la toma de decisiones.

El Gerente General buscando alternativas para la solución del problema encontró que lo más conveniente consistía en el manejo de costos por medio de una microcomputadora.

La función de la microcomputadora dentro de la empresa se-

ría la siguiente:

- 1.- Manejar los programas de obra (comparando los avances --
logrados con los planeados).
- 2.- Actualizar costos
- 3.- Controlar los inventarios
- 4.- Manejar y producir las nóminas
- 5.- Producir Estados Financieros y Contables
- 6.- Cálculos Estructurales.
- 7.- Proyecciones Estadísticas
- 8.- etc.

La introducción de este sistema (microcomputadora) alteraría el funcionamiento del sistema de administración interna. Sin embargo se puede comprobar que el resultado sería muy satisfactorio sobre todo en lo que respecta a productividad.

Cabe hacer notar que la Gerencia General tiene dentro de sus objetivos, a mediano y largo plazo, incrementar la cantidad de obra en ejecución, contratando una mayor cantidad de conjuntos habitacionales similares, por lo que se piensa que el sistema de microcomputadoras puede reportar una facilidad para el crecimiento deseado.

C A P I T U L O I I

Una vez definida la estructura técnica-administrativa general de la constructora "Castores S.A.", (Capítulo I) - se desglosarán los costos indirectos de la empresa, suponiendo lo siguiente:

- A) La empresa tiene asignada un contrato, a precio alzado de una obra de edificación, de 80 conceptos de trabajo, que consiste en la construcción de 176 viviendas de interés social.
- B) El procedimiento constructivo a utilizar, se basa en tres frentes de trabajo (Cimentación, Superestructura y Acabados), ejecutados cada uno por un Ingeniero Residente y supervisados por un Superintendente de Obra.

De esta manera, para desglosar los costos indirectos generados por la oficina central y la oficina de campo de la constructora "Castores S.A.", dividiremos el análisis en cinco partes:

- 1.- Gastos técnicos y administrativos (honorarios y sueldos del personal).
- 2.- Alquileres y/ó depreciaciones (gastos por concepto de bienes inmuebles, mobiliario y servicios necesarios -- para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, -- técnicas y administrativas del personal de la empresa).
- 3.- Obligaciones y Seguros (gastos y obligaciones para la operación de una empresa, y convenientes para la dilución de riesgos).
- 4.- Materiales de Consumo (combustibles, lubricantes, pape-

lería, gastos de representación, etc.).

- 5.- Gastos de Capacitación y Promoción (regalos anuales a clientes y favorecedores, cursos de capacitación a obreros y empleados, honorarios extraordinarios con base en la productividad, etc.).

GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS (Costo mensual)

	SUELDOS
Gerente General	500,000
Secretaria Gerente General	160,000
Mozo Gerente General	120,000
Iguala Asesoría General	150,000
Iguala Asesoría Auditoria Externa	150,000
Gerente de Planeación	300,000
Gerente de Administración y Finanzas	300,000
Gerente de Construcción (Superintendente)	300,000
Jefe Depto. de Planeación (Ing. Civil)	200,000
Jefe Depto. de Control (Contador)	200,000
Pasante 1	160,000
Pasante 2	160,000
Ayudante contador	160,000
Almacenista	140,000
Velador	110,000
Mozo intendencia	110,000
TOTAL 1	<u>3'220,000</u>

ALQUILERES Y/O DEPRECIACIONES

1 RENTAS

	Almacén	120,000
	Oficinas.	100,000
2	SERVICIOS	
	Luz oficina y almacén	50,000
	Teléfono oficina y almacén	50,000
	Correos y telegráfos	10,000
3	MANTENIMIENTO	
	Equipo de Almacén	10,000
	Equipo de Oficina	15,000
	Equipo transporte y camionetas (2)	20,000
4	DEPRECIACIONES	
	Equipo de Almacén	10,000
	Equipo de Oficina	20,000
	Equipo transporte y camionetas (2)	150,000
5	AMORTIZACIONES	
	Gastos de organización	30,000
	Gastos de instalación	40,000
	TOTAL 2	----- \$ 625,000 -----

OBLIGACIONES Y SEGUROS

1 AFILIACIONES

Camara Nac. de la Ind. de la cons-	
trucción	20,000
Secretaría del Patrimonio Nacional	5,000
Cuotas a asociaciones profesionales.	5,000

2 SEGUROS

Equipo de transporte	20,000
Robo oficina	5,000

Incendio oficina		5,000
	TOTAL 3	----- \$ 60,000 -----

MATERIALES DE CONSUMO

1 Combustibles y lubricantes auto- móviles y camionetas Of. central		50,000
2 Impresos oficina		10,000
3 Papelería Oficina		25,000
4 Copias Heliográficas y Xerográficas		14,000
5 Artículos de limpieza		15,000
6 Comidas oficina		30,000
7 Pasajes		45,000
8 Varios		30,000
	TOTAL 4	----- \$ 219,000 -----

CAPACITACION Y PROMOCION

1 Capacitación (Cursos, seminarios becas y congresos)		40,000
2 Promoción Deportivas Regalos y atención a clientes Concursos Proyectos no realizados		70,000
	TOTAL 5	----- \$ 110,000 -----

TOTAL 1,2,3,4 Y 5 \$ 4'234,000

* VOLUMEN A COSTO DIRECTO \$ 53'089,537.00

RELACION DE INDIRECTOS DE OFICINA \$4'234,000
 INDIRECTOS DE OFICINA 4'234,000/53'089,537 = 7.975%

OFICINA DE CAMPO

GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS (COSTO MENSUAL)

	SUELDO
Secretaria del Superintendente	\$160,000
Mozo Chofer del Superintendente	125,000
Residente frente 1	170,000
Residente frente 2	170,000
Residente frente 3	170,000
Ingeniero Topógrafo	170,000
Jefe Administrativo	170,000
Cadenero	120,000
Estadaleiro	115,000
Tomador de tiempo	110,000
Mecánico	150,000
Electricista	150,000
Chofer 1	120,000
Chofer 2	120,000
Chofer 3	120,000
Mecanógrafo	130,000
Almacenista	120,000
Velador	110,000

TOTAL 1	\$ 2'500,000

TRANSLALADO DE PERSONAL A OBRA	
Viajes de Superintendente	\$120,000

TOTAL 2 -----
\$ 120,000

COMUNICACIONES Y FLETES

Teléfono Oficina	35,000
Giros y situaciones (express)	20,000
Transporte de equipo	160,000
Camionetas obra (4) incluyendo mantenimiento y depreciación	800,000
TOTAL 3	----- \$ 1'015,000 -----

RENTAS

Almacén	60,000
Oficina de Campo	50,000
TOTAL 4	----- \$ 110,000 -----

CONSUMOS Y VARIOS

Consumo eléctrico	6,000
Consumo de agua	3,000
Equipo de oficina	3,000
Papelería y copias	20,000
Fotografías	12,000
Sindicatos	6,000
Varios	10,000
TOTAL 5	----- \$ 60,000 -----

TOTAL DE GASTOS DE CAMPO 1,2,3,4 Y 5 \$ 3'805,000

% DE INDIRECTOS DE CAMPO = GASTO DE CAMPO / C.D.M.

* COSTO DIRECTO MENSUAL (C.D.M.) = \$ 53'089,000
% DE INDIRECTOS DE CAMPO = 7.167%

% DE INDIRECTOS OFICINAS CENTRAL Y DE CAMPO
7.975 + 7.167 = 15.142 %

* NOTA: El volumen a costo directo mensual se ob---
tiene en el programa de control de costos -
del Capitulo IV.

C A P I T U L O I I I

ANALISIS ECONOMMICO DEL COMPUTADOR

Se analizarán por separado dos opciones, planteadas desde el punto de vista de una empresa constructora, que resuelvan el problema de actualización de precios unitarios; las opciones son:

- a) La contratación de nuevo personal que se encargue de actualizar los precios unitarios en un lapso de tiempo no mayor de una semana.
- b) Adquirir equipo de computación que se encargue de actualizar los precios unitarios.

Ambas opciones están limitadas a un número determinado de conceptos en función de su costo de operación. Esto es, la opción A se encuentra limitada por el tiempo de re-estimación de los diferentes conceptos que maneje la empresa, y no debe ser mayor de una semana. Esto lógicamente presupone diferentes costos en función del número de conceptos que se tengan que re-evaluar; La opción B se encuentra limitada a las características particulares del equipo de computación, así como el programa que maneje. Sin embargo, se analizará esta opción considerando que el equipo tiene capacidad de operar y actualizar 5000 conceptos de obra.

O P C I O N A

Se analizará para el caso de contratación de una persona, pretendiendo tomar como base este análisis en el caso de que se requieran más personas.

I SUELDO	130,000
SUELDO CON PRESTACIONES 46%	190,000

2 MOBILIARIO NECESARIO POR PERSONA

1 Máquina de escribir	100,000
1 Escritorio con silla	250,000
1 Calculadora	100,000
COSTO TOTAL	<u>450,000</u>

Valor de rescate 10% Vida útil 10 años

Cargo por amortización mensual:

$$\frac{\$ 450,000 - 45,000}{10 \times 12} = 3,375$$

$$\text{Cargo por interes mensual (8\%)} = \frac{36,000}{39,375}$$

3 CONSUMOS BASICOS

3.1 ESPACIO.- Se considera que la renta mensual de un metro cuadrado es de \$1,000 y que el espacio necesario para una persona con su mobiliario es 2.5 M2.

$$2.5 \times 1,000 = \$2,500$$

3.2 ENERGIA ELECTRICA.- El consumo necesario para que una persona trabaje, con el alumbrado apropiado, así como para su calculador (consumo horario), es de 130 Watts a un precio de \$30 KW/HORA.

HORAS DE TRABAJO AL MES

20 Días entre semana por mes de 8 horas = 160 horas

5 Sábados de 5 horas cada uno = 25 horas

185 horas

$$130 \times 185 = 24,050 \text{ Watts por hora al mes}$$

$$24.05 \times 30 = \$ 722 / \text{mes}$$

3.3 PAPELERIA.- Necesaria para la evaluación de costos

incluye: Lápices, plumas, papel, engrapadoras, cinta para máquina de escribir, etc.

TOTAL = \$ 5,000

O P C I O N B

1 SUELDO MAS PRESTACIONES \$ 190,000

2 MOBILIARIO (INCLUYE EQUIPO COMPUTADOR)

Microcomputadora PC X T mod. CDM-H

-Memoria RAM de 640 KB

-Disco flexible de 360 KB

-Disco duro de 20 MB

-Interfase serial/paralelo

-Monitor monocromatico de 12"

-Teclado separable

-Cinco slots de expansión IBM PC

TOTAL DLS. = 3,515

Impresora marca ATI mod. Z-1550

TOTAL DLS. = 649

Sistema de energia ininterrumpida
(con reserva de 30 minutos)

TOTAL DLS. = 1,000

5,164

Paridad del dólar (Enero de 1987) = \$ 1,076 X 1 dólar

Equipo de computación = \$ 5'556,464

Escritorio con silla = 250,000

\$ 5'806,464

Vida útil 10 años Valor de rescate 10%

Cargo por Amortización mensual

\$ 5'806,464 - 580,646
----- = \$ 43,548
12 X 10

Cargo por intereses (8%)

\$ 5'806,464 X 0.08 = \$ 464,517

TOTAL = \$ 508,065

ESPACIO = 2.5 X 1000 = \$ 2,500

ENERGIA ELECTRICA

- Alumbrado y Equipo de Computación 380 Watts

380 Watts / Hora X 185 Horas / Mes = 70,300

70.3 KW - Mes X \$ 30 / Mes = \$ 2,109

PAPELERIA.- Considerando: Papel y cintas especiales para impresora, etc.

TOTAL = \$ 8,000

RESUMEN GENERAL

POR CONCEPTO DE:	OPCION A	OPCION B
Salarios mas prestaciones	190,000	190,000
Mobiliario	39,375	508,065
Espacio (con rentas)	2,500	2,500
Energia Electrica	722	2,109
Papeleria	5,000	8,000
TOTALES (\$)	* 237,597	* 710,674

* Cantidades totales mensuales

Ahora bien, suponiendo que los precios unitarios de los conceptos de obra sufren cambios importantes al incrementarse los precios de los materiales, salarios y equipo (situación muy común actualmente), y que dichos precios requieren una constante actualización, que en esta empresa, refleje las variaciones que han ocurrido con respecto a los planeados, en un término de tiempo no superior a una semana de trabajo (de re-estimación de costos), de manera que las decisiones correctivas sean oportunas y adecuadas, y no se incrementen al costo por ser decisiones atrasadas.

A continuación se muestran unas tablas que reflejan en -- que momento la OPCION A y la OPCION B se equilibrarían tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Dado de que se requiere que las decisiones sean oportunas, la actualización de los costos deberá hacerse en un plazo de tiempo no mayor de una semana (46 horas)
- b) Se manejan diferentes rendimientos del personal, en función de la eficiencia que tenga para cotizar y recalcular un concepto de obra (25, 20 y 15 minutos).
- c) A partir del número de conceptos, y del tiempo necesario para recalcularlos, se estima el personal que se requiere para ejecutarlos antes de 46 horas.
- d) Con el personal necesario se determina el incremento de la OPCION A (en función de que se hace necesario cubrir más salarios, mobiliario, etc.).

COSTO DE OPCION A POR SEMANA Y POR PERSONA

\$ 237,597 / MES X MES / 185 HORAS X 46 HORAS SEMANA =
= \$ 59,078

COSTO DE OPCION B POR SEMANA

\$ 710,674 / MES X MES / 185 HORAS X 46 HORAS SEMANA =
= \$ 176,708

PARA UNA EFICIENCIA DE RECALCULO DE UN CONCEPTO
EN 15 MINUTOS

CONCEPTOS	TIEMPO NECESARIO P/EVALUAR HORAS	NO.DE PERSONAS NECESARIAS	COSTO OPCION B	COSTO OPCION A
10	2.5	1.0 = 1	59,171	176,708
20	5.0	1.0 = 1	59,171	176,708
40	10.0	1.0 = 1	59,171	176,708
80	20.0	1.0 = 1	59,171	176,708
160	40.0	1.0 = 1	59,171	176,708
184	46.0	1.0 = 1	59,171	176,708
200	50.0	1.1 = 2	64,314	176,708
250	62.5	1.4 = 2	80,395	176,708
300	75.0	1.6 = 2	96,475	176,708
350	87.5	1.9 = 2	112,554	176,708
368	92.0	2.0 = 2	118,342	176,708
400	100.0	2.2 = 3	128,633	176,708
450	112.0	2.4 = 3	144,712	176,708
500	125.0	2.7 = 3	160,791	176,708
552	138.0	3.0 = 3	177,514	176,708
550	137.5	3.0 = 3	176,871	176,708
550	137.5	3.0 = 3	176,871	176,708

PARA UNA EFICIENCIA DE RECALCULO DE UN CONCEPTO
EN 25 MINUTOS

CONCEPTOS	TIEMPO NECESARIO P/EVALUAR HORAS	NO.DE PERSONAS NECESARIAS	COSTO OPCION B	COSTO OPCION A
20	8.3	1.0 = 1	59,171	176,708
40	16.3	1.0 = 1	59,171	176,708
80	33.3	1.0 = 1	59,171	176,708
100	41.7	1.0 = 1	59,171	176,708
120	50.0	1.0 = 1	59,171	176,708
150	62.5	1.4 = 2	80,395	176,708
180	75.0	1.6 = 2	96,475	176,708
200	83.3	1.8 = 2	107,194	176,708
250	104.2	2.3 = 3	133,993	176,708
300	125.0	2.7 = 3	160,791	176,708
320	133.3	2.9 = 3	171,511	176,708
330	137.5	3.0 = 3	176,871	176,708
331	137.9	3.0 = 3	177,407	176,708
331	137.9	3.0 = 3	176,407	176,708

Este análisis no contempla las ventajas adicionales que se podrían obtener al disminuir las horas-hombre necesarias para realizar otras tareas dentro de la empresa como: Manejo de nóminas, Control de inventarios de almacén, cálculo de estructuras, etc. Si se hubiesen considerado, dentro de este análisis los gastos en horas-hombre que pudiese ahorrar el microcomputador, al auxiliar en las tareas Técnico-Administrativas de la empresa, y los gastos que, tal vez, se generasen por errores humanos (al ser el recálculo de conceptos una tarea rutinaria con determinado riesgo), que distorsionase la información y cause fallas en la toma de decisiones, se determinaría que el número de conceptos en los cuales se equilibrarían los costos de las Opciones A y B, para una eficiencia de 15 minutos (de recálculo de un concepto de obra), habría sido inferior a los 200 conceptos y por lo tanto se justificaría el costo de la Opción B con el que generase una persona en la Opción A.

Ahora bien, el conjunto habitacional, que se pretende construir, comprende 80 conceptos de obra, por lo que el punto de equilibrio se lograría, para cuando se tuvieran en construcción 2 ó 3 conjuntos similares; lo cual es una meta a corto plazo. Por otra parte, se puede observar que la capacidad administrativa de la empresa, con la inclusión del microcomputador en cuanto al volumen de trabajo esta muy sobrada, razón por la cual, la justificación del microcomputador, no se da tan solo en términos de efectividad y volumen de trabajo, sino también, en términos de la proyección de las metas a largo plazo de la empresa.

ELABORACION DEL PROGRAMA DE CONTROL DE COSTOS

Las empresas constructoras actualmente disponen de varios medios para poder generar y procesar información útil que -- optimice el funcionamiento de estas y poder así, lograr, y - en algunos casos superar, los objetivos empresariales.

Uno de estos medios lo constituye básicamente los sistemas computacionales. Sin embargo, una computadora (microcomputadora haciendo referencia al título de la tesis, y entendiendo a los microcomputadores como computadores personales de menor capacidad técnica), es en si, una herramienta de trabajo para el proceso de la información. Por lo que se hace necesario establecer que un computador no es inteligente: es rápido, idiota y seguidor de reglas. Rápido porque trabaja a velocidades electrónicas; seguidor de reglas porque necesita que se den completas y muy detalladas instrucciones para que pueda realizar incluso las tareas mas sencillas; idiota porque seguirá, sin duda alguna, las instrucciones, incluso --- cuando sea evidente para nosotros que no tienen ningún sentido. De esta manera un computador puede hacer mucho más rápido operaciones rutinarias sin cansarse o aburrirse.

Por tal razón, al considerar al microcomputador como una herramienta de trabajo, corresponde al ingeniero o encargado del proceso de la información, establecer la secuencia de -- pasos necesarios, de la manera mas simple, para que el microcomputador reconozca determinada rutina de trabajo y arroje resultados oportunos, confiables y fáciles de interpretar -- que sean de alguna utilidad en la toma de decisiones.

A la rutina de trabajo o secuencia de pasos sencillos a seguir se le denomina programa en el argot de la computación.

Ahora bien la elaboración de programas de computación involucra el manejo de varios conocimientos ó al menos de dos disciplinas por ejemplo. En el caso de un programa de contabilidad serían: la que se refiera al manejo de conocimientos relacionados con la computación propias de un programador y la que se refiera al manejo de los conocimientos relacionados con la contabilidad y que son propias de un contador. De esta manera se estaría en condiciones de obtener programas con características específicas en cuanto al método ó forma en que se procese la información.

No obstante lo dicho anteriormente, se pueden obtener programas que faciliten el proceso de la información dentro de una empresa constructora de tres formas distintas:

a) La primera opción sería aquella que consiste en formar un grupo de especialistas de varias disciplinas que puedan crear un programa especial, que resuelva las necesidades de proceso de información, para las características particulares de organización y funcionamiento de una empresa constructora. Este tipo de solución resulta muy costoso y confuso, en la medida de que los resultados obtenidos, no suelen ser muy claros por la diversidad de información de entrada que se maneja.

b) La segunda opción consistiría en adquirir (del mercado libre de productos de computación) un programa relacionado con la actividad o actividades de las cuales se requiera un manejo más actualizado de información por medio de la

computadora. Este tipo de solución puede no ser muy adecuado en la medida de que el programa no fue pensado para satisfacer necesidades de manejo de información particulares.

c) La tercera opción y quizás la mas viable, en cuanto a costo, manejo y clasificación de información, y solución para necesidades particulares, sería aquella de aprovechar uno de los varios "programas de aplicación" que ofrecen las compañías productoras de equipo de computación y que a groso modo ofrecen las siguientes ventajas.

Son programas que no requieren algun tipo de formación en especial, ya que la información que son capaces de almacenar y procesar, no necesita introducirse por medio de una secuencia de pasos preestablecidos concernientes con la operación del microcomputador, sino que simplemente se arregla la información en la manera que se quiera manejar, metiendola como datos al computador, de la misma manera como se hace en una máquina eléctrica, ya que el microcomputador dispone de un teclado similar. Esto quedará claro más adelante cuando se explique como se creó un programa (o subprograma mas propiamente dicho) de control de costos aprovechando uno de estos "programas de aplicacion".

Como ya se hizo referencia anteriormente, existen en la actualidad, disponibles en el mercado, varias marcas productoras de microcomputadoras que a su vez han desarrollado diferentes "programas de aplicacion". La diferencia que pudiera existir entre entre estas compañías productoras, en términos prácticos, se encuentra en la compatibilidad que pueden tener con sus equipos perifericos, esto es, por ejem--

plo, que las impresoras, terminales, lectoras de disco, graficadoras, etc. (periféricos) de una marca en particular --- sean compatibles (que puedan operar o funcionar correctamente), con el equipo periférico de otra marca o modelo. Así -- por ejemplo se sabe que los sistemas de la I.B.M. y la Hewlett Packard (H.P.) son compatibles entre sí, mientras que - los sistemas de la Apple son más exclusivos y por lo tanto - menos comerciales. El "programa de aplicación" que se utilizó para hacer el programa de control de costos, descrito mas adelante, comercialmente es conocido como VISI/CALC, para -- sistemas de la I.B.M. y la H.P. como LOTUS;, y para la Apple SPREADSHEET. Aunque tienen para su manejo instrucciones que pueden diferir (como para realizar operaciones, hacer archivos de datos, etc.), en general ofrecen las mismas ventajas ya que la información se procesa igual.

plo, que las impresoras, terminales, lectoras de disco, graficadoras, etc. (periféricos) de una marca en particular --- sean compatibles (que puedan operar o funcionar correctamente), con el equipo periférico de otra marca o modelo. Así -- por ejemplo se sabe que los sistemas de la I.B.M. y la Hewlett Packard (H.P.) son compatibles entre sí, mientras que - los sistemas de la Apple son más exclusivos y por lo tanto - menos comerciales. El "programa de aplicación" que se utilizó para hacer el programa de control de costos, descrito mas adelante, comercialmente es conocido como VISI/CALC, para -- sistemas de la I.B.M. y la H.P. como LOTUS;, y para la Apple SPREADSHEET. Aunque tienen para su manejo instrucciones que pueden diferir (como para realizar operaciones, hacer archivos de datos, etc.), en general ofrecen las mismas ventajas ya que la información se procesa igual.

EL PROGRAMA

Comenzando con las características del equipo computacional que se utilizó: se trata de una microcomputadora Apple IIc de 650 KB (Kilo-bytes, capacidad de memoria, cada byte - corresponde mas o menos con un caracter; esta memoria es susceptible de modificarse para aumentar su capacidad), una impresora con capacidad para imprimir 132 caracteres horizontalmente, una unidad de almacenamiento externo (drive, lee y graba información en discos flexibles, "floppy disk" con capacidad para almacenar aproximadamente 130 KB de información).

El programa de aplicación que se utiliza se conoce con el nombre de "SPREADSHEET" (hoja desparramada), este programa consiste básicamente en una hoja tabuladora que consta de 1000 renglones numerados del 1 al 999, y de 256 columnas denotadas por letras, de la A a la Z, de la AA a la AZ, de la BA a la BZ, y así sucesivamente hasta la DW. El cruce de un renglón con una columna se denomina celda, cada celda, esta identificada por la letra(s) de la columna y el número del renglón en que se encuentra, estableciendo así, un sistema - coordinado de referencia.

Las celdas (en su versión original) disponen de lugar para nueve caracteres (susceptible de modificarse el ancho de la columna por medio de instrucciones especiales, sencillas de seguir con el manual del programa), estos caracteres pueden ser alfabéticos para designar títulos, leyendas, nombres, --

etc. o números para designar cantidades. La forma en que se escriben estos datos dentro de la hoja tabulada es sencilla, el programa tiene un "cursor" que ilumina la celda que trabaja, una vez iluminada la celda se escribe lo que se desee (ya sea información numérica o alfabética por medio del teclado) y se fija o edita ya sea presionando la tecla "return" o moviendo el cursor a otra localización por medio de unas flechas que aparecen en el teclado.

El modo en que se acomodo la información necesaria para el programa o subprograma de control de costos fue el siguiente:

1.- Se formó la matriz de materiales utilizando tres columnas (A,B y C), a la primera columna correspondían los nombres de los materiales; la segunda, a la unidad en que se manejan (metro, kilo, litro, pza.,etc.) y la tercera al precio por unidad de dicho material.

MATRIZ DE MATERIALES		
LISTA DE MATERIALES	UNIDAD	PRECIO \$
Estacas	Pza.	100
Calhidra	Kg.	39
Polines	Pt.	1,700
Varilla	Ton.	258,000
Diesel	Lto.	150
Alambreon 1/4"	Ton	258,000
Alambre	Kg.	380
Madera de tercera	Pt.	595

Etcetera, hasta completar una lista de 154 productos di--

ferentes, el usuario veria en su monitor lo siguiente:

File: COSTO DIRECTO REVIEW/ADD/CHANGE Escape: Main menu

```

-----A-----B-----C-----
1:  LISTA DE MATERIALES          UNIDAD          PRECIO ($)
2:  -----
3:
4:  ESTACAS                      PZA.            100.00
5:  CALHIDRA                     KG.             39.00
6:  POLINES                      PT.            1,700.00
7:  VARILLA                     TON.           258,000.00
8:  DIESEL                      LTO.            150.00
9:  ALAMBRO 1/4"                TON.           258,000.00
10: ALAMBRE                      KG.             380.00
11: MADERA DE TERCERA           PT.            1,050.00
12: CLAVO                      KG.            595.00
13: AGUA                        M3.            180.00
14: CEMENTO                    TON.           58,000.00
15: ARENA                      M3.            6,000.00
16: GRAVA                      M3.            6,000.00
17: ASFALTO                    KG.             687.00
18: CARTON                     ML.            895.00
-----

```

A1 (Label) LISTA DE MATERIALES

Type entry or use & commands

&-? for Help

2.- En las columnas Q y R se formó la matriz de jornales -
(por conceptos relativos a la mano de obra). Así la co---
lumna Q se refiere al tipo de especialidad (Albañil, maes-
tro, yesero, carpintero, etc.) y la columna R a los salarios
diarios que perciben.

```

-----Q-----R-----
1:  RELACION DE SALARIOS POR CONCEPTO DE MANO DE OBRA
2:  -----
3:  TIPO DE EMPLEO                SALARIO DIARIO ($)
4:  -----
5:  TOPOGRAFO                    8,000.00
6:  ALBAÑIL                      6,856.54
7:  PEON                         5,143.00
8:  MAESTRO                      8,913.00
9:  HERRAMIENTA (PALA, PICO,ETC) 15,000.00
10: FERRERO                     6,602.31
11: AYUDANTE                    5,709.04
12: CARPINTERO                  6,379.15
13: OPERADOR                    7,500.00
14: YESERO                      6,348.37
15: COLOCADOR                   6,754.09
16: PLOMERO                     6,571.53
-----

```

3.- A continuación se procede a calcular y formar, dentro del programa, todos los conceptos de obra necesarios (en este caso se trataba de la construcción de 176 casas de -- interés social, integradas en 80 conceptos de obra), para evaluar sus precios unitarios de la manera siguiente:

Utilizando las columnas I, J, K, L, M, N, se describían las - características generales de cada concepto. Abajo en las columnas I y J, se definían en cada renglón, los materiales, mano de obra y equipo necesarios para el concepto; en la columna K, en el renglón correspondiente, se pone una cantidad fija, de la cantidad necesaria de material, mano de obra y equipo para producir una unidad del concepto (ML, M2, M3, PZA. etc. según el concepto); En la columna L se designa la unidad de material o mano de obra requerida; La columna M se refiere a los precios por --- unidad de dicho material, sólo que aquí, no se coloca el precio directamente, sino que se toma como referencia de la matriz de materiales, de mano de obra, o de un concepto que previamente ya haya sido evaluado (como en el caso - de concretos de diferentes resistencias, andamios, costos de revolvedora y vibrador, etc.); La columna N es el resultado de multiplicar el mismo renglón de la cantidad de la columna K por la de la columna M. Finalmente, se - suman dentro de la columna los importes de los diferentes elementos, tanto de materiales, mano de obra y equipo, - que forman el concepto.

Las siguientes tablas, muestran como quedarón referidos los conceptos dentro del programa con dos formatos.

File: COSTO DIRECTO REVIEW/ADD/CHANGE Escape: Main menu

```

-----I-----J-----K-----L-----M-----N-----
1:1.1.1 Trazo y nivelación de terreno para desplante de
2:1a vivienda, estableciendo ejes, pasos de referencia -
3:incluye: crucetas estacas hilos y mojoneras.
4:
5:MATERIALES          CANTIDAD UNIDAD  PRECIO    TOTALES
6:-----
7:ESTACAS              1    PZA        100      100.00
8:CALHIDRA             1.5  KG         39       58.50
9:POLINES              .03  PT        1700     51.00
10:VARILLA            .000256 TON     258000   66.05
11:CONCRETO f'c=100  .0001  M3         3.34     3.34
12:-----
13:MANO DE OBRA                          $ 278.89
14:-----
15:TOPOGRAFO          .004  JOR         8000     32.00
16:ALBAÑIL            .008  JOR     6856.54   54.85
18:PEON               .008  JOR         5143     41.14
19:MAESTRO            .1    %          8913     891.30
20:HERRAMIENTA       .03   %         15000     450.00
21:-----
22:                                                                $1,469.30
23:-----
24:
25:                      TOTAL          $/M2    $1,748.18
-----

```

File: COSTO DIRECTO REVIEW/ADD/CHANGE Escape: Main menu

```

-----I-----J-----K-----L-----M-----N-----
1:1.1.1 Trazo y nivelación de terreno para desplante de
2:1a vivienda, estableciendo ejes, pasos de referencia -
3:incluye: crucetas estacas hilos y mojoneras.
4:
5:MATERIALES          CANTIDAD UNIDAD  PRECIO    TOTALES
6:-----
7:ESTACAS              1    PZA        +C4      +K7*M7
8:CALHIDRA             1.5  KG         +C5      +K8*M8
9:POLINES              .3    PT         +C6      +K9*M9
10:VARILLA            .000256 TON     +C7      +K10*M10
11:CONCRETO f'c=100  .0001  M3        +N174    +K11*M11
12:-----
13:MANO DE OBRA                          +SUM(N7..N11)
14:-----
15:TOPOGRAFO          .004  JOR         +R5      +K15*M15
16:ALBAÑIL            .008  JOR         +R6      +K16*M16
18:PEON               .008  JOR         +R7      +K17*M17
19:MAESTRO            .1    %          +R8      +K18*M18
20:HERRAMIENTA       .03   %          +R9      +K19*M19
21:-----
22:                                                                +SUM(N15.N20)
23:-----
24:
25:                      TOTAL          $/M2    +N13+N22
-----

```

De esta manera, en el momento en que varían los precios de los insumos básicos de producción (materiales, mano de obra y equipo, simplemente ajustando los precios de mercado de estos (columna C de matriz de materiales y R de la matriz de mano de obra), el programa actualizará, por sí mismo, los precios unitarios; ya que al cambiar las cantidades en la columna C y R, un instante después cambiarán las de la columna M, luego recalculará la columna N y -- obtener así, el precio unitario actualizado.

A continuación se muestra el resumen final por concepto que integran el Costo Directo total de la obra, y dos tablas de evaluación final de los 80 conceptos de obra, integradas con precios (en sus insumos básicos de producción), de Enero de 1987 y Septiembre de 1988, donde se manifiesta la eficiencia del programa.

RESUMEN FINAL	
----- POR CONCEPTO	C O S T O
ESTRUCTURA	\$ 57,027,097.91
SUPERESTRUCTURA	253,864,966.55
ALBAÑILERIA	113,742,827.53
ACABADOS	52,848,099.19
PLAFONES	10,118,905.98
ACABADOS DE CUBIERTA	13,695,144.68
DETALLES	4,388,382.73
INSTALACIONES	22,665,777.40
INSTALACIONES ESPECIALES	17,814,036.39
OBRAS EXTERIORES	16,981,851.64
CANCELERIA, HERRERIA Y CARP.	64,726,801.12
LIMPIEZA	9,218,557.07
COSTO DIRECTO TOTAL	\$ 637,074,448.20

DURACION DE LA OBRA = 1 AÑO

VOLUMEN A COSTO DIRECTO MENSUAL = \$ 53,089,537.35

DATA GENERAL DEL PROYECTO

AREA TOTAL DEL TERRENO	26,777.99 m ²	HAZ
AREA TOTAL CONSTRUIDA	11,024 m ²	AC
AREA DE VEREDAS CONSTRUIDAS	8,912 m ²	AC
CONCRETO	121 m ³	CM
CONCRETO ARMADO Y PLACAS	1,906 m ³	CM
AREA DE ACEROS	1,197.00 m ²	CM
PLACAS, REJES DE ACEROS Y JALIS	7,000.19 m ²	CM

TOTAL DE LITOS	126
TOTAL DE VOLUMENES	126

PRECIOS A ENERO DE 1987

CONCEPTOS	CANTIDAD	UNIDADES	VALOR DE OBRA	BIENES	VALOR DEL BIENES	VALOR TOTAL
ESTRUCTURA						
1 TRABAJO DE MOVIMIENTO	149.00	870.00	\$1,285.20	\$40.00	\$1,325.20	\$2,610.40
2 FUNDACION	149.00	20.00	1,518.00	40.00	2,018.00	3,536.40
3 FUNDACION A PIED	33.40	40.00	6,026.20	4,000.00	10,026.20	15,652.40
4 ACIDO DE CONCRETO 10% +	7.28	295,200.00	19,276.80	10.00	10,475.00	29,751.80
5 ACIDO DE CONCRETO 15% +	2.00	20,000.00	4,000.00	40.00	39,520.00	43,520.00
6 ACIDO DE CONCRETO 20% +	1.00	20,000.00	4,000.00	40.00	39,520.00	43,520.00
7 ACIDO DE CONCRETO 25% +	1.00	20,000.00	4,000.00	40.00	39,520.00	43,520.00
8 CEMENTO DE CONCRETO	474.00	647.00	1,173.80	40.00	2,133.47	3,307.27
9 CEMENTO DE CONCRETO	39.00	26.00	680.00	40.00	812.00	1,102.00
10 SUPERFUNDACION DE BARRIO	643.00	1,250.00	1,268.27	40.00	4,226.27	5,486.54
11 SUPERFUNDACION DE BARRIO	600.00	1,250.00	1,250.00	40.00	3,990.00	5,240.00
12 SUPERFUNDACION	200.00	68,458.00	1,162.00	40.00	6,052.12	20,000.00
13 BARRIO DE CONCRETO EN PAVIMENTO DE BARRIO	60.00	1,000	2,400.00	40.00	2,400.00	10,720.00
14 BARRIO DE CONCRETO EN PAVIMENTO DE BARRIO	30.00	2,000.00	2,400.00	40.00	6,000.00	7,200.00
SUBTOTAL ESTRUC.						
			\$17,943.44	\$12,026.42	\$1,404,223.71	\$1,533,693.57
ALBAÑERIA Y ACEROS						
15 ALBAÑERIA DE PARED Y COL	538.00	\$1,621.33	\$8,691.75	\$40.00	\$2,050.00	\$20,862.75
16 ALBAÑERIA DE PARED Y COL	40.00	70.00	2,800.00	40.00	2,800.00	11,600.00
17 ALBAÑERIA DE COL	2.45	29,200.00	71,040.00	40.00	85,720.00	97,320.00
18 CERRAJE DE PUERTAS Y VENTANAS	40.00	9,400.00	3,760.00	40.00	15,760.00	19,520.00
19 USAS DE VENTANAS Y BARRILLAS	282.80	2,369.58	1,076.38	1,422.27	36,805.44	37,881.82
20 CERRAJE DE PUERTAS Y VENTANAS	119.00	4,000.00	4,760.00	1,000.00	15,760.00	20,520.00
21 CERRAJE TIPO D-1	147.00	4,000.00	5,880.00	40.00	8,400.00	12,400.00
22 CERRAJE TIPO D-2	12.00	4,000.00	48.00	40.00	1,600.00	1,648.00
23 CERRAJE TIPO D-3	3.00	4,000.00	12.00	40.00	1,600.00	1,612.00
24 CERRAJE TIPO D-4	19.00	4,000.00	76.00	40.00	1,600.00	1,676.00
25 CERRAJE TIPO D-5	19.00	4,000.00	76.00	40.00	1,600.00	1,676.00
26 CERRAJE TIPO D-6	19.00	4,000.00	76.00	40.00	1,600.00	1,676.00
27 CERRAJE TIPO D-7	19.00	4,000.00	76.00	40.00	1,600.00	1,676.00
28 CERRAJE TIPO D-8	19.00	4,000.00	76.00	40.00	1,600.00	1,676.00
SUBTOTAL ALBAÑERIA Y ACEROS						
			\$14,238.92	\$19,411.43	\$1,510,239.39	\$2,044,969.74
PISOS						
29 PISO DE ALBAÑERIA	65.30	\$5,020.00	\$3,265.25	\$40.00	\$1,405.00	\$8,720.25
30 PISO DE ALBAÑERIA	1.25	3,100.00	3,875.00	40.00	8,360.00	12,280.00
31 PISO DE ALBAÑERIA	180.00	3,800.00	1,272.00	40.00	3,872.00	10,924.00
32 PISO DE ALBAÑERIA	100.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
33 PISO DE ALBAÑERIA	50.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
34 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
35 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
36 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
37 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
38 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
39 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
40 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
41 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
42 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
43 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
44 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
45 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
46 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
47 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
48 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
49 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
50 PISO DE ALBAÑERIA	40.00	3,800.00	1,160.00	40.00	3,872.00	10,924.00
SUBTOTAL PISOS						
			\$16,875.20	\$13,467.20	\$1,510,239.39	\$1,740,571.79
PLAFONES						
51 ALBAÑERIA DE BORDO	40.00	\$7,301.11	\$2,305.25	\$40.00	\$1,305.25	\$1,120.00
52 ALBAÑERIA DE BORDO	100.00	1,000	1,000.00	40.00	2,600.00	3,600.00
53 PLAFON DE ALBAÑERIA DE BORDO	40.00	800	320.00	40.00	2,120.00	2,440.00
ACEROS EN GENERAL						
54 SUPERFUNDACION EN ALBAÑERIA	1077.20	\$1,728.00	\$1,831.20	\$40.00	\$1,008.00	\$1,869,144.00
DETALLES						
55 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	30.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$40.00	\$1,300.00	\$3,200.00
56 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	30.00	3,000.00	9,000.00	40.00	9,000.00	18,000.00
57 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
58 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
59 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
60 BARRIO DE ALBAÑERIA (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
INSTALACIONES						
61 INSTALACION DE BARRIO (CM)	30.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$40.00	\$1,300.00	\$3,200.00
62 INSTALACION DE BARRIO (CM)	30.00	3,000.00	9,000.00	40.00	9,000.00	18,000.00
63 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
64 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
65 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
66 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
67 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
68 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
69 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
70 INSTALACION DE BARRIO (CM)	40.00	4,000.00	16,000.00	40.00	7,600.00	23,600.00
DESCRIPCIONES ESPECIALES						
71 DESCRIPCION ESPECIAL	80.00	\$1,300.00	\$1,040.00	\$40.00	\$1,200.00	\$1,120.00
72 DESCRIPCION ESPECIAL	80.00	4,200.00	3,360.00	40.00	11,372.00	15,032.00
OTROS DETALLES						
73 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	\$1,500.00	\$600.00	\$40.00	\$1,500.00	\$1,540.00
74 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
75 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
CONCLUSIONES, HERRAJES Y LIMP.						
76 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	\$1,500.00	\$600.00	\$40.00	\$1,500.00	\$1,540.00
77 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
78 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
79 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
80 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
81 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
82 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
83 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
84 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
85 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
86 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
87 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
88 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
89 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
90 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
91 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
92 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
93 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
94 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
95 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
96 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
97 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
98 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
99 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
100 HERRAJE DE ALBAÑERIA	40.00	3,000.00	1,200.00	40.00	3,000.00	3,200.00
LIMP. LEEA						
101 LIMP. LEEA	200.00	\$1.00	\$200.00	\$40.00	\$1,000.00	\$1,200.00
102 LIMP. LEEA	200.00	30.00	6,000.00	\$40.00	1,000.00	7,000.00
CONCLUSIONES, HERRAJES Y LIMP.						
103 LIMP. LEEA	200.00	\$1.00	\$200.00	\$40.00	\$1,000.00	\$1,200.00
104 LIMP. LEEA	200.00	30.00	6,000.00	\$40.00	1,000.00	7,000.00
OTROS DETALLES						
105 LIMP. LEEA	200.00	\$1.00	\$200.00	\$40.00	\$1,000.00	\$1,200.00
106 LIMP. LEEA	200.00	30.00	6,000.00	\$40.00	1,000.00	7,000.00

AREA TOTAL DE TIENPO	26,717 HORAS	100%
LEYES Y/OVERLA INDEFINIDAS	11,345	42.08%
LEYES DE VERIFICA OPERAS	8,472	31.34%
OPERACIONES	1,137	4.26%
CONSTRUCCIONES Y PLAZAS	1,796	6.70%
AREA DE MANTENIMIENTO	1,377	5.16%
PLAZAS, ZONAS ESPECIALES Y OTRAS	7,202	26.99%

TOTAL DE LEYES	176
TOTAL DE VERIFICAS	126

PRECIOS A SEPTIEMBRE DE 1968

CONCEPTOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO POR UNIDAD	VALOR	CANTIDAD UN. MONEDA	IMPORTE TOTAL
ESTRUCTURAS						
1 TUBO Y FUNDICION	1066.00	\$70.28	\$74,807.75	\$7,000.00	\$6,117.11	\$6,618,088.86
2 LAMPITAS	1496.00	\$60.00	\$89,760.00	\$7,000.00	\$6,202.15	\$7,231,579.20
3 TUBO Y FUNDICION	126.00	\$70.28	\$8,855.28	\$7,000.00	\$6,117.11	\$6,618,088.86
4 ACERO EN CONSTRUCCION 1/4"	326.00	\$50,820.00	\$16,568,320.00	\$7,000.00	\$1,702,502.28	\$1,811,214,171.18
5 ACERO EN CONSTRUCCION 3/8"	220.00	\$20,000.00	\$4,400,000.00	\$7,000.00	\$1,400,000.00	\$1,400,000.00
6 ACERO EN CONSTRUCCION 3/8"	96.00	\$19,000.00	\$1,824,000.00	\$7,000.00	\$1,330,000.00	\$1,330,000.00
7 ACERO EN CONSTRUCCION 1/2"	56.00	\$19,000.00	\$1,064,000.00	\$7,000.00	\$1,064,000.00	\$1,064,000.00
8 CEMENTO EN CONSTRUCCION	4,000.00	\$6,000.00	\$24,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$42,000.00
9 CEMENTO EN CONSTRUCCION	20.00	\$20,000.00	\$400,000.00	\$7,000.00	\$140,000.00	\$1,400,000.00
10 FERRAMENTACION EN OBRAS	20.00	\$20,000.00	\$400,000.00	\$7,000.00	\$140,000.00	\$1,400,000.00
11 BARRILLA DE COQUE	666.00	\$1,374.96	\$915,233.76	\$7,366.56	\$6,267.37	\$6,267,373.76
12 BARRILLA DE COQUE	294.00	\$1,374.96	\$404,228.16	\$7,366.56	\$6,267.37	\$6,267,373.76
13 BELLON Y CONCRECCION EN FUNDICION DE CONCRETO	66.00	\$2.00	\$1,320.00	\$7,000.00	\$6,300.00	\$6,300,000.00
14 BELLON Y CONCRECCION EN BVED	71.00	\$12,500.00	\$887,500.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
INSTRUMENTACION						
15 INSTRUMENTACION	6,564,353.17	\$24,999.62	\$163,826,466.62	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000,000.00
16 INSTRUMENTACION	378.00	\$26,611.48	\$10,059,136.32	\$7,000.00	\$6,300.00	\$6,300,000.00
17 INSTRUMENTACION	40.20	\$26,611.48	\$1,069,781.62	\$7,000.00	\$6,300.00	\$6,300,000.00
18 INSTRUMENTACION	2.40	\$26,611.48	\$63,907.55	\$7,000.00	\$6,300.00	\$6,300,000.00
19 CABLE EN INSTRUMENTACION	46.20	\$22,224.02	\$1,026,749.90	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
20 CABLE EN INSTRUMENTACION	137.00	\$1,369.79	\$1,876,611.33	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
21 CONCRETO EN TUBO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
22 CONCRETO TUBO D-2	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
23 TUBO 1/4" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
24 TUBO 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
25 TUBO 3/4" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
26 TUBO 1" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
27 TUBO 1 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
28 TUBO 2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
29 TUBO 2 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
30 TUBO 3" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
31 TUBO 3 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
32 TUBO 4" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
33 TUBO 4 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
34 TUBO 5" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
35 TUBO 5 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
36 TUBO 6" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
37 TUBO 6 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
38 TUBO 7" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
39 TUBO 7 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
40 TUBO 8" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
41 TUBO 8 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
42 TUBO 9" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
43 TUBO 9 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
44 TUBO 10" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
45 TUBO 10 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
46 TUBO 11" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
47 TUBO 11 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
48 TUBO 12" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
49 TUBO 12 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
50 TUBO 13" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
51 TUBO 13 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
52 TUBO 14" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
53 TUBO 14 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
54 TUBO 15" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
55 TUBO 15 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
56 TUBO 16" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
57 TUBO 16 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
58 TUBO 17" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
59 TUBO 17 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
60 TUBO 18" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
61 TUBO 18 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
62 TUBO 19" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
63 TUBO 19 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
64 TUBO 20" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
65 TUBO 20 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
66 TUBO 21" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
67 TUBO 21 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
68 TUBO 22" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
69 TUBO 22 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
70 TUBO 23" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
71 TUBO 23 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
72 TUBO 24" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
73 TUBO 24 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
74 TUBO 25" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
75 TUBO 25 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
76 TUBO 26" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
77 TUBO 26 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
78 TUBO 27" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
79 TUBO 27 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
80 TUBO 28" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
81 TUBO 28 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
82 TUBO 29" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
83 TUBO 29 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
84 TUBO 30" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
85 TUBO 30 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
86 TUBO 31" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
87 TUBO 31 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
88 TUBO 32" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
89 TUBO 32 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
90 TUBO 33" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
91 TUBO 33 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
92 TUBO 34" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
93 TUBO 34 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
94 TUBO 35" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
95 TUBO 35 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
96 TUBO 36" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
97 TUBO 36 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
98 TUBO 37" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
99 TUBO 37 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
100 TUBO 38" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
101 TUBO 38 1/2" DE DIAMETRO	1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000,000.00
102 TUB						

EJEMPLOS DE EVALUACION DE CONCEPTOS (ESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y ALBAÑILERIA = 70 % DEL C.D.

ESTRUCTURA (Conceptos)

=====

1.1.1 Trazo y nivelación de terreno para desplante de la vivienda estableciendo ejes, pasos de referencia definitivos, - incluye: crucetas, estacas, hilos y mojoneras.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Estacas	1	PZA	100	\$100.00
Calhidra	1.5	KG	39	58.50
Polines	.03	PT	1700	51.00
Varilla	.000256	TON	258000	66.05
Concreto f'C=100	.0001	M3	33405	3.34
MANO DE OBRA				\$278.89
Topógrafo	.004	JOR	8000	\$32.00
Albañil	.008	JOR	6856.54	54.85
Peón	.008	JOR	5143	41.14
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
				\$1,469.30
				=====
TOTAL			\$/M2	\$1,748.18
				=====

1.1.4 Limpieza del terreno a mano, incluye retiro del material a 40 metros, herramienta y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Diesel	.2	LTO.	150	\$30.00
MANO DE OBRA				
Peón	.125	JOR	5143	642.88
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL				\$/M2 \$2,014.18
				=====

1.2.1.1. Excavación a mano en cepa de cimentación de 0.00 a - 2.00 mts. material I, II y III incluyendo retiro de material a 4.00 mts. afine de fondo y taludes, material medido en banco.

MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Peón	1.0102	JOR	5143	\$5,195.46
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.3	%	15000	4,500.00
TOTAL			\$/M3	\$10,586.76

1.2.18. Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de 1/4", f'y= 2,530 kg/cm2, incluye: alambre, anclaje, ganchos, traslapes, desperdicios, acarrees y fletes.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Alambrón 1/4"	1	TON	258000	\$258,000.00
Desperdicio	.1	%	258000	25,800.00
Alambre	30	KG	380	11,400.00
MANO DE OBRA				
Fierrero	10	JOR	6602.31	66,023.10
Ayudante	10	JOR	5709.04	57,090.40
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/TON	\$419,654.80

1.2.19. Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de 5/16", f'y= 4,000 kg/cm2, incluye: alambre, anclaje, ganchos, traslapes, desperdicios, acarrees y fletes.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Varilla 10% DESP.	1.1	TON	258000	\$283,800.00
Alambre	30	KG	380	11,400.00
MANO DE OBRA				
Fierrero	7.1	JOR	6602.31	46,876.40
Ayudante	7.1	JOR	5709.04	40,534.18
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/TON	\$383,951.89

1.2.20. Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación de 3/8", f'y= 4,000 kg/cm², incluye: alambre, anclaje, ganchos, traslapes, desperdicios, acarrees y fletes.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Varilla + 10 % desp.	1.1	TON	258000	\$283,800.00
Alambre	30	KG	380	11,400.00

MANO DE OBRA				

Fierrero	5.9	JOR	6602.31	38,953.63
Ayudante	5.9	JOR	5709.04	33,683.34
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00

		TOTAL	\$/TON	\$369,178.27
				=====

1.2.21. Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación 1 / 2", f'y= 4,000 kg/cm², incluye: alambre, anclaje, ganchos, traslapes, desperdicios, acarrees y fletes.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Varilla + 10 % desp.	1.1	TON	258000	\$283,800.00
Alambre	30	KG	380	11,400.00

MANO DE OBRA				

Fierrero	5.5	JOR	1	5.50
Ayudante	5.5	JOR	5709.04	31,399.72
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00

		TOTAL	\$/TON	\$327,946.52
				=====

1.2.28. Cimbra común en cimentación, incluye: material habilitado mediado por superficie de contacto en fronteras de lozas de cimentación.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Madera de tercera	.3	PT	1050	\$315.00
Diesel	.2	LTO	150	30.00
Varilla de 1/2"	.00006	TON	258000	15.48
Alambre	.08	KG	380	30.40
Clavo	.095	KG	595	56.52

MANO DE OBRA				

Carpintero	.02	JOR	6379.15	127.58
Ayudante	.02	JOR	5709.04	114.18
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00

		TOTAL	\$/TON	2030.47

1.2.35. Concreto premezclado para cimentación hecho en obra con $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, revenimiento normal, T.M.A. 19 mm incluye: material, vibrado, durado, artesas, tendidos, material para muestras, desperdicios y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Concreto	1	M3	25671.8	\$25,671.80
Desperdicio	.05	%	25671.8	1,283.59
Agua	.05	M3	180	9.00
MANO DE OBRA				
Albañil	.089	JOR	6856.54	610.23
Peones	.578	JOR	5143	2,972.65
Operador	.074	JOR	7500	555.00
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	714.56
Vibrador	1		247.71	247.71
TOTAL			\$/M3	\$33,405.85

Concreto hecho en obra de diferentes resistencias nominales revenimientos normales y un T.M.A de 19 mm

$f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$				
Cemento	.26	TON	58000	\$15,080.00
Arena	.5	M3	6000	3,000.00
Grava	.68	M3	6000	4,080.00
Agua	.195	M3	180	35.10
TOTAL			\$/M3	\$22,195.10
$f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$				
Cemento	.323	TON	58000	\$18,734.00
Arena	.48	M3	6000	2,880.00
Grava	.67	M3	6000	4,020.00
Agua	.21	M3	180	37.80
TOTAL			\$/M3	\$25,671.80
$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$				
Cemento	.355	TON	58000	\$20,590.00
Arena	.47	M3	6000	2,820.00
Grava	.65	M3	6000	3,900.00
Agua	.195	M3	180	35.10
TOTAL			\$/M3	\$27,345.10

1.2.37. Impermeabilización para desplante de muros de 15 cms de ancho, a base de emultex 500, carton arenado, incluye: limpieza de la superficie, materiales, mano de obra, desperdicios, acarreo y retiro de material sobrante de limpieza.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Asfalto	2	KG	687	\$1,374.00
Carton	1.2	ML	895	1,074.00
Arena	.01	M3	6000	60.00
MANO DE OBRA				
Albañil	.03	JOR	6856.54	205.70
Ayudante	.03	JOR	5709.04	171.27
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/ML	\$4,226.27

1.2.41 Plantilla de concreto pobre hecho en obra de f'c = 100 kg/cm2 de 5 cms de espesor, incluye: Material, herramienta, mano de obra y equipo.

MAERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Concreto + 5% desp.	.0525	M3	22195.1	\$1,165.24
Agua	.005	M3	180	.90
MANO DE OBRA				
Albañil	.025	JOR	6856.54	171.41
Peones	.112	JOR	5143	576.02
Operador	.004	JOR	7500	30.00
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1.00		714.56	714.56
TOTAL			\$/M3	\$3,999.43

1.2.42. Mamposteria de piedra braza y cimientos asentados con mortero cal-Arena 1:2:6, incluye: materiales, acarreo, agua, mano de obra y herramientas.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Piedra Braza	1.5	M3	42000	\$63,000.00
Desperdicio	.1	%	12600.07	1,260.01
Mortero	.33	M3	12600.07	4,158.02
MANO DE OBRA				
Albañil	.5	JOR	6856.54	3,428.27
Ayudante	.5	JOR	5709.04	2,854.52
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/M3	\$76,042.12

1.2.43. Relleno y compactación a mano en cimentación en capas de 20 cms., con material producto de excavación, incluye: acarreo, nivelación, mano de obra y herramientas.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Agua	.07	M3	180	\$12.60
MANO DE OBRA				
Peones	.3	JOR	5143	1,542.90
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/M3	\$2,896.80

1.2.44. Relleno y compactación a mano en cimentación, en capa de 20 cms., con material de banco, incluye: agua, acarreo, nivelación, mano de obra y herramienta.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTALES
Tepetate	1.3	M3	2800	\$3,640.00
Agua	.1	M3	180	18.00
MANO DE OBRA				
Peón	.3	JOR	5143	1,542.90
Maestro	.1	%	8913	891.30
Herramienta	.03	%	15000	450.00
TOTAL			\$/M3	\$6,542.20

SUPERESTRUCTURA (Conceptos)

=====

1.3.1. Muro de tabique rojo común de 14 cms. asentado con mortero cemento-arena, proporción 1:5, acabado común, incluye: - material, mano de obra, desperdicio, herramienta y equipo.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Tabique	65	PZA	233	\$15,145.00
Desperdicio	.05	%	15145	\$757.25
Mortero	.042	M3	2450	\$102.90
Desperdicio	.1	%	2450	\$245.00
Andamio	.051	M3	46474.07	\$2,370.18
MANO DE OBRA				
Albañil	.167	JOR	6856.54	\$1,145.04
Ayudante	.167	JOR	5709.04	\$953.41
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
			TOTAL	\$/M2 \$22,060.08

1.3.21. Concreto premezclado f'c=200 kg/cm2. revenimiento norma y un T.M.A de 19 mm, en rampas de escaleras y losas de superestructura, incluye: material, acarreo, vaciados, vibrado, material para muestra, desperdicio, elevación y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto	1	M3	27345.1	\$27,345.10
Desperdicio	.05	%	27345.1	\$1,367.26
Agua	.05	M3	180	\$9.00
MANO DE OBRA				
Albañil	.3	JOR	6856.54	\$2,056.96
Peones	1.5	JOR	5143	\$7,714.50
Operador	.231	JOR	7500	\$1,732.50
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibrador	1		247.71	\$247.71
			TOTAL	\$/M3 \$41,187.59

1.3.23. Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en superestructura de 5/16", f'y= 4000 kg/cm². incluye: alambre, anclajes, ganchos, traslapes, desperdicios, acarrees y fletes.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Varilla + 10% desp.	1.1	TON	258000	\$283,800.00
Alambre	30	KG	380	\$11,400.00

MANO DE OBRA				
Fierrero	7.25	JOR	6602.31	\$47,866.75
Ayudante	7.25	JOR	5709.04	\$41,390.54
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00

		TOTAL	\$/TON	\$385,798.59

1.3.32. Cimbra común en rampas de escalera y losas de superestructura, incluye cimbrado, descimbrado, material, habilitado, nivelado, elevación, acarrees, medida por área de contacto.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Madera de tercera	6.1	PT	1050	\$6,405.00
Diesel	1	LTO	150	\$150.00
Alambre	.08	KG	380	\$30.40
Clavo	.15	KG	595	\$89.25

MANO DE OBRA				
Carpintero	.22	JOR	6379.15	\$1,403.41
Ayudante	.22	JOR	5709.04	\$1,255.99
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00

		TOTAL	\$/M2	\$10,675.35

7.-Losa de vigueta y bovedilla.

1.3.48. Losa a base de vigueta y bovedilla de 20 cms. de espesor total a base de vigueta precolada, block hueco de concreto simple, capa de compresión de concreto de f'c= 200 kg/cm2. de 5 cms. de espesor, armada con malla electrosoldada, incluye: -- materiales, mano de obra, apuntalamiento, herramienta, equipo, -- acarreos vericales y horizontales, a cualquier nivel, curado, -- retiro de material sobrante y limpieza.

Análisis de \$/m2 de viguetas, bovedilla y malla (comprende - losa azotea, losa de planta alta, Área total de 69.44 m2).

Viguetas		78.45	ML	1200	\$94,140.00
Bovedilla 4% desp.		563.68	PZA	1500	\$845,520.00
Malla 12 + 5% desp.		78.12	M2	535	\$41,794.20
					\$981,454.20

Precio de materiales X M2 = $\frac{981454.2}{69.44} = \$14,133.85$

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Materiales	1	M2	14133.85	\$14,133.85
Concreto f'c= 200	.08	M3	27345.1	\$2,187.61
Agua	.008	M3	180	\$1.44
Madera de tercera	4.91	PT	1050	\$5,155.50
Clavo	.15	KG	595	\$89.25
Diesel	.0091	LTO	150	\$1.36
MANO DE OBRA				
Albañil	.025	JOR	6856.54	\$171.41
Peones	.15	JOR	5143	\$771.45
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
EQUIPO				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibrador	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/M2	\$24,815.45

1.3.60. Cerramiento de concreto f'c=200 kg/cm2 de 0.15 X 0.15 cms. armado con cuatro varillas de 5/16" y estribos de 1/4" a cada 20 cms. acabado común.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.0225	M3	27345.1	\$615.26
Varilla	1.536	KG	258	\$396.29
Alambrón	.338	KG	258	\$87.20
madera de tercera	1.106	PT	1050	\$1,161.30
Diesel	.2	LTO	150	\$30.00
Alambre	.17	KG	380	\$64.60
Clavo	.095	KG	595	\$56.52
MANO DE OBRA				
Albañil	.167	JOR	6856.54	\$1,145.04
Peón	.167	JOR	5143	\$858.88
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
			TOTAL	\$/ML \$5,756.40

1.3.72. Cerramiento tipo D-1 de 0.14 X 0.22 mts. concreto de -- f'c = 200 kg/cm2 armado con cuatro varillas de 5/16" y estribos de 1/4" a cada 20 cms. acabado común.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.0308	M3	27345.1	\$842.23
Varilla	1.536	KG	258	\$396.29
Alambrón	.621	KG	258	\$160.22
Madera de tercera	2.4	PT	1050	\$2,520.00
Diesel	.3	LTO	150	\$45.00
Alambre	.2	KG	380	\$76.00
Clavo	.101	KG	595	\$60.10
MANO DE OBRA				
Albañil	.25	JOR	6856.54	\$1,714.13
Peón	.25	JOR	5143	\$1,285.75
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
			TOTAL	\$/ML \$8,441.02

1.3.73 Cerramiento tipo D-2 de 0.14 X 0.40 mts. concreto de ---
f'c = 200 kg/cm2 armado con 4 varillas de 5/16" y estribos de -
1/4" a cada 20 cms. acabado común.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.056	M3	27345.1	\$1,531.33
Varilla	1.536	KG	258	\$396.29
Alambrón	1.37	KG	258	\$353.46
Madera de tercera	3	PT	1050	\$3,150.00
Diesel	.3	LTO	150	\$45.00
Alambre	.3	KG	380	\$114.00
Clavo	.115	KG	595	\$68.42
MANO DE OBRA				
Albañil	.31	JOR	6856.54	\$2,125.53
Peón	.31	JOR	5143	\$1,594.33
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibrador	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/ML	\$11,681.93

1.3.74. Trabe de concreto f'c = 200 kg/cm2. de 0.14 X 0.40 mts.
tipo T-1 armada con 5 varillas de 3/8" , f'y = 4000 kg/cm2. es-
tribos de 1/4" a cada 20 cms. acabado común, incluye: habilitado,
armado, colado, vibrado, cimbrado y descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.056	M3	27345.1	\$1,531.33
Varilla	2.785	KG	258	\$718.53
Alambrón	1.37	KG	258	\$353.46
Madera de tercera	3	PT	1050	\$3,150.00
Diesel	.3	LTO	150	\$45.00
Alambre	.3	KG	380	\$114.00
Clavo	.115	KG	595	\$68.42
MANO DE OBRA				
Albañil	.35	JOR	6856.54	\$2,399.79
Peón	.35	JOR	5143	\$1,800.05
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/ML	\$12,484.15

1.3.75. Trabe de concreto f'c= 200 kg/cm2 de 0.14 X 0.40 mts. - tipo T-2 armada con cuatro varillas de 5/16" y una de 3/8", es- tribos de 1/4" a cada 15 cms. acabado común, incluye: habili- tado, armado, colado, vibrado, curado, cimbrado y descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.056	M3	27345.1	\$1,531.33
Varilla	2.198	KG	258	\$567.08
Alambrón	1.83	KG	258	\$472.14
Madera de tercera	.3	PT	1050	\$3,150.00
Diesel	.3	LTO	150	\$45.00
Alambre	.3	KG	380	\$114.00
Clavo	.115	KG	595	\$68.42
MANO DE OBRA				
Albañil	.32	JOR	6856.54	\$2,194.09
Peón	.32	JOR	5143	\$1,645.76
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/ML	\$12,091.40

1.3.77. Trabe de concreto f'c = 200 kg/cm2. de 0.14 X 0.40 mts. tipo T-4 armada con 6 varillas de 1/2", f'y = 4000 kg/cm2. es- tribos de 1/4" a cad a 15 cms. acabado común, incluye: habili- tado, armado, colado, vibrado, curado y descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.06	M3	27345.1	\$1,640.71
Varilla	.6	KG	258	\$1,548.00
Alambrón	1.83	KG	258	\$472.14
Madera de tercera	3.31	PT	1050	\$3,475.50
Diesel	.35	LTO	150	\$52.50
Alambre	.4	KG	380	\$152.00
Clavo	.12	KG	595	\$71.40
MANO DE OBRA				
Albañil	.4	JOR	6856.54	\$2,742.62
Peones	.4	JOR	5143	\$2,057.20
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/ML	\$14,515.63

1.3.78. Trabe de concreto f'c= 200 kg/cm 2 de 0.15X 0.40 mts. - tipo T-5 armada con tres varillas de 3/8 " y dos de 1/2", estribos de 1/4" a cada 15 cms. acabado común, incluye: habilitado, armado, colado, vibrado, curado, cimbrado y descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.06	M3	27345.1	\$1,640.71
Varilla	3.85	KG	258	\$993.30
Alambrón	1.83	KG	258	\$472.14
Madera de tercera	3.31	PT	1050	\$3,475.50
Diesel	.35	LTO	150	\$52.50
Alambre	.4	KG	380	\$152.00
Clavo	.12	KG	595	\$71.40

MANO DE OBRA				
Albañil	.4	JOR	6856.54	\$2,742.62
Peón	.4	JOR	5143	\$2,057.20
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00

MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
			TOTAL	\$/ML \$13,960.93

1.3.79. Trabe de concreto f'c= 200 kg/cm2 de 0.10 X 0.20 mts. tipo "B" armada con dos varillas de 5/16" f'y = 4000 kg/cm2, - estribos de 1/4 a cada 15 cms. acabado común, incluye; habilitado, armado, colado, vibrado, curado, cimbrado y descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.02	M3	27345.1	\$546.90
Varilla	.806	KG	258	\$207.95
Alambrón	.83	KG	258	\$214.14
Madera de tercera	2.61	PT	1050	\$2,740.50
Diesel	.2	LTO	150	\$30.00
Alambre	.2	KG	380	\$76.00
Clavo	.1	KG	595	\$59.50

MANO DE OBRA				
Albañil	.4	JOR	6856.54	\$2,742.62
Peón	.4	JOR	5143	\$2,057.20
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00

MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
			TOTAL	\$/ML \$10,978.38

1.3.38. Castillo de concreto armado f'c = 200 Kg/cm² de 0.15 X 0.15 mts. con cuatro varillas de 5/16" y estribos de 1/4" a cada 20 cms. acabado común, incluye: cimbra, vaciado, colado, -- vibrado, curado, descimbrado.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concreto f'c=200	.0225	M3	27345.1	\$615.26
Varilla	1.05	KG	258	\$270.90
Alambrón	.388	KG	258	\$100.10
Madera de tercera	1.064	PT	1050	\$1,117.20
Diesel	.2	LTO	150	\$30.00
Alambre	.2	KG	380	\$76.00
Clavo	.1	KG	595	\$59.50
MANO DE OBRA				
Albañil	.1	JOR	6856.54	\$685.65
Peones	.1	JOR	5143	\$514.30
Maestro	.1	%	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
MAQUINARIA				
Revolvedora	1		714.56	\$714.56
Vibradora	1		247.71	\$247.71
TOTAL			\$/ML	\$5,772.09

ALBAÑILERIA (Conceptos)
 =====

2.1.1. Aplanado de mezcla de Cal-Arena de proporción 1:5, acabado floteado a plomo y regla de 2 cms. de espesor, incluye: -- material, mano de obra, desperdicios, elevación y acarreos.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Mortero de cal 1:5	.035	M3	12600	\$441.00
Agua	.05	M3	180	\$9.00
Andamios	.043	USO	46474.07	\$1,998.39
MANO DE OBRA				
Albañil	.095	JOR	6856.54	\$651.37
Peón	.095	JOR	5143	\$488.58
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
TOTAL			\$/M2	\$4,929.64

2.1.2. Boquilla de aplanado de mezcla, incluye: materiales, desperdicios, elevación y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Mortero de cal 1:5	.035	M3	12600	\$441.00
Agua	.055	M3	180	\$9.90
Andamios	.067	USO	46474.07	\$3,113.76
MANO DE OBRA				
Albañil	.1	JOR	6856.54	\$685.65
Peón	.1	JOR	5143	\$514.30
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
TOTAL			\$/M2	\$6,105.92

2.1.3. Aplanado de yeso a plomo y regla en muros incluye: materiales, recortes, elevacion a cualquier nivel y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Mortero YE-CE-ARE	.0165	M3	30566.1	\$504.34
Andamio	.033	USO	46474.07	\$1,533.64
MANO DE OBRA				
Yesero	.077	JOR	6348.37	\$488.82
Ayudante	.077	JOR	5709.04	\$439.60
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
		TOTAL	\$/M2	\$4,307.71

2.1.4. Boquilla de aplanado de yeso, incluye: material, desperdicios y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Mortero YE-CE-ARE	.0015	M3	30566.1	\$45.85
Andamio	.033	USO	46474.07	\$1,533.64
MANO DE OBRA				
Albañil	.05	JOR	6856.54	\$342.83
Peones	.05	JOR	5143	\$257.15
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
		TOTAL	\$/M2	\$3,520.77

2.1.6. Lambrín de azulejo de 0.11 X 0.11 liso de color, asentado con mortero Cemento-Arena proporción 1:5 con lechada de cemento blanco, incluye: material, desperdicios, elevación a cualquier nivel y mano de obra.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Avulejo de color	1.1	M2	4553	\$5,008.30
Mortero Cem-Are.	.025	M3	24241.4	\$606.04
Lechada	.002	M3	24241.4	\$48.48
Agua	.045	M3	180	\$8.10
Andamio	.09	USO	46474.07	\$4,182.67
Mano de obra				
Albañil	.2	JOR	6856.54	\$1,371.31
Peón	.2	JOR	5143	\$1,028.60
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
		TOTAL	\$/M2	\$13,594.79

2.1.9. Suministro y aplicación de pintura vinílica, de cualquier color en muros, a dos manos mínimo, incluye: limpieza, aplicación de la base, sellador y detalles a cualquier nivel.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Pintura Vinilica	.222	M2	1837	\$407.81
Sellador Vinilico	.05	M3	1890	\$94.50
Andamio	.017	M3	46474.07	\$790.06
MANO DE OBRA				
Albañil	.05	JOR	6856.54	\$342.83
Peón	.05	JOR	5143	\$257.15
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
		TOTAL	\$/M2	\$3,233.65

2.1.10.-Suministro y aplicación de pintura esmalte, mate brillante, cualquier color, a dos manos mínimo, incluye: limpieza, aplicación de la base, sellador y detalles a cualquier nivel.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Pintura de esmalte	.2	LTO	1837	\$367.40
Sellador	.033	LTO	1890	\$62.37
Thiner	.1	LTO	650	\$65.00
Andamio	.015	M3	46474.07	\$697.10
MANO DE OBRA				
Albañil	.03	JOR	6856.54	\$205.70
Peón	.03	JOR	5143	\$154.29
Maestro	.1	JOR	8913	\$891.30
Herramienta	.03	%	15000	\$450.00
			TOTAL \$/M2	\$2,893.16

C A P I T U L O V

OBTENCION DEL PRECIO DE VENTA.

Una vez que se ha obtenido el costo directo de obra y los costos indirectos, derivados por los gastos administrativos de la oficina central y de campo, se procedera a determinar el precio total de la obra, que lógicamente deberá incluir - los importes adicionales que la empresa necesitará para concluir la, estos importes son:

UTILIDAD.- Objetivo o razón económica por la cual la empresa realiza la obra. Ahora bien, la valorización justa de la utilidad a obtener, implica análisis técnicos para determinar la competitividad que guarda la empresa en el mercado de la libre competencia, ya que una utilidad desmedida provocaría un crecimiento en el precio de venta, que ocasionaría que la empresa minimizara sus ventas, razón que podría - llevarla a la quiebra; por otra parte, una utilidad reducida, que no esté acorde con los riesgos que suele tener una - empresa constructora, desvirtuaría en gran medida la inversión de capital.

FIANZAS.- El incumplimiento de las condiciones de un contrato, implica un riesgo que la parte contratante evita por medio de fianzas. Siendo estas una erogación para la parte - contratista deberán ser elementos del costo; la valuación de la fianza depende de las condiciones específicas y requerimientos de la parte contratante. En nuestro caso se toma como un porcentaje igual al 3% del costo directo de obra.

FINANCIAMIENTO.- Debido a que antes de que se efectúe el

pago de la primera estimación, habrán transcurrido tres meses el contratista deberá efectuar fuertes erogaciones para poder cumplir el programa de obra. De esta manera la empresa se ve obligada a financiar el contrato, financiamiento que forzosamente devengará intereses, intereses que obviamente se integrarán al precio de obra.

En la actualidad el financiamiento de obras se ve dificultado por el crecimiento del costo del dinero, es decir, los medios tradicionales de financiamiento vía Bancos, Prestamos Hipotecarios, etc. están sujetos a una fuerte inflación, que provoca que las tasas de interés se incrementen a porcentajes altos, reduciendo notablemente los márgenes de utilidad de las empresas constructoras. Es por esta razón que los análisis de financiamiento se evalúan de una manera detallada, acorde con el contrato y el programa de obra.

IMPUESTOS.- Son los gravámenes impuestos por el estado -- con fines públicos; se distinguen lo de "derechos reflejables" que se permiten integrar al precio de la obra, y los de "derechos no reflejables", que la ley no permite incluir en el costo y que por lo tanto afectan a la empresa reduciendo su utilidad.

Para el caso que se trata, se consideraran los impuestos como un porcentaje sobre el costo directo, que cubrirá los impuestos de derechos reflejables como: impuesto sobre mano de obra; de la Secretaría del Patrimonio Nacional; impuestos estatales; ISR; etc.

ANALISIS DE FINANCIAMIENTO

=====

A falta de un programa de obra detallado (que no se incluye, al no ser objetivo fundamental del presente trabajo), se analizará el financiamiento necesario, considerando los intereses que se generen a partir de un egreso quincenal promedio.

DATOS:

Duración de la obra.- UN AÑO = 12 meses = 24 quincenas.

Periodo de estimación.- Cada quince días = Una quincena.

Tasa de interés.- 4 % Quincenal.

* Se justifica este interés y este periodo de capitalización, si se toma en consideración que el financiamiento se obtiene a tasas superiores a las bancarias, cuyo interés actual es del 8 % mensual.

CALCULO DEL INGRESO QUINCENAL

El ingreso quincenal, para efecto del cálculo del financiamiento, es el interés que generan los egresos quincenales promedio, durante los primeros seis periodos capitalizables. Esto es, los intereses que se generen por financiar la obra durante los primeros seis periodos, ya que en estos periodos la empresa no obtiene dinero del contratante. De esta manera los intereses del primer periodo se liquidarán hasta el séptimo, los del segundo en el octavo y así sucesivamente.

Se utilizarán las formulas de interés compuesto para va--

lor futuro, valor presente y serie anual de pagos.

SIMBOLOGIA EMPLEADA

(F/P, i , N) Se lee F/P = Valor Futuro a partir de un
Valor Presente

i = Interés

N = Numero de periodos

FORMULAS

$$F/A = ((1+i)^N - 1) / i \qquad F/P = (1 + i)^N$$

$$P/A = ((1 + i)^N - 1) / i (1 + i)^N$$

Se calcula el interés que genera el primer egreso hasta -
el séptimo periodo, calculando el valor futuro del primer e-
greso al séptimo periodo, para luego restarle el egreso y --
asi obtener el interés generado.

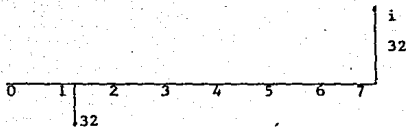
COSTO DE OBRA / DURACION DE OBRA = EGRESO QUINCENAL PROMEDIO

COSTO DE OBRA = COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO + FIANZAS
+ IMPUESTOS REFLEJABLES

COSTO DIRECTO	100 %	\$ 637'074 448.20
COSTOS INDIRECTOS	15.142 %	\$ 96 465 812.95
FIANZAS	3 %	\$ 19 112 233.45
IMP REFLEJABLES	5 %	\$ 31 853 722.41

COSTO OBRA \$ 784'506 217.01

EGRESO QUINCENAL = 784'506 217 / 24 = 32'687 759



$$32\ 687\ 759 (F/P, 4\%, 6) = 41\ 350\ 015$$

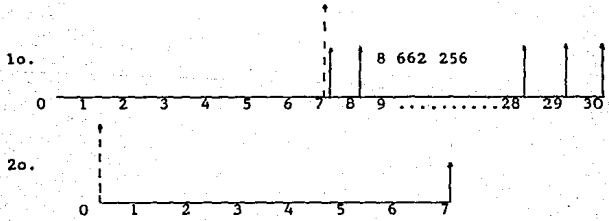
1.265

$$\text{INTERES} = 41\ 350\ 015 - 32\ 687\ 759 = 8\ 662\ 256$$

$$\text{FINANCIAMIENTO QUINCENAL} = 8\ 662\ 256$$

EVALUACION DEL PRECIO DE OBRA
=====

Se estimará en función del valor presente que genere el financiamiento quincenal. Primero pasando esta serie (financiamientos quincenales a lo largo de toda la obra) al séptimo periodo y después concentrando esta cantidad al inicio de la obra.



$$8\ 662\ 256 (P/A, 4\%, 24) (P/F, 4\%, 6) = 104\ 377\ 621$$

15.247 0.7903

De esta manera el precio de la obra será:

COSTO DE OBRA	=	784 506 217
FINANCIAMIENTO	=	104 377 621
COSTO OBRA TOTAL	=	888 883 838
UTILIDAD 10%	=	88 888 383
PRECIO OBRA	=	977 772 221

$$977\ 772\ 221 / 637\ 074\ 448 = 1.534$$

53.4 % SOBRE COSTO DIRECTO

Supongamos que el porcentaje de precio de obra (1.53 sobre C.D.), sea alto en relación con la competencia (otras empresas dedicadas a este tipo de obras de edificación con costos directos semejantes), y que por lo tanto el consejo administrativo se vea en la necesidad de reducir dicho porcentaje, las alternativas que se le presentarían son:

A).- Negociar un adelanto sobre el precio de obra, que reduzca significativamente el porcentaje de financiamiento, este adelanto se descontaría proporcionalmente en cada estimación.

B).- Revisar los porcentajes de indirectos y evaluar objetivamente si se dispone de una administración desproporcionada con el tamaño de la obra (volumen a costo directo).

Como se mencionó anteriormente, el costo del dinero, debido a la inflación, aumenta de tal manera que el porcentaje de financiamiento se incrementa y hace variar significativamente

tivamente el precio de la obra. Una de las alternativas más comunes para abatir este porcentaje, consiste en negociar un adelanto de obra. Obviamente este adelanto influye en el -- porcentaje de financiamiento en función de la cantidad y período en que se tramite dicho adelanto.

A continuación se analizarán diferentes montos de adelantos, para ver como influye en el precio de obra, además de -- aquel que anule por completo el financiamiento.

ALTERNATIVA 1 (Cantidades en millones de pesos)

CON UN ADELANTO DE 100' AL INICIO DE LA OBRA

Para obtener el precio de obra con un adelanto de 100' al inicio de la obra, se calculará primero, cuanto y como -- afecta este adelanto al financiamiento, tomando en cuenta -- las siguientes consideraciones:

1.- El adelanto se descontará proporcionalmente de cada estimación.

$$\text{o sea } 100' / 24 = 4'.17$$

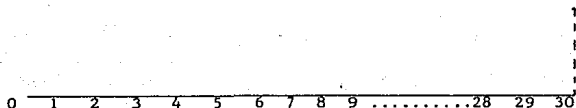
2.- Se consideran los egresos quincenales causados por el financiamiento de 8'.662

3.- Se utilizará el metodo del valor presente para calcular el monto del financiamiento, y luego, el del precio de obra.

PROCEDIMIENTO

1.- Se calcula el valor futuro al último periodo del ade--

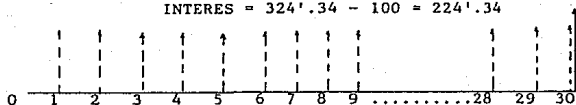
lanto, para obtener el interés generado, y luego este interés se distribuye proporcionalmente en cada periodo.



$$100 (F/P, 4\%, 30) = 324'.34$$

$$3.2434$$

$$\text{INTERES} = 324'.34 - 100 = 224'.34$$

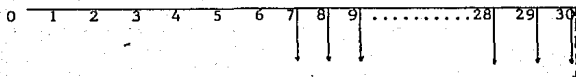


$$224'.34 (A/F, 4\%, 30) = 3'.999 = 4'$$

$$0.01783$$

2.- Se obtiene el interés producto del adelanto que se descuenta proporcionalmente en 24 estimaciones.

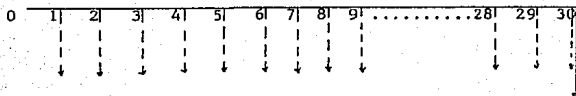
$$100' / 24 = 4'.17$$



$$4'.17 (F/A, 4\%, 24) = 162'.976$$

$$39.083$$

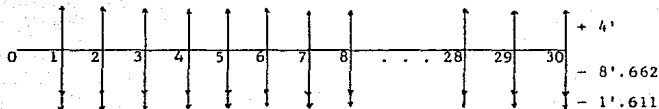
$$162'.976 - 100 = 62'.976$$



$$62'.976 (A/F, 4\%, 24) = 1'.611$$

$$0.02559$$

3.- Uniendo 1 y 2, y agregando el financiamiento quincenal se obtiene el esquema final para el cálculo del financiamiento.



Llevando las cantidades al período inicial para obtener el valor presente.

$$I = 4' (P/A, 4\%, 6) = + 20'.968$$

$$5.242$$

$$E = (8'.662 + 1'.611 - 4) (P/A, 4\%, 24) (P/F, 4\%, 6) = - 75'.588$$

$$6.273 \quad 15.247 \quad 0.7903$$

De esta manera el financiamiento necesario será:

$$\text{FINANCIAMIENTO} = 75'.588 - 20'.968 = 54'.620$$

El precio de la obra con un adelanto de 100' al inicio de obra es:

COSTO OBRA	\$ 784 506 217
FINANCIAMIENTO	\$ 54 620 000
TOTAL	\$ 839 126 217
10% UTILIDAD	\$ 83 912 621
PRECIO DE OBRA	\$ 923 038 838

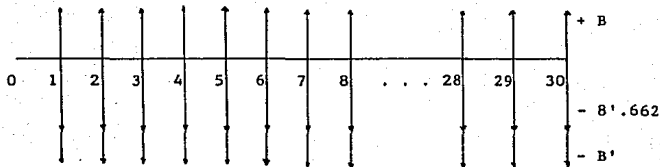
Y el porcentaje del precio de obra en función del costo directo de obra será:

$$923'038 838 / 637'074 448 = 1.448 = 45 \%$$

ALTERNATIVA II

Se calculará la cantidad de adelanto necesario al inicio de la obra, para anular el financiamiento, para ello se tomarán como base, los factores obtenidos en la alternativa I, haciendo variar el monto del adelanto hasta obtener aquel -- que anule el financiamiento.

Considerando el flujo de pagos del esquema tres de la alternativa I



$$B = \text{ADELANTO} \left(\frac{F/P, 4\%, 30}{3.2434} \right) \left(\frac{A/F, 4\%, 30}{0.1783} \right) =$$

$$B' = \left(\left(\frac{\text{ADELANTO}/24}{39.083} \right) \left(\frac{F/A, 4\%, 24}{0.02559} \right) - \text{ADELANTO} \right) \left(\frac{A/F, 4\%, 24}{0.02559} \right) =$$

Así, el financiamiento se anulará cuando se cumpla que:

$$B \left(\frac{P/A, 4\%, 6}{5.242} \right) = (8.662 + B' - B) \left(\frac{P/A, 4\%, 24}{15.247} \right) \left(\frac{P/F, 4\%, 6}{0.7903} \right)$$

O dicho de otra manera, cuando los ingresos y egresos producidos por los intereses, generados por el adelanto y el financiamiento quincenal de la obra, sean iguales.

$$\text{INGRESOS} = \text{EGRESOS}$$

Cálculando por tanteos obtenemos la siguiente tabla:

TABLA QUE MUESTRA LAS VARIACIONES DEL FINANCIAMIENTO PARA
DIFERENTES MONTOS DE ADELANTO AL INICIO DE LA OBRA
(CANTIDADES EN MILLONES DE PESOS)

A	B	B'	I	E	FINANCIAMIENTO
ADELANTO			$B*5.242$	$(8.662+B'-B)$	$E - I$
				*12.049	
100	4.000	1.608	20.968	75.555	54.587
110	4.400	1.769	23.06	72.673	49.608
120	4.800	1.930	25.161	69.791	44.629
130	5.200	2.091	27.258	66.909	39.650
140	5.600	2.252	29.355	64.027	34.672
150	6.000	2.412	31.452	61.145	29.693
160	6.400	2.573	33.549	58.263	24.714
170	6.800	2.734	35.645	55.381	19.735
180	7.200	2.895	37.742	52.499	14.756
190	7.600	3.056	39.839	49.617	9.778
200	8.000	3.216	41.936	46.735	4.799
210	8.400	3.377	44.033	43.853	- 0.180
209	8.360	3.361	43.823	44.141	0.038
209.600	8.384	3.371	43.949	43.968	0.019
209.638	8.385	3.371	43.957	43.957	0

Con un adelanto de 209'.638 al inicio de la obra, se anularía el porcentaje de financiamiento, con lo que el precio de obra quedaría:

COSTO OBRA	\$ 784'506 217
FINANCIAMIENTO	\$ 0
TOTAL	\$ 784'506 217
10 % UTILIDAD	\$ 78'450 621
PRECIO DE OBRA	\$ 862'956 838

Y el porcentaje de Precio de Obra en función del Costo -

Directo:

$862'956 838 / 637'074 448 = 1.355 = 35 \%$

CONCLUSIONES

=====

El avance de la tecnología moderna, ha permitido que las empresas constructoras cuenten con herramientas más sofisticadas para la realización de sus trabajos. En contraposición a esto, se han agravado las condiciones económicas en las que se desenvuelven éstas, queriendonos referir más -- concretamente a la inflación y la recesión económica que -- actualmente sufre el país, que lógicamente influye en las -- condiciones de trabajo de las empresas constructoras.

La inestabilidad de los precios de los insumos de construcción, provoca en las empresas, una carga adicional de trabajo administrativo, carga que de alguna manera merma la capacidad de trabajo de estas empresas.

Ahora bien, se ha justificado en este trabajo, la inclusión del microcomputador como una herramienta útil, que en gran medida, viene a aliviar los trabajos administrativos adicionales que provoca la inflación (como el control de -- costos). Sin embargo, se puede demostrar también, que no -- tan solo sería aprovechable en el área administrativa, sino también, sería práctica y útil en el área de planeación y diseño, en la medida que genere y procese información a partir de obras previas y en la medida en que pueda evaluar con rapidez las diferentes variaciones a las que esta sujeto un proceso constructivo.

Aunque el costo del microcomputador actualmente es elevado, la adquisición de este tipo de equipo por empresas -- constructoras cada vez se hace más indispensable, ya que las

ventajas que ofrece incrementan en forma notable la capacidad de trabajo de una empresa, además de reducir los costos indirectos, por esta razón una empresa constructora sin microcomputador, se vería en desventaja frente a otra que disponga de esta herramienta.

No obstante, que un microcomputador viene a aliviar parte del trabajo Técnico-Administrativo de una empresa constructora, se hace especial "énfasis" en que se constituye como una herramienta de trabajo, que procesa con una mayor rapidez la información para que la toma de decisiones sea adecuada y oportuna. Sin embargo, es necesario, para que el sistema sea eficaz, que se establezcan las condiciones propicias para su buen aprovechamiento como: Que se conozcan los procesos constructivos y se propongan adecuados controles de producción para que la retroalimentación de la información sea confiable; Que se establezca un criterio, acorde con las políticas, metas, objetivos y características de la empresa, para detectar y evaluar los problemas en su particular dimensión y no se caiga en errores de generalización. Por tal razón la microcomputadora es una herramienta de trabajo, que no viene a desplazar al personal Técnico, ya que de éstos depende su buen aprovechamiento.

Por último se podría concluir, que el desarrollo de la tecnología en materia de computadoras, ha permitido que el manejo de éstas sea cada vez más sencillo, razón por la cual se ha generalizado más su utilización, y si a esto se añade, que no se cree lejano, el completo manejo de información y comunicación con estos sistemas, se justifica una

vez más, la adquisición del microcomputador en términos de adaptación al desarrollo y progreso.

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

- Suarez Salazar, Carlos : ADMINISTRACION DE EMPRESAS CONSTRUC -
TORAS , Editorial LIMUSA, Mexico , 1882.

- Poole, Ian ; Mc Niff, Martin y Steven Cook : APPLE II GUIA DEL
USUARIO , Osborne / Mc Graw Hill, México 1983.

- Bishop, Peter : PROGRAMACION ESTRUCTURADA EN BASIC , Ed. Gus -
tavo Gili, México, 1986.

- Myles E. Walsh : ENTENDIENDO A LAS COMPUTADORAS, LO QUE GEREN-
TES Y USUARIOS NECESITAN CONOCER , Ed. CECSA, México, 1984.

- Bennington, Richard : PROGRAMAS PARA CIENCIA E INGENIERIA, ---
EDICION PARA APPLE II , Osborne / Mc Graw Hill, México, 1982.

- Suarez Salazar, Carlos : COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION , Ed. -
LIMUSA, México, 1985.

- Canada, John R. : TECNICAS DE ANALISIS ECONOMICO PARA ADMINIS-
TRADORES E INGENIEROS , Ed. Diana, México, 1982.