

8
291.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

APLICACION DE UN SISTEMA DE COMPUTO
PARA EL SOPORTE DE LA PLANEACION
PROGRAMACION Y CONTROL DE UN
PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL.

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

DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

1997.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

Señor
ALVARO ALAMILLA ALDAZABA
Presente.

FAULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-092:96

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

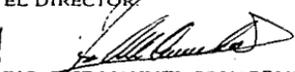
"APLICACION DE UN SISTEMA DE COMPUTO PARA EL SOPORTE DE LA PLANEACION,
PROGRAMACION Y CONTROL DE UN PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL"

- I. INTRODUCCION
- II. DESCRIPCION DEL PROYECTO
- III. EL SISTEMA DE COMPUTO
- IV. PLANEACION
- V. PROGRAMACION
- VI. CONTROL
- VII. DESARROLLO DEL SISTEMA
- VIII. APLICACION DEL SISTEMA
- IX. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria 10 de octubre de 1996.
EL DIRECTOR



ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP*lmf

**AGRADESCO AL INGENIERO MARCOS TREJO HERNÁNDEZ, EL
TIEMPO, LA DEDICACIÓN Y ASESORÍA QUE HICIERON POSIBLE
ESTE TRABAJO DE TESIS**

**AGRADESCO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO Y A LA FACULTAD DE INGENIERÍA POR QUE CUMPLEN
UNA LABOR DE ALTRUISMO COTIDIANO Y FORTALECEN EL
ESPÍRITU DE UNA SOCIEDAD JUSTA.**

**A TODOS MIS PROFESORES Y COMPAÑEROS A QUIENES LLEVO
GRABADOS EN LA PROFUNDIDAD DE MI ALMA Y MI SER.**

**A MI PADRE, LA COLUMNA DE MI VIDA QUIEN NUNCA PERDIÓ LA
ESPERANZA DE SABERME UN PROFESIONISTA. GRACIAS POR
TU EJEMPLO DE VALOR, AMOR Y CONFIANZA. TE QUIERO.**

**A MI MADRE, QUIEN FINCÓ LOS CIMIENTOS DE MI SER. GRACIAS
POR TODAS LAS HORAS DE AMOR, TERNURA, COMPRENSIÓN Y
CUIDADOS. TE QUIERO.**

**A MIS HERMANOS LUIS, JAIME Y LAURA QUIENES CON SU SOLA
PRESENCIA DAN SENTIDO A MI PROYECTO DE VIDA. GRACIAS
POR TODOS LOS MOMENTOS QUE HEMOS COMPARTIDO
JUNTOS. LOS QUIERO MUCHO.**

**A MI ESPOSA ARIADNA QUIEN DECORA CADA DETALLE DE MI
VIDA. GRACIAS POR LA PACIENCIA AMOR Y EMPEÑO CON LA
QUE HAS IMPULSADO Y ESPERADO ESTE MOMENTO.
TE QUIERO.**

**A MIS HERMANOS LUIS DAVID, LUIS FERNANDO Y MARTITA; QUE
ESTE ESFUERZO SIRVA DE APOYO, ALICIENTE Y EJEMPLO EN LA
VIDA QUE APENAS ESTÁN DESCUBRIENDO.**

**A TODOS MIS PRIMOS, TIOS, ABUELOS, SOBRINOS Y A LA
FAMILIA DE MI ESPOSA. GRACIAS.**

INTRODUCCION	I
1. PLANEACION	1
1.1. DEFINICION	1
1.2. MECANISMOS DE PLANEACION	1
1.3. CATALOGO DE CONCEPTOS	2
1.4. ESPECIFICACION DE OBRA	3
1.5. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	4
1.6. PRESUPUESTO	20
1.7. EXPLOSION DE INSUMOS	22
1.8. SUBCONTRATOS Y MANO DE OBRA	26
2. PROGRAMACION	31
2.1. DEFINICION	31
2.2. DIAGRAMA DE GANTT	31
2.3. RUTA CRITICA	33
2.4. PROGRAMA DE OBRA	36
2.5. PROGRAMA DE SUMINISTROS	38
2.6. PROGRAMA DE EROGACIONES	39
3. CONTROL	41
3.1. LA CALIDAD	42
3.2. EL COSTO	46
3.3. EL TIEMPO	49
3.4. EL DESTAJOS	52
3.5. ESTIMACION	53
3.6. ANALISIS Y CRUCE DE INFORMACION CAPTURADA	55
3.7. AUDITORIA DEL SISTEMA	62
4. DESARROLLO DEL SISTEMA	67
4.1. SOFTWARE DE PROGRAMACION	67
4.2. ESTRUCTURA DE DATOS	70
4.3. MAPA DE ANALISIS DE DATOS	72
4.4. BASES DE DATOS	74
4.5. REPORTES (OBJETIVOS, DATOS, OPCIONES)	83
4.5.1. REPORTES DE PROGRAMACION	84
4.5.2. REPORTES DE CONTROL Y AUDITORIA	87
4.5.3. REPORTES DE ADMINISTRACION	90
4.6. IMPLANTACION DEL SISTEMA	90
5. EL SISTEMA DE COMPUTO	93
5.1. CONCEPTUALIZACION GENERAL	93
5.2. PROBLEMÁTICA A RESOLVER	94
5.3. OBJETIVOS A ALCANZAR	97

6. DESCRIPCION DEL PROYECTO	99
6.1. DESCRIPCION GENERAL	99
6.2. PLANOS GENERALES	106
6.3. INGENIERIA BASICA	114
6.3.1. LA CIMENTACION	114
6.3.2. LA ESTRUCTURA	115
6.3.3. LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	118
6.3.4. EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	120
6.3.5. EL SISTEMA DE DRENAJE	121
7. APLICACIÓN DEL SISTEMA	123
7.1. PROYECTO	123
7.2. PRESUPUESTO	123
7.3. EXPLOSION DE INSUMOS	125
7.4. PROGRAMA DE OBRA	126
7.5. DESTAJOS	127
7.6. ESTIMACION	128
7.7. ALMACEN	128
7.8. COMPRAS	129
7.9. ANALISIS DE REPORTES	129
8. CONCLUSIONES.....	184
9. BIBLIOGRAFIA.....	186
ANEXOS.....	187

La materialización de un proyecto de Ingeniería Civil es una tarea harto difícil que involucra actividades que van desde la coordinación de varios Profesionales dedicados a proyectar y calcular la Edificación, hasta el personal Obrero que se encarga directamente de fabricar cada elemento que la conformarán.

La coordinación de Profesionales, Contratistas, Subcontratistas y Obreros, se logra a partir de la correcta división del trabajo y del adecuado manejo de información

La correcta división del trabajo se logra a partir de las especialidades de la Mano de Obra y de la Profesión de los Supervisores.

El manejo de la información se logra a través de la recopilación de datos, su procesamiento, su análisis y su transmisión a cada elemento involucrado en el proyecto.

La información puede ser de carácter técnico ó de análisis de datos

La información de carácter técnico puede estar contenida en planos que están divididos por especialidad (Albañilería, Carpintería, Electricidad, Estructuras, etc.) o bien puede encontrarse en especificaciones técnicas anexas al Catálogo de Obra ó a el Contrato de Obra.

La información de análisis de datos puede encontrarse en varias áreas. El área administrativa regula y genera datos de carácter administrativo, el área de Obra genera datos relacionados con avances de Obra y calendarios de materiales, Mano de Obra, etc. Así pues la información de análisis se encuentra dispersa y esto origina duplicidad de actividades, carencia de información, información no comunicada, etc. En fin un sinnúmero de problemas.

Los problemas de información podemos combatirlos si obligamos a que distintas áreas converjan en un criterio común, éste criterio es difícil de definir, sin embargo si hacemos uso de la tecnología y diseñamos un sistema de cómputo que albergue los distintos datos de las áreas en cuestión, podemos hacer converger a las áreas en el sistema de computo, y además podremos compartir y comparar información, para así tener una variedad de datos que permitan tomar mejores decisiones.

Independientemente de la mejoría en la calidad de la información podemos también a través del cómputo obtener los datos en un tiempo muy corto, lo que ocasiona decisiones a tiempo y decisiones de tipo preventivo, eliminando muchas de tipo correctivo.

La aplicación de un sistema de cómputo puede también ayudarnos a generar un Catálogo de conceptos que basado en el análisis de matrices de precios unitarios puede darnos una idea muy aproximada a la realidad de lo que costaría nuestro proyecto, y así emitir un presupuesto seguro.

Junto con el Catálogo de conceptos podremos anexar las especificaciones de obra y así lograr un ágil manejo de la información técnica.

Considerando que la realización de un presupuesto de Obra se deriva del conocimiento de los volúmenes de obra de cada concepto de trabajo y de su precio unitario basado en un análisis y desglose del mismo. Podremos apoyados en la velocidad de los procesos de cómputo obtener la información de las cantidades totales ó parciales que se requiriran de los distintos insumos (Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipo. etc)

Ocurre con frecuencia que alguna parte de la Obra se subcontrata, y entonces debemos saber hasta que costo máximo podemos pagar y bajo que condiciones vamos a subcontratar. El análisis de información a través de la computadora puede arrojarnos información del monto de una parte parcial de la Obra, e incluso calcular el costo únicamente de Mano de Obra.

El hecho de construir un proyecto de Ingeniería Civil implica una ardua labor de planeación que debe enfocarse tanto en aspectos administrativos, como en aspectos constructivos.

Los aspectos administrativos de la planeación permitirán tener en cuenta las necesidades de los recursos económicos de la Obra, para que éstos nunca fallen. Así, si se juzga conveniente, debe incluso buscarse financiamiento de apoyo.

Este financiamiento debe ser sólo el justo y necesario que permita el seguimiento de la obra. Para saber el monto de nuestro financiamiento debemos saber los gastos a ejercer por periodo semanal, para lo cual debe tenerse idea del programa de construcción.

Los aspectos constructivos de la planeación se enfocan a conocer los programas de suministros de Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipo fundamentalmente.

La realización de éstos programas se apoyará en el programa de Obra general y en el análisis de matrices de precios de cada concepto de trabajo.

La labor es difícil y aun mas todavía con métodos convencionales, pero sí lo aplicamos a un sistema computarizado, se vuelve cosa de minutos, lo que es más, si por motivos ajenos es necesario replanear y reprogramar la

Obra, el actualizar éstos programas varios no representa más que unos minutos de trabajo.

Definidos los aspectos de planeación y programación de Obra debe procederse a controlar la calidad, el costo y el tiempo

El control de calidad dependerá de los parámetros definidos en las especificaciones de Obra, y del conocimiento que de éstas tengan tanto Residentes, así como Supervisores y Obreros.

Para facilitar ésta labor podemos, apoyados en el Software de cómputo, pedir que se nos informe de sólo aquellas especificaciones de Obra ligadas a conceptos de trabajo que ejecutará o supervisará una determinada persona. Si se lleva registro de los avances de obra semanarios, podemos verificar si se cumple o no, con la calidad para estos conceptos realizados.

El control del costo dependerá de la capacidad de saber el incremento de materiales y su repercusión en el presupuesto ó en la obra restante a ejecutar. Para esto siempre debemos tener en cuenta el presupuesto en función de costos iniciales y costos actuales. Si el costo de insumos es tal que merezca el ajuste de precios, se tendrá que escalar lo cobrado

El tiempo de revisión y ajuste de costos puede ser mínimo, si tomamos en cuenta que al pagar y facturar podemos actualizar costos al capturar estos datos en el sistema.

Sabiendo qué costo podemos pagar en cada concepto de trabajo y extrayendo de éste el costo directo de Mano de Obra (Sin incluir impuestos, ni prestaciones) podemos controlar al personal por concepto de destajo, y así al finalizar la semana, registrar sus avances y calcular sus pagos.

Sabiendo que el sistema de cómputo tiene gran capacidad de almacenaje de datos, podemos ir guardando los destajos e incluso pedirle que sume los totales destajados y esto nos permite saber rápidamente el avance de Obra por cada concepto de trabajo.

El control de costo también dependerá de saber cobrar en el menor tiempo posible la obra ejecutada. Lo anterior se apoya con un control de estimaciones que permita saber eficientemente los volúmenes de obra estimados, los volúmenes por estimar, y los volúmenes de obra avanzados ó ya realizados.

Además de lo anterior, podemos hacer uso del sistema para poder controlar el almacén, registrando entradas y salidas y obteniendo un reporte de almacenamiento teórico, que podemos comparar con el almacenamiento real.

Registrando notas y facturas podremos saber los volúmenes de materiales comprados y verificarlos contra los ingresos a almacén para saber si han ingresado al 100%.

Las salidas de almacén pueden a su vez compararse contra la explosión de insumos del avance de Obra y para ver si el material ha sido utilizado adecuadamente.

Es importante hacer notar que todo lo anteriormente mencionado es una labor de mucho tiempo y esfuerzo que puede reducirse considerablemente con el apoyo de un Software especializado

PLANEACION

1.1 DEFINICIÓN

PLAN

Determinación de algunos objetivos precisos y de los medios que deben emplearse para alcanzarse en un plazo dado

Conjunto de medidas tomadas a escala gubernamental, nacional o regional para conseguir determinados objetivos económicos o sociales

Programa de estudios o actividades que engloba una carrera, una obra etc.

PLANEAR

Trazar o formar el plan de una obra. Hacer planes o proyectos

PLANEACIÓN

Se le denomina así a el proceso de análisis que documenta y cuantifica en la medida de las posibilidades todas aquellas acciones que conduzcan a la definición, ordenamiento y mejoramiento de una situación.

La planeación puede darse a nivel personal, institucional, empresarial gubernamental o mundial.

La planeación debe intervenir en todas y cada una de las actividades que emprenda el ingeniero civil

1.2 MECANISMOS DE LA PLANEACIÓN

CONOCIMIENTO DE LA SITUACIÓN

Consiste en realizar una investigación enfocada a conocer antecedentes y realidades de la situación.

Esta información puede obtenerse a través de investigación de campo que puede consistir en observaciones, muestreos y cuestionarios. O bien puede obtenerse a través de referencias bibliográficas obtenidas en bibliotecas, hemerotecas y archivos.

DEFINICIÓN DE UNA META

Una vez definida la realidad de nuestra situación, debemos saber los objetivos que se persiguen para así definir una meta

PROPOSICIÓN CONCRETA

A través de estudios económicos, científicos y tecnológicos debemos analizar de entre varias alternativas propuestas o definidas la mas viable y la que mejor nos convenga a nuestros intereses y los de la comunidad. Este análisis debe hacerse con el enfoque económico, social, político, tecnológico y de tiempo.

De la definición de la alternativa mas viable, obtenemos una proposición concreta de lo que debemos realizar a efecto de lograr nuestra meta y nuestro objetivos.

PROGRAMA

Llegados al punto en que tenemos la respuesta de nuestra necesidad a través de una proposición concreta, debemos definir y ubicar en el tiempo y en el espacio todas las acciones a seguir.

1.3. CATALOGO DE CONCEPTOS

Cuando deseamos llegar al proceso de planeación de un proyecto de ingeniería civil y logramos definir el proyecto a través de planos y estudios técnicos, debemos proceder a definir todas y cada una de las actividades que deben ejecutarse para lograr la construcción del proyecto.

La construcción del proyecto se compone de la ejecución de varias y minuciosas tareas o actividades que son ejecutadas por cuadrillas de trabajo especializadas, así el electricista solo puede ejecutar eficientemente labores relacionadas con su área y aunque le capacitáramos para ejecutar otras actividades, tardaría días, semanas o meses en poder ejecutarlas eficientemente.

Lo anterior obliga a que planeemos la forma en que estructuraremos los controles de cobro y de pago de la obra.

Para efectos de cobro debemos de lograr la menor cantidad de conceptos involucrados en nuestra obra ya que esto permite agilidad en la supervisión.

Sin embargo lo anterior se contraponen a los fines del pago en donde sabemos que entre mas dispersos tengamos los conceptos, menores controversias enfrentaremos con los proveedores o subcontratistas.

El catálogo de conceptos es el instrumento a través del cual vamos a empezar a estructurar nuestro presupuesto considerando las futuras acciones de control de cobro y pago, para lo cual debemos analizar la forma

de la división del trabajo por edificios, disciplinas de trabajo y cuadrillas de ejecución.

El catálogo de conceptos debe contener una explicación del trabajo a ejecutar y de sus alcances en forma muy genérica para cada una de las labores a ejecutar.

De la realización del catalogo de conceptos, se derivan la definición de especificaciones y los análisis de precios que posteriormente conformaran junto con otros aspectos el presupuesto de obra.

1.4. ESPECIFICACIÓN DE OBRA

Es el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y claridad el alcance de los trabajos

Las especificaciones pueden contenerse intrinsecamente en los planos de obra y en la definición de trabajos o bien pueden contenerse en un documento especial, que debe servir como anexo de nuestro contrato

El riesgo de no contar con especificaciones de obra es muy grande porque por una parte será muy difícil decirle a la gente lo que debe realizar si en realidad uno mismo lo desconoce, y por otro lado si el trabajo lo subcontratamos será imposible exigir responsabilidades si no se define el alcance de los trabajos.

Las especificaciones de un concepto de trabajo en particular, deben contener las siguientes definiciones:

DESCRIPCIÓN PRECISA DEL CONCEPTO DE TRABAJO

Se describe con palabras la actividad a realizar, indicando espesores, proporcionamiento usados y alcance general.

MATERIALES QUE INTERVIENEN Y SU CALIDAD

Se definen los materiales a emplear así como sus marcas o normas que deben cumplir y las pruebas que deben aplicárseles para ratificar su calidad.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se describe la forma secuencial en que deben usarse los materiales así como el modo de aplicarse, indicando consejos de lo que debe y no debe hacerse para lograr un buen trabajo.

ALCANCE DE LA EJECUCIÓN DEL CONCEPTO

Debe contener todos los aspectos que se estan cobrando por concepto como pueden ser mano de obra, maquinaria y equipo, herramienta y materiales de consumo.

Este punto es muy importante definirlo, ya que hay conceptos como lo pueden ser los acarrees y las elevaciones, que normalmente no se colocan dentro del presupuesto pero que invariablemente deben de contenerse en el análisis del precio unitario.

MEDICIONES PARA FINES DE PAGO

Se definen la forma de pago, la unidad de medida y el proceso a seguir en la medición de los volúmenes de obra ejecutados.

CARGOS ADICIONALES QUE SE INCLUIRÁN EN EL PRECIO.

Relacionado con los alcances, define algunos otros costos que se deben incluir en el análisis del precio unitario y que no intervengan directamente con el proceso constructivo por ejemplo los fletes de los materiales a emplear.

1.5. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

La necesidad cada vez mayor de ejecutar obras en el menor tiempo y al mas bajo costo a originado la necesidad de una planeación minuciosa de cada paso de la obra antes de que esta se inicie, escogiendo los recursos idóneos para realizar un proyecto definido previo análisis exhaustivo del mismo. Se determinan así los mejores métodos constructivos para su correcta ejecución.

Si el proyecto se puede ejecutar por dos o mas métodos que impliquen el uso de insumos y equipos diferentes, el mas indicado a seguir, será el mas económico siempre y cuando se produzcan resultados similares sin atentar contra calidades ni seguridad de las construcciones. Lo anterior nos obliga a incrementar el número de análisis de costos.

El análisis de costo de una construcción, se fundamenta en la creación de un catalogo de conceptos de obra que básicamente se obtiene de dividir las distintas actividades por procesos básicos de construcción y por las especialidades de los ejecutantes.

Cada uno de estos conceptos deberá analizarse en su composición de insumos así como en la proporción y cantidad a utilizar en su realización, originando así los precios "unitarios" de cada concepto.

PRECIO UNITARIO

Es la remuneración o pago en moneda, que el contratante cubre al contratista, por unidad de obra y por concepto de trabajo que ejecute, de acuerdo a las especificaciones dadas.

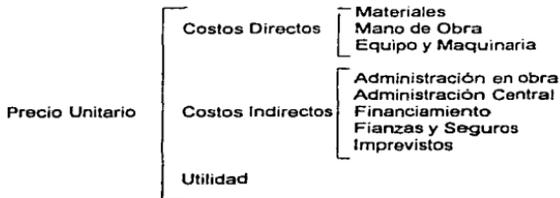
UNIDAD DE OBRA

Es la unidad de medición señalada en las especificaciones, para cualificar el concepto de trabajo con fines de medición y pago.

CONCEPTO DE TRABAJO

Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra, de acuerdo a planos y especificaciones divididas convencionalmente para fines de medición y pago; incluyendo el suministro de los materiales correspondientes cuando estos sean necesarios.

En términos generales, los elementos que componen un precio unitario son:



MATERIALES

Son todos los elementos físicos inanimados, naturales o artificiales requeridos en la ejecución de un concepto de trabajo.

Pueden ser clasificados por su origen (artificiales ó naturales), por su composición, por su resistencia etc.

El conocimiento de sus propiedades, características y aplicaciones resulta de vital importancia.

El costo del Material que es tomado en cuenta para la integración del precio unitario es el costo de este colocado en el sitio de la obra y se compondrá del costo de adquisición en aparador, fábrica o bodega mas el costo de transporte (incluyendo carga y descarga.) mas los desperdicios y pérdidas originados por la transportación y las maniobras.

En ocasiones y por causas diversas es necesario añadir al precio original del producto, cargos por los siguientes conceptos:

- Derechos y regalías. Son generalmente regidos por normas o lineamientos legales ó por leyes fiscales vigentes como por ejemplo: derechos de importación, derechos fiscales de pago o regalías de explotación.
- Almacenamiento de Materiales. Aunque este rubro debe aplicarse a el concepto de costos indirectos en su apartado de administración, en casos específicos como son el cemento y la dinamita por requerir de un manejo especial, su transportación requiere frecuentemente de almacenamiento transitorio provocado por cambio de tipo de transportación.
- Riesgos. Costos originados primordialmente por el pago de algún aseguramiento de material que requiere un manejo o transportación muy delicada o expuesta a condiciones climáticas.
- IVA. El iva aunque debe ser manejado en cuentas especiales de contabilidad, debe analizarse exhaustivamente afin de saber donde debe amortizarse.

MANO DE OBRA

Existen en la construcción 3 sistemas utilizados comúnmente para cubrir al trabajador el importe de su trabajo y son los siguientes:

•**Por Día.** Se paga al trabajador una cantidad fija por jornada normal de trabajo.

•**Por Destajo.** La remuneración se hace en función a las unidades de trabajo que el obrero ejecuta y cuyo costo por unidad fue pactado con anterioridad.

•**Por Tarea.** Se asigna al trabajador una tarea de trabajo que mas o menos dure una jornada en realizase, pero se le da libertad al trabajador en el sentido de que el obrero podrá retirarse en el momento que termine sea antes o después del tiempo normal de trabajo, recibiendo a cambio su jornal diario completo.

Cabe hacer mención que cuando se maneja la mano de obra a través del sistema de destajo se tendrá un mayor rendimiento pero una menor calidad que en los trabajos ejecutados por día, ya que estando a destajo, el trabajador tratará de incrementar su productividad en detrimento de la calidad.

La experiencia demuestra que si existe una adecuada vigilancia y un estricto control de calidad laborando por día, se pueden obtener óptimos resultados a un bajo costo.

El sistema por tareas es el menos empleado y su utilización esta restringida a aquellos trabajos en los que el riesgo y la calidad requerida sean mínimos.

La mano de obra interviene en la determinación del precio unitario, dentro de los costos directos, y es el resultado de prorratear el pago de los salarios al personal individual o por cuadrilla, cuando participan única y exclusivamente en forma directa en la ejecución del trabajo de que se trate, entre las unidades de producción ejecutadas en el tiempo para el cual se ha calculado dicho pago.

SALARIO.

Salario

Es la retribución que se hace al trabajador por su trabajo realizado. El monto de este salario se determina en base al tiempo trabajado, al tipo de trabajo realizado, a las condiciones de su realización y a la capacidad y preparación del trabajador.

Salario Base ó Nominal. - es el que se paga en efectivo al trabajador por día transcurrido mientras dura la relación obrero patronal. Incluye domingos vacaciones y días festivos.

Salario Mínimo

Es el salario mínimo obligatorio establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para las vigencias, zonas y categorías de trabajadores que la misma Comisión establece.

Salario Real

Es la erogación total que realiza el patrón por día trabajado que incluye pagos directos al trabajador, prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pago a instituciones de beneficio social.



EQUIPO Y MAQUINARIA

El mercado de la industria de la construcción ofrece una gran variedad de equipo y maquinaria, tanto en modelos como en capacidades. Por esta razón es que debe analizarse minuciosamente el costo por hora de cada equipo que se emplee. El hecho de que para un tipo de trabajo puedan emplearse varias combinaciones de maquinarias obliga a el contratista a tener que verificar cada costo de estas posibles combinaciones así como del tiempo que tardaría en realizarse el concepto de obra en cuestión. Lo anterior nos obliga a pensar en términos del rendimiento que puede ofrecernos, es decir en la cantidad de obra que puede ejecutar en un tiempo determinado.

Teniendo ya el rendimiento que puede ofrecernos un equipo y teniendo también el costo por hora o día de trabajo de una maquinaria específica podemos obtener el costo de la maquinaria por unidad de obra.

Para poder obtener el costo por hora de una maquinaria, debemos analizar los siguientes aspectos

- Gastos fijos
 - Depreciación
 - Inversión
 - Seguros
 - Mantenimiento
 - Consumo
 - Operación
- Depreciación.-

Podemos entender a este gasto como la recuperación del valor que la maquinaria va perdiendo por el uso y el transcurso de los años.

Para saber el valor perdido debemos restarle a el valor de adquisición de nuestro equipo el valor de rescate que podamos obtener en el momento de venderlo (al final de su vida útil).

Sabiendo este valor, podemos dividirlo entre las horas que presto servicio la maquinaria y así sabemos el valor que esta fue perdiendo por cada hora de servicio y que debemos impactar en el costo hora máquina

$$\text{DEPRECIACION} = \frac{\text{VALOR ADQUISICIÓN - RESCATE}}{\text{VIDA ÚTIL EN HORAS}}$$

INVERSIÓN.-

Se puede entender a este gasto de distintas maneras

- a) Como el hecho de ponerle un costo de oportunidad a nuestro capital
- b) Como el hecho de abatir la inflación que se presentará durante la vida económica de nuestro equipo
- c) Como el hecho de poder recuperar el costo de intereses de capital en dado caso que se haya pedido el dinero prestado a una institución financiera
- d) Como el hecho de recibir por nuestro capital invertido, al menos el mismo costo que recibiríamos si este lo tuviéramos invertido en alguna institución bancaria.

De cualquier manera, este costo debemos recuperarlo, aplicando una tasa de interés a el valor promedio del equipo durante su vida útil y esto dividirlo entre la vida útil del equipo en horas

$$\text{INVERSIÓN} = \frac{\text{TASA DE INTERÉS X VALOR PROMEDIO DEL EQUIPO}}{\text{VIDA ÚTIL EN HORAS}}$$

$$\text{VALOR PROMEDIO DEL EQUIPO} = \frac{\text{VALOR ADQUISICIÓN + VALOR DE RESCATE}}{2}$$

SEGUROS.-

Este gasto corresponde a el hecho de tener asegurada nuestra inversión de manera que podamos afrontar algún siniestro o contingencia.

Los seguros se contratan a partir del cobro de un porcentaje sobre el valor del equipo asegurado en el momento del aseguramiento.

Lo anterior nos lleva a repercutir este costo, aplicando una tasa de aseguramiento, a el valor promedio durante su vida útil del equipó, y a este resultado dividirlo entre la vida útil en horas.

$$\text{SEGUROS} = \frac{\text{TASA DE ASEGURAMIENTO X VALOR PROMEDIO DEL EQUIPO}}{\text{VIDA ÚTIL EN HORAS}}$$

MANTENIMIENTO.-

Este gasto amortiza las distintas reparaciones que va a tener nuestro equipo durante su vida útil, este cargo es representado como un porcentaje de nuestro costo por depreciación.

$$\text{MANTENIMIENTO} = \text{DEPRECIACIÓN X FACTOR DE MANTENIMIENTO}$$

CONSUMO.-

Este gasto corresponde a los consumos principalmente del combustible, de aceite, de las llantas y de las refacciones de desgaste rápido.

Su impacto en el costo puede obtenerse de la siguiente manera

$$\text{DIESEL} = 0.20 \times \text{H.P. NOMINALES} \times \text{FACTOR DE TRABAJO} \times \text{PRECIO DEL DIESEL}$$

$$\text{GASOLINA} = 0.20 \times \text{H.P. NOMINALES} \times \text{FACTOR DE TRABAJO} \times \text{PRECIO GASOLINA}$$

$$\text{ELECTRICIDAD} = 0.653 \times \text{H.P. NOMINALES} \times \text{PRECIO GASOLINA}$$

$$\text{ACEITE} = C \times \text{PRECIO} + \frac{\text{CAPACIDAD DE CARTER} \times \text{PRECIO}}{\text{HORAS ENTRE CAMBIOS DE ACEITE}}$$

DONDE:

$$C = 0.0030 \times \text{POTENCIA OPERACIÓN}$$

PARA MOTORES CON HP <= 100

$$C = 0.0035 \times \text{POTENCIA OPERACIÓN}$$

PARA MOTORES CON HP > 100

$$\text{LLANTAS} = \frac{\text{VALOR DE ADQUISICION DE LAS LLANTAS}}{\text{HORAS DE VIDA DE LAS LLANTAS}}$$

$$\text{PIEZAS DE DESGASTE} = \frac{\text{VALOR DE ADQUISICION DE LAS PIEZAS}}{\text{HORAS DE VIDA UTIL DE LAS PIEZAS}}$$

OPERACIÓN.-

Este gasto representa la amortización de los sueldos de los operarios del equipo incluyendo las prestaciones de ley. Se calcula dividiendo este sueldo diario entre las horas de trabajo afectadas por un factor de rendimiento.

$$\text{OPERACIÓN} = \frac{\text{SUELDOS INCLUYENDO PRESTACIONES}}{\text{HORAS DE TRABAJO X FACTOR RENDIMIENTO}}$$

Una vez que se analizaron los aspectos anteriores, debemos sumar cada uno de estos para así obtener el gasto total por hora del equipo.

COSTOS INDIRECTOS

los costos indirectos son todos aquellos costos que por su naturaleza no pueden ser amortizados en un solo concepto de obra, sino que por el contrario deben de prorratearse entre todos los conceptos de obra.

Otra forma de entender el concepto de costos indirectos es definiéndolos como aquellos gastos que realiza la empresa para hacer posible el funcionamiento y coordinación de todas las operaciones enfocadas a materializar un proyecto.

Los costos indirectos son previsible y pueden estimarse con un grado de aproximación aceptable y suficiente como para poder controlarlo durante la ejecución de la obra y mantenerlos dentro de los límites preestablecidos.

Comunmente los costos indirectos se amortizan en el precio unitario como un costo porcentual de los costos directos.

En términos generales podemos clasificar a los costos indirectos de la siguiente forma:

- I. *Administración central*
 - A. Gastos técnicos y administrativos
 - 1. Honorarios
 - 2. Sueldos
 - 3. Gastos de representación
 - 4. Viáticos
 - 5. Estudios e investigaciones
 - B. Depreciación, alquiler y mantenimiento
 - 1. Depreciación o renta de inmuebles
 - 2. Depreciación o renta de mobiliario
 - 3. Depreciación o renta de equipo de transporte
 - 4. Teléfono
 - 5. Luz
 - 6. Agua
 - 7. Correos
 - 8. Predial
 - C. Obligaciones y seguros
 - 1. Cámara de la construcción
 - 2. Colegios y asociaciones profesionales
 - 3. Seguros de vida
 - 4. Seguros de oficina
 - 5. Seguros de Vehículos
 - 6. Seguro social
 - 7. Infonavit
 - 8. Gratificaciones
 - 9. Aguinaldo
 - 10. Prestaciones varias
 - D. Materiales de consumo
 - 1. Combustibles
 - 2. Lubricantes
 - 3. Reparación de vehículos
 - 4. Papelería y útiles de escritorio
 - 5. Materiales de dibujo
 - 6. Copias
 - 7. Artículos de limpieza
 - 8. Pasajes
 - 9. Refrigerios y cafetería
 - E. Capacitación y promoción
 - 1. Capacitación de empleados
 - 2. Capacitación de obreros

-
- 3. becas
 - 4. compra de libros
 - 5. Promoción y publicidad
 - 6. Atención a clientes
 - 7. Concursos de obra
 - 8. Presupuestos no aceptados
- F. Previsiones
- 1. Periodos de inactividad
 - 2. Servicios médicos de emergencia
 - 3. Donativos
 - 4. Indemnizaciones
- II. *Administración y gastos generales de obra*
- A. Honorarios, sueldos y prestaciones de ley
- 1. Honorarios
 - 2. Sueldos
 - 3. Prestaciones de ley
 - 4. Seguro social
 - 5. Pasajes y viáticos
 - 6. Compensaciones
 - 7. Gratificaciones
- B. Instalaciones y obras provisionales
- 1. Campamentos
 - 2. Conservación y mantenimiento de estructuras anteriores
 - 3. Instalaciones eléctricas
 - 4. instalaciones hidráulicas
 - 5. Instalaciones sanitarias
 - 6. Instalaciones de gas
 - 7. Instalaciones de combustibles
 - 8. tapiales y cercas
 - 9. muelles
 - 10. señalamientos
 - 11. casetas de vigilancia
 - 12. instalaciones deportivas y recreativas
 - 13. escuela
 - 14. iglesia
 - 15. instalaciones de comedor
 - 16. instalaciones de servicios médicos
- C. Transporte, fletes y acarreo
- 1. Amortización de vehículos
 - 2. Consumo y mantenimiento de vehículos
 - 3. fletes de materiales y equipo no incluidos en el costo directo
- D. Gastos de Oficina
- 1. Papelería y útiles de escritorio
 - 2. Correo
 - 3. Teléfono

4. Radio
 5. Luz
 6. Movimientos bancarios
 7. Copias y duplicados de planos
 8. Relaciones públicas
 9. Donativos
 10. Suscripciones y cuotas
 11. Envíos y Mensajería
 12. Pasaje y Transporte locales
 13. Amortización de muebles Y enseres de oficina
 14. Amortización de Equipo de Ingeniería
- E. Varios
1. Sindicatos
 2. Amortización y consumos de herramientas de taller
 3. Control de calidad
 4. Ingeniería de seguridad
 5. Vicios ocultos
 6. Conservación de obra hasta su entrega
 7. Derechos de paso y usufructo
 8. Señalamientos
 9. Servicios Médicos de emergencia
 10. Intercomunicación
 11. Limpieza de obra en Proceso y para entrega
 12. Desmantelamientos
 13. Rupturas y reposición de equipos
- III. *Financiamiento*
- IV. *Fianzas y seguros*
- V. *Imprevistos*
- VI. *Utilidad*

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE UN PRECIO UNITARIO

Concepto de trabajo

Muro de Tabique de barro rojo recocido de 5.5 x 12.5 x 25.0 cm. de 12.5 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:5, con juntas de 1.5 cm de espesor acabado común.

Unidad de medida

se usará el m2 de muro como base de medida para efectos de cobro y pago

Insumos a emplear

Tabique rojo recocido 5,5x12,5x25,0

Mortero cemento-arena 1:5

Agua

Cuadrilla de 1 albañil + 1 peón

Cantidades a emplear

Tabique :

volumen de muro por m² = 0.125 m³

volumen de cada tabique incluyendo su parte proporcional de mezcla =
 $0.125 \cdot 0.265 \cdot 0.07 = 0.00223125$

volumen de cada tabique = $0.125 \cdot 0.265 \cdot 0.07 = 0.00171875$

piezas por m² = $0.125 / 0.00223125 = 56.022$

considerando un desperdicio del 5% tendremos 58.82 pzas/m²

Mortero:

como tenemos 56.022 pzas de tabique y la diferencias de volúmenes entre tabique con mezcla y tabique sin mezcla es de

$0.00223125 - 0.00171875 = 0.0005125$ y tenemos

56.022 pzas de tabique, el volumen de mortero requerido es de
 $56.022 \cdot 0.0005125 = 0.02871$ m³

considerando un desperdicio de 10% tendremos 0.0316 m³ de mezcla

sin embargo esta mezcla a su vez se compone de arena agua y cemento en las siguientes cantidades por metro cubico

arena = 1.2347 m³

cemento = 0.3616 ton

agua = 0.3140 m³

para efectos de nuestro análisis solo usaremos 0.0316 m³ de mezcla por lo tanto

arena = 0.3901

cemento = 0.01143

agua = 0.0099

Agua :

independientemente del agua empleada para la fabricación del mortero, también requeriremos agua para saturar los tabiques previo a su colocación

Considerando una capacidad de absorción del 40 % de su volumen total y un desperdicio del 20% tenemos que el volumen empleado de agua es de $58.82 * 0.001718 * 1.20 * 0.40 = 0.0485$

Cuadrilla

La cantidad de tiempo de trabajo de la cuadrilla, se proporciona en jornadas y se obtiene de la experiencia del trabajo o haciendo un simil con trabajos similares. El rendimiento de un cuadrilla de 1 peón + 1 ayudante en una jornada de trabajo normal es de 9 m²/jor por lo que tardará en hacer un m² en 1/9 = 0.1111 jornadas

Una cuadrilla de gentes a su vez se compone de los obreros que intervienen directamente, mas aquellos encargados de la supervisión mas los cargos por herramienta.

Los cargos por herramienta se harán como porcentaje del total de la mano de obra hasta por un 5 por ciento.

La cuadrilla de nuestro análisis se compone de la siguiente manera

albañil 1 jornada

peón 1 jornada

Maestro de obra 1/20 jornadas

Herramienta 5% sobre mano de obra

por tanto al afectarla de su rendimiento tendremos

albañil 0.1111 jor

peón 0.1111 jor

maestro de obra 0.0055 jor

herramienta 5%

Costos a emplear.

Para definir los costos debemos hacer una investigación de mercado en el lugar de la obra, cuidando que estos no incluyan el IVA.

Para el caso específico de mano de obra debemos investigar lo que se le paga por jornada a cada obrero y este dato lo debemos de multiplicar por un factor de salario real que circunscribe todos los aspectos de prestaciones de ley y provisiones hacia el obrero.

El factor de salario real lo obtendremos de la siguiente manera

a) obtenemos los días que en total pagamos incluyendo prima vacacional y aguinaldo.

Año	365.25
Prima vacacional	1.5
Aguinaldo	15
Total	381.75 días

b) Obtenemos los No días trabajados incluyendo obligatorios, ocasionales, circunstanciales y festivos

Domingos	52
Obligatorios	7.17
vacaciones	6
Enfermedad no profesional	2
Mal tiempo	2
Festivos	6
Total	75.17

c) Se dividen los días pagados entre los días trabajados y obtenemos un factor llamado factor de salario integrado. Los días trabajados se obtiene restando los 365 días del año menos los días no trabajados.

$$FSI = 381.75 / (365 - 75.17) = 1.3171$$

d) A este factor lo afectamos por las disposiciones de ley del IMSS, SAR, INFONAVIT y otras si lo existieran.

CAPITULO 1
PLANEACION

Enfermedad y maternidad	11.855%
Invalidez, vejez, cesantía y muerte	7.695%
Riesgo del trabajo	9.6187%
Guarderías	1%
ISRP	1%
Infonavit	5%
SAR	2%
Nominas (DF)	2%
Total	40.16875%

por tanto el factor de salario real será de $1.3171 \times 1.4016875 = 1.84621$

FSR = 1.84621

y este factor afectará los sueldos de la siguiente manera

Albañil	55 \$/jor * FSR = 101.54
Peón	38 \$/jor * FSR = 70.16
Maestro	165 \$/jor * FSR = 304.62

Con todos los datos anteriores podemos integrar nuestra matriz de precios de las 2 maneras siguientes:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
TABIQUE ROJO REC	millar	0.0589	430.00	25.33
MORTERO	m3	0.03160	409.82	12.98
AGUA	m3	0.0485	5.00	0.24
CUADRILLA	jor	0.1111	194.41	21.58
Subtotal				60.11
Indirecto 30%				18.03
Total				78.14

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
TABIQUE ROJO REC	millar	0.0589	430.00	25.33
ARENA	M3	0.0391	70.00	2.74
CEMENTO	TON	0.01143	890.00	10.17
AGUA	m3	0.0584	5.00	0.29

ALBAÑIL	JOR	0.1111	101.54	11.28
PEÓN	JOR	0.1111	70.16	7.79
MAESTRO DE OBRA	JOR	0.0055	304.62	1.68
HERRAMIENTA	% MO	0.04	20.75	0.83
Subtotal				60.11
Indirecto 30%				18.03
Total				78.14

1.6. EL PRESUPUESTO

DEFINICIÓN

Es un estudio a través del cual presuponemos el importe de una obra para ciertas condiciones definidas y a un tiempo inmediato.

Debido a la magnitud de una obra y al número de disciplinas y especialidades que interactúan, es necesario para poder lograr un costo altamente acercado a la realidad que dividamos nuestra obra por conceptos que delimiten especialidades y áreas de trabajo.

Un presupuesto además, debe contener las cantidades (volumétricas de áreas o longitudinales) de los trabajos a ejecutar, el precio unitario de cada concepto de trabajo y las unidades de medición empleadas.

Para evitar confusiones y discusiones posteriores; el presupuesto debe describir perfectamente la actividad o concepto a realizar y además debe de anexarse o acompañarse de especificaciones técnicas en donde se especifique:

- Proceso constructivo.
- Materiales a emplear.
- Calidad y tipo de la mano de obra.
- Criterios de medición y pago.
- Alcances y obligaciones del ejecutor.

El precio unitario deberá ser producto del análisis de las cantidades de materiales, mano de obra y maquinaria ó equipo a emplear, incluyendo en estos herramienta y materiales de consumo. Todo lo anterior basado en las especificaciones.

LA PARTIDA

Si partimos de la base de que nuestro proyecto constructivo es grande este puede contener varias edificaciones o edificios como por ejemplo

- a) Un condominio habitacional.
- b) Una unidad habitacional.
- c) Una presa.
- d) Una carretera (puentes, caminos, drenes Etc.)

Debemos buscar que haya control en cada una de estas edificaciones.

Este control debe reflejarse en la forma en que se estructure el presupuesto mismo y así poder tratar a cada edificio como una obra independiente de las demás.

Para lograr el control, debemos crear partidas de trabajo, en la que cada partida represente a un edificio y con esto poder incluso definir partidas presupuestales y contables y así lograr homogeneidad en los criterios productivos, administrativos y contables.

LA SUBPARTIDA

Una vez lograda la división en partidas, debemos analizar y recordar que cada partida a su vez se logra con la participación interactiva de varias disciplinas de trabajo que básicamente se definen por la especialidad de la mano de obra. Por ejemplo:

- Albañilería
- Pintura.
- Yesería.
- Instalación hidrosanitaria.
- Electricidad
- etc..

EL PRESUPUESTO A TRAVÉS DEL TIEMPO

El presupuesto se realiza para un tiempo inmediato, pero como es lógico el presupuesto sufre alteraciones en su costo a lo largo del tiempo debido a procesos inflacionarios.

El proceso inflacionario provoca alza en los costos de los insumos que integran un concepto de obra y al haber alza en los productos, habrá alza en los conceptos y de igual forma habrá alza en el presupuesto.

1.7. EXPLOSIÓN DE INSUMOS

DEFINICIÓN

Es la suma total de materiales, mano de obra y equipo requerido para la construcción de un proyecto en un periodo de tiempo determinado.

El listado de los insumos requeridos es total, sin importar cual o cuales de los conceptos de obra, originan la necesidad de este insumo.

la explosión de insumos puede obtenerse de varias formas según el objetivo deseado como se muestra en el cuadro siguiente:

	Total	Partida	Subpartida	Periodo	Concepto
Total	*	*	*	*	*
Partida				*	
Subpartida		*		*	
Periodo				*	
Concepto		*	*	*	*

EXPLOSIÓN TOTAL

Esta correspondería a la obtención del total de los insumos en toda nuestra obra durante todo el periodo de tiempo que esta dure y sirve para saber los alcances totales de los insumos e iniciar con esto el control de materiales, sabiendo que nunca debemos exceder en compras el volumen total de insumos calculado.

Además de lo anterior, podremos con este listado empezar a tramitar con nuestros proveedores, descuentos en los costos de los insumos si

logramos hacerlos entender que los volúmenes que se les comprarán serán considerables.

EXPLOSIÓN TOTAL EN UN PERIODO

Se obtiene en base al programa de obra y corresponde al total de los insumos requeridos En periodo de tiempo de trabajo definido. Su uso es indispensable, ya que a través de este reporte, podemos programar la compra de recursos para que estos estén en el momento justo de su aplicación y colocación, logrando así abatir costos de almacenaje y robos, además de evitar la erogación de recursos innecesaria.

EXPLOSIÓN TOTAL DE UNA PARTIDA.

En el capítulo de presupuesto habíamos definido que la partida de trabajo, es la manera en que nos referiríamos a las distintos edificios existentes en nuestro proyecto. Como cada partida generalmente representa a edificios independientes de nuestro proyecto, es muy probable que cada edificio se vea a su vez como un proyecto aparte y por esta causa que es necesario la obtención de este reporte de explosión de insumos.

EXPLOSIÓN TOTAL DE UNA SUBPARTIDA.

Si comprendemos la subdivisión de nuestro presupuesto y proyecto de obra se divide en partidas y esta a su vez se subdivide en Subpartidas de trabajo que en términos generales representan especialidades de trabajo, generalmente definidas por especialidades en la mano de obra. Podemos necesitar saber los insumos totales de cada una de estas especialidades para efectos de compras e incluso a efecto de subcontratar alguna de las subpartidas.

EXPLOSIÓN TOTAL DE UN CONCEPTO DE OBRA

Puede utilizarse para fines de trabajo cotidiano en la planeación de trabajos inmediatos y de asignación de recursos de material y mano de obra.

EXPLOSIÓN DE UNA PARTIDA EN UN PERIODO.

Usada para efectos de programación de compras y asignación de recursos de una partida de trabajo en particular.

EXPLOSIÓN DE UNA SUBPARTIDA DE UNA PARTIDA ESPECIFICA.

Se usa en asignación de recursos, o para efectos de subcontrato de obra. Puede ser de una partida o de varias partidas a la vez.

EXPLOSIÓN DE UNA SUBPARTIDA EN UN PERIODO DE TIEMPO

Básicamente se obtiene con fines de apoyo para la gente de mandos intermedios que tiene que ir previendo la distribución de sus recursos disponibles.

EXPLOSIÓN DE UN CONCEPTO DE UNA PARTIDA

Generalmente un concepto de obra se repite en varias partidas de trabajo, y requeriremos de conocer su explosión total de insumos, a efectos de negociar su compra o abatir costos logrando el menor costo de flete si se compra todo en una sola exhibición y su costo no representa grandes erogaciones a destiempo.

EXPLOSIÓN DE UN CONCEPTO DE UNA SUBPARTIDA

Su utilización es aplicable a la asignación y ordenación de recursos.

EXPLOSIÓN DE UN CONCEPTO UN PERIODO

Se usa para fines de seguimiento del programa de obra establecido y para efectos de asignación y ordenación de recursos, además de programación de compras.

OBJETIVOS DE LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS

- Planear la asignación de recursos financieros
- Planeación a tiempo de la adquisición de insumos
- Obtención del número de personal a contratar.
- Asignación de insumos para dar cumplimiento al programa de obra establecido.
- Control del material consumido en un periodo dado

OBTENCIÓN DE LOS DATOS DE LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS

Como se a explicado en los párrafos anteriores, la explosión de insumos es una de las herramientas mas potentes para la planeación y el control de una obra.

Los datos de la explosión de insumos deben provenir del análisis de precios unitarios de cada concepto de obra.

El análisis de precio unitario, contiene datos como son materiales, mano de obra, maquinaria y equipo requerido para la ejecución del concepto de trabajo así como las distintas cantidades de estos insumos requeridas para la elaboración de una unidad de medida del concepto en cuestión.

Por otro lado, el presupuesto nos permite conocer las distintas cantidades de obra que se van a ejecutar durante todo el tiempo que durante la construcción la construcción.

Ahora, si multiplicamos las cantidades de obra por cada uno de los insumos requeridos en el análisis de precios unitarios, obtendremos las cantidades totales de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo requeridos en la obra.

Hay conceptos de obra que coinciden en el uso de uno o mas insumos por lo que tendríamos en teoría varios productos repetidos. Para evitar esto debemos de condensar y sumar todos los productos iguales, siempre y cuando su unidad de medida sea coincidente.

Si lo que requerimos es una explosión de insumos limitada, es decir que solo participen determinados conceptos de trabajo y además que en función del programa de obra solo se tome en cuenta un periodo definido debemos de seguir los siguientes procesos y suposiciones.

Llamaremos rendimiento volumétrico programado, a el resultado de dividir el volumen presupuestado entre la duración programada. Esto para cada uno de los conceptos de obra.

Si el periodo de análisis es menor al tiempo de ejecución del concepto de trabajo en cuestión se tomará como volumen de obra, a el volumen resultante de multiplicar el periodo de trabajo por el rendimiento volumétrico programado.

Si dentro del periodo de análisis solo se debe ejecutar una parte de la actividad en cuestión, deberá tomarse como volumen de obra a aquel que resulte de multiplicar a el rendimiento volumétrico programado por el tiempo de trabajo que cae dentro del periodo en estudio.

Para todas aquellas partidas, subpartidas y/o conceptos de trabajo que no se deseen que se tomen en cuenta se deben considerar para efectos de explosión de insumos, con un volumen de obra igual a cero.

LA ESTIMACIÓN Y LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS

Además de los distintos datos que es posible obtener con la programación y los volúmenes de presupuesto dentro de una explosión de

insumos, podemos también someter a un proceso de explosión de insumos a los volúmenes de obra estimados y a los volúmenes de obra destajados.

La explosión de insumos de los volúmenes estimados, puede usarse para saber que cantidades de material debieron ya haberse adquirido y compararlas contra el material adquirido realmente.

Le explosión de insumos de los volúmenes destajados puede obtenerse de manera total o para un periodo dado.

Si se obtiene para un periodo dado, esta puede compararse contra los consumos de material en ese mismo periodo de trabajo y así saber que no existen fugas de material o desperdicios excesivos, los consumos de insumos reales, pueden obtenerse si llevamos un control de entradas y salidas de material para nuestro almacén.

Si se obtiene de manera total y se compara contra los ingresos totales de insumos al almacén, la diferencia en teoría entre estos dos debe ser igual al material existente en almacén.

1.8. SUBCONTRATOS Y MANO DE OBRA

MANO DE OBRA

Se denomina así al trabajo manual requerido para ejecutar un concepto de trabajo dentro de una construcción.

Existen básicamente dos maneras de contratar a la mano de obra y son:

Por día

Se le contrata a el obrero y se le fija un salario diario que habrá que cubrir independientemente de la actividad que realice y el tiempo que tarde en esta.

Ventajas:

- la calidad del trabajo mejora pues ellos no tienen ningún tiempo limite para su realización
- hay mejor control sobre el trabajador mismo y sobre la forma de organizarlos dentro de la obra

desventajas

- el rendimiento es bajo pues no se tiene ningún interés en lograr productividad
- contrato es necesario incrementar la vigilancia de esta mano de obra a fin de saber que están en la posición indicada y cumpliendo unos rendimientos medios

Por destajo

Se le contrata a el obrero y se fijan tarifas de pago unitarias para cada concepto de obra, de manera que su remuneración estará ligada a su productividad. A mayor producción. mayor salario y a menor productividad menor salario.

Ventajas:

- Disminuye el número de elementos de vigilancia ya que el trabajador por si solo se vuelve productivo
- Esta forma de trabajo permite evaluar de manera mas sencilla los rendimientos de la mano de obra.
- Evita tiempos perdidos al estar ligado el sueldo del obrero a una productividad.
- Se realiza una selección casi natural del obrero, de manera que por si solos pedirán se les canalice a actividades que mejor dominan y en la que mas producen.
- Permite que el obrero pueda llegar a percibir un mejor salario como premio a su productividad

Desventajas:

- Puede causar problemas en el manejo y distribución de cuadrillas
- La calidad del trabajo disminuye pues el obrero apresura su trabajo a cambio de mayor sueldo, pero al apresurar su trabajo, no pone el mejor de los empeños en su calidad.

Hay en ocasiones algunos conceptos de trabajo que requieren ejecutarse en varios procesos y por lo tanto este destajo tendrá que pactarse en varios pagos lo que origina un desgaste mayor en términos de control y del seguimiento de estos, además de el riesgo que se corre de que por

alguna causa se tenga que cambiar de personal y por tanto haya cambio en la calidad del trabajo.

MANDOS INTERMEDIOS

Cuando se contrata a los obreros por día, será necesario que observemos el comportamiento de cada uno de ellos, ya que de entre todos estos debemos buscar a algunos que tengan aptitudes directivas, organizativas y un gran conocimiento para que nos ayuden a manejar y organizar a el resto de la gente e inclusive puedan sacar de dudas a aquellos que no dominen alguna actividad.

Esta gente que se encarga de apoyarnos en la organización y control del resto del personal, se le denomina como mando intermedio y son ellos los responsables directos que la gente cumpla sus horarios de trabajo y sus rendimientos de producción mínimos.

Los mandos intermedios deben de percibir un mejor sueldo que el resto de los obreros, y además su producción directa es casi nula por lo que debemos de entender a la hora de analizar costos que su sueldo se debe prorratear entre la demás gentes que si tiene producción directa

En ocasiones el mando intermedio es el encargado de contratar al resto del personal de obra y entonces su remuneración, será un porcentaje del sueldo de todos las demás gentes a quien contrato y de las cuales es responsable.

El mando intermedio puede ser también la persona con quien nosotros contratemos y pactemos los destajos de obra y ella será encargada entonces de contratar y organizar a el personal que deba de cumplir el programa de obra. En ocasiones se da el caso que el mando intermedio es contratado a destajo y el a su vez contrata a la gente por día, para así después con su habilidad innata lograr que la gente produzca rendimientos máximos a un costo fijo promedio y con esto lograr jugosas utilidades.

CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD.

Independientemente del modo en que sea contratada la mano de obra, será indispensable que llevemos un registros de la cantidad de obra que son capaces de realizar y el tiempo que les lleva. Todo esto con el fin de conocer rendimientos reales y compararlos contra los rendimientos teóricos.

Los pagos de sueldos y destajos, generalmente se realizan cada semana. Si el modo de contrato es por día, se entregara una nómina con el nombre, el puesto y el sueldo de cada obrero. Si el modo de pago es por destajo, se debe entregar una relación con el nombre del obrero, sus cantidades de obra ejecutadas, sus costos pactados y los importes totales.

Cualquiera de las dos formas de pago suman un monto de egresos. Egresos que deberán ser comparados contra los egresos teóricos del presupuesto.

Para conocer los egresos teóricos, debemos de sustituir en el presupuesto a las cantidades de obra presupuestadas por las cantidades de obra producidas en la semana y no tomar en cuenta los costos de materiales ni los costos de maquinaria y equipo.

LOS SUBCONTRATOS

Contratista

Es la persona física ó moral a quien el dueño del proyecto encomienda mediante un contrato, la construcción y ejecución del proyecto.

Subcontratista

Es la persona física o moral a quien el contratista del proyecto encomienda mediante un contrato la ejecución parcial de un proyecto de construcción.

Cuando una obra es muy grande y existen varias especialidades y disciplinas de trabajo, es conveniente que se subcontrate a aquellos trabajos que representen gran riesgo ó cuyo conocimiento sea especializado con el fin de no tener percances al tratar de abarcar un área que no se domina.

El subcontratar parte de la obra es una tarea difícil, ya que se debe de garantizar que el subcontratista cumpla correctamente con las especificaciones de obra a el menor costo posible y sin atentar contra la calidad.

La obra subcontratada puede pagarse de tres formas:

A precio alzado. En esta forma de pago, el subcontratista y el contratista llegan a un precio fijo por el concepto o conceptos de obra que involucre el subcontrato y generalmente se paga un anticipo y terminado el trabajo se liquida.

A través de estimaciones. Se da un anticipo al subcontratista y posteriormente se le va pagando en estimaciones que debe presentar semanalmente.

En pagos parciales. Se definen los conceptos a subcontratarse y se acuerda pagar cada concepto en varios pagos que generalmente corresponden a : anticipo para material, habilitado de los materiales fabricación, montaje , acabado final.

Cabe señalar que aunque parte de la obra se subcontrate, debemos de tener una persona encargada de vigilar al subcontratista de manera que los trabajos cumplan con los requerimientos de calidad de los materiales, el acabado y los procesos constructivos.

Es también necesario que se le exija a el subcontratante una póliza de garantía ó una fianza de cumplimiento para garantizar su trabajo.

El subcontratar una obra implica que dentro del subcontrato se establezcan todos los lineamientos de calidad, especificaciones de obra y marca de los productos emplear.

Finalmente es necesario que a la hora de definir el costo o los costos a pactar con el subcontratista, quede establecido dentro del contrato si el costo de su mano de obra incluye o no los correspondientes cargos por seguridad social y prestaciones de ley.

PROGRAMACIÓN

2.1 DEFINICIÓN

PROGRAMA

Declaración previa de lo que se piensa hacer.

Conjunto de instrucciones secuenciales que describen un proceso

PROGRAMAR

Formar programas, previa declaración de lo que se piensa hacer y anuncio de las partes de que se ha de componer un acto o acción.

Preparar los datos previos indispensables para obtener la solución de un problema .

Organizar cualquier actividad

PROGRAMACIÓN

Son el conjunto de acciones y datos que definen de manera ordenada, secuencial y a través del tiempo, los pasos que se deben de seguir para lograr la solución de un problema, la ejecución de un proyecto o el mejoramiento de una situación.

La programación se apoya en métodos numéricos y diagramas que permiten una solución óptima de los procesos.

Los métodos mas empleados para programar la ejecución de un proyecto son el método de barras de Gantt y el método de ruta crítica.

2.2 DIAGRAMA DE GANTT

Este método consiste en graficar la duración de los conceptos de obra y se realiza de la siguiente manera.

Sobre el eje "x" se deben de colocar el tiempo de trabajo total de la obra, dividido en periodos que pueden ser diarios, semanales o mensuales.

Si se desea puede calendarizarse esta gráfica a fin de llevar un control mas estricto.

Sobre el eje "Y" se colocará un listado de todos los conceptos de trabajo que intervienen en obra con su unidad de medida y su volumen total de obra presupuestado.

La cuadrícula que se forma con la intersección de los periodos de trabajo y los conceptos de obra, será rellena (solo en los espacios indicados) con barras de color que representen la duración en periodos de trabajo que tenga el concepto en cuestión.

Las barras de duración, serán acomodadas de manera que se siga un criterio lógico de construcción en función de la experiencia del programador y de la relación de la actividad con actividades que ya deberían estar previamente realizadas.

La longitud de la barra (duración de la actividad) se determinara a través del rendimiento de la cuadrilla de trabajo definido en el precio unitario del concepto

Si el tiempo total de la obra definido a través de las barras de tiempo, excede al tiempo deseado o disponible para la construcción, deberá analizarse en que actividades puede incrementarse el numero de cuadrillas de trabajo, y así reducir la duración de la actividad, recomendando en el eje del tiempo a aquellas actividades dependientes de la actividad alterada.

De esta manera obtenemos un diagrama que permite conocer la duración total del proyecto o de cada una de las actividades que lo componen, así como la relación existente entre ellas y su tiempo de aplicación.

Concepto de obra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Actividad 1																							
Actividad 2																							
Actividad 3																							
Actividad 4																							

Ejemplo esquemático de barras de Gantt

2.3 RUTA CRÍTICA

Método creado a principios de 1957 por el ingeniero Morgan R. Walker y el ingeniero James i. Killey Jr. Con el objetivo de reducir tiempos de construcción de una planta química para la compañía Dupont

La idea consiste en representar a cada una de los conceptos de obra a través de una flecha de manera que la punta de la flecha represente el fin de la actividad, y la parte contraria represente el principio. Se tendrán tantas flechas como número de actividades haya o más debido a la necesidad de colocar actividades ficticias.

Las llamadas actividades ficticias son flechas de líneas punteadas que representan alguna relación entre actividades y que forzarán a que una actividad no pueda iniciar mientras no se cumplan otras actividades precedentes a la actividad ficticia. Las actividades ficticias tienen una duración de cero.

Las flechas se dibujarán sobre un papel de manera que formen una red de actividades. Cada flecha debe de partir de un círculo o nodo que estará representada por un número y llegar a otro círculo o nodo que también esta representado por otro número.

Los números de los nodos deben de partir de cero en el inicio de la primera actividad a ejecutar y deberán ir creciendo progresivamente de manera que en una actividad el numero de su nodo origen siempre sea menor que el numero del nodo donde finaliza.

Del nodo inicial del programa pueden salir una o varias actividades hacia otros nodos y de cada uno de estos a su vez saldrán varias actividades hacia nodos posteriores hasta llegar al nodo final, entendiéndose así que existen varios caminos de flechas que representaran alternativas para llegar al nodo final.

Sabemos que cada flecha esta asociada a un concepto de trabajo, y este a su vez a una duración obtenida a través del rendimiento de su mano de obra.

Si sumamos las duraciones de las actividades a lo largo de cada camino, hasta el evento final, sabremos la duración total del proyecto. Sabemos que a un nodo pueden concurrir varias actividades con distintas duraciones por lo que para poder definir la duración final deberá tomarse en cada nodo la mayor duración de aquellas actividades que a el concurren.

Cada nodo esta asociado con el inicio de una o varias actividades y con el fin de una o varias actividades, pero sabemos que en uno nodo las actividades

que deben iniciar, no podrán hacerlo mientras las actividades que finalizan no se hayan cumplido al 100 %.

Por lo anterior cada nodo debe estar asociado a un inicio próximo que se calculará de la siguiente forma:

el nodo cero tendrá un inicio próximo igual a cero

Para cada actividad que finalice en el nodo en cuestión debe obtenerse la suma de su duración mas el inicio próximo del nodo de donde parte o inicia

Para el nodo en análisis, su inicio próximo será el mayor de los valores obtenidos con el procedimiento descrito en el párrafo anterior.

El proceso anterior garantiza que cuando una actividad o un grupo de actividades inicie, las actividades que les preceden estén completamente terminadas.

Como al definir el inicio próximo de cada nodo se tuvo que decidir entre varias alternativas, tomando de estas la mayor; sabemos entonces que las demás actividades pueden terminar antes ó iniciar después pues tienen un margen de tiempo (holgura).

Del párrafo anterior concluimos que cada nodo debe estar asociado a un inicio remoto que se calculará de la siguiente manera.

Partiremos del nodo final hacia el nodo inicial ó nodo cero.

El nodo final o último tiene un inicio remoto igual al inicio próximo

Para cada nodo en cuestión debemos obtener los valores que se dan al restar la duración de cada actividad que en el inicia, con el inicio remoto del nodo en el que termina.

De los valores anteriores, tomaremos al menor como el inicio remoto del nodo en cuestión.

Sabemos entonces que cada nodo esta asociado a un inicio próximo y a un inicio remoto, por lo que cada actividad esta asociada a los siguientes datos.

Inicio próximo = inicio próximo del nodo donde inicia

Inicio remoto = inicio remoto del nodo donde inicia

2.4 PROGRAMA DE OBRA

El programa de obra es el análisis detallado de cada uno de los conceptos de obra a ejecutar así como de las interrelaciones y dependencias que hay entre ellos para poder definir una secuencia y sucesión ordenada de estas actividades de manera que sepamos la duración de la construcción de nuestro proyecto.

El programa de obra servirá de base para que podamos calendarizar las actividades a ejecutar. Así mismo con base en el programa de obra podremos posteriormente planear con tiempo suficiente la compra de materiales, la renta de equipo y la contratación de personal. De manera que puedan lograrse los siguientes objetivos:

- Reducción de almacenes
- Erogación innecesaria de recursos
- Maltrato de materiales por sobre almacenamiento
- Control de la contratación de personal
- Tiempos muertos en el manejo de la maquinaria rentada

Para lograr el buen equilibrio de un programa de obra debemos definir la interrelación de actividades y esto someterlo a un proceso de análisis de ruta critica.

Terminada la ruta critica, vaciamos los datos obtenidos en un diagrama de barras de Gantt y así podemos tener una visión bastante amplia de nuestro proceso constructivo, conociendo aquellas actividades criticas que deben ser motivo de una mayor vigilancia.

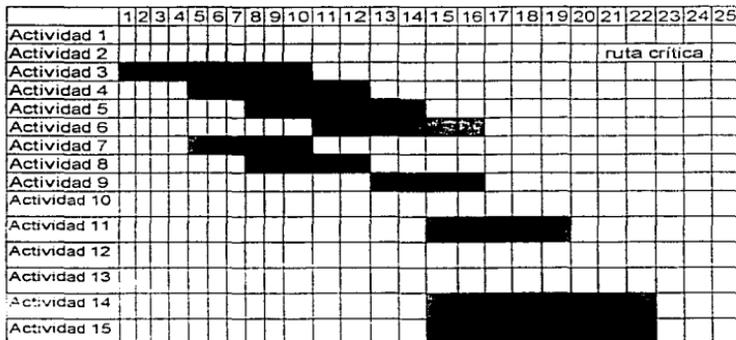


Diagrama de Gantt para programación de actividades

REPROGRAMACIÓN DE OBRA

Ocurre con frecuencia que al iniciarse la obra se dispone de un programa establecido, pero por dificultades casi siempre externas a la obra misma como son falta de recursos económicos, retraso en la entrega de materiales y mala calidad de la mano de obra el programa original se ve alterado y es necesario replantearlo.

El replanteamiento de un programa de obra debe ser un proceso ágil y rápido ya que si es demasiado tardado, quizá ya no sirva de mucho apoyo en la toma de decisiones.

Para poder replantear un programa de obra también es necesario que se tome en cuenta que quizá algunas de las actividades ya estén iniciadas y otras terminadas por lo que debe tomarse en cuenta que el volumen presupuestado originalmente se altera y por lo tanto también se vera afectado el tiempo de ejecución de dicha actividad.

Lo volúmenes presupuestados, son volúmenes que se calculan en base a planos y suposiciones de proyecto, pero la realidad en ocasiones varía por lo que el replanteamiento de obra debe tener mecanismos que nos permitan saber si una actividad que aparentemente todavía no se ha terminado pues se contempla un volumen presupuestado por ejercer, en realidad ya haya sido terminada. Obien que una actividad que aparentemente ya se terminó siga teniendo un volumen por ejecutar.

Finalmente debemos tener en consideración que las partidas representan a edificios o edificaciones independientes que quizá no interfirieran una en la realización de la otra, por lo que se deben encontrar mecanismos que permitan su libre movimiento dentro del programa de obra sin tener que entrar a un problema mayor de replanteamiento en ruta crítica.

2.5 PROGRAMA DE SUMINISTROS

Al poder llegar a definir una gráfica del programa de obra, ya sea por el método de barras de GANTT o el método de ruta crítica, sabemos en que tiempo deben ejecutarse las actividades de la obra.

Cada actividad de obra se encuentra relacionada con un grupo de insumos que son requisito para su ejecución por lo que conociendo el volumen del producto a realizar, sabremos las cantidades de insumos requeridas.

Si sabemos o conocemos a través del programa de obra el inicio y el final de una actividad, y a través de su análisis de costo y su volumen presupuestado conocemos el total de insumos que se utilizarán en su ejecución, podremos entonces saber en que momento se deben adquirir los insumos para que se encuentren en obra en el momento justo de su aplicación, colocación ó fabricación.

Para poder definir nuestro programa de suministros debemos primero definir los periodos en que queremos controlar el programa de los suministros. Este periodo puede ser semanal, mensual o a N días.

Una vez definidos los periodos, debemos saber en que fecha inicia la ejecución de una actividad y en que fecha va a terminar de construirse. Lo anterior lo sabemos de los datos que arroja el análisis de ruta crítica.

Sabiendo los periodos de análisis y las fechas de inicio y fin de cada actividad, podemos empezar a analizar por periodo que actividades quedan involucradas dentro de el de manera total o de manera parcial.

Si la actividad queda involucrada de manera total, tomamos todo su volumen y lo analizamos y desglosamos según su análisis de precio unitario.

Si la actividad queda involucrada parcialmente, suponemos que la actividad se realiza en el tiempo de manera homogénea, de tal modo que el rendimiento de producción diario es el promedio, y por esta razón tomamos la parte proporcional de la actividad que quedo involucrada en nuestro periodo de análisis y obtenemos un volumen proporcional que es el que sometemos a un análisis de desglose a través de su análisis de precio unitario y obtenemos así los insumos en dicho periodo.

El procedimiento anterior lo repetimos para cada uno de los periodos que cubren la obra y así finalmente tenemos un programa de suministros.

2.6 PROGRAMA DE EROGACIONES

De manera semejante a el programa de suministro, podemos obtener un programa de erogaciones.

Primero debemos definir los periodos de análisis

Después analizamos cada periodo y tomamos proporcionalmente los volúmenes de obra a ejecutar en el periodo para cada concepto de trabajo.

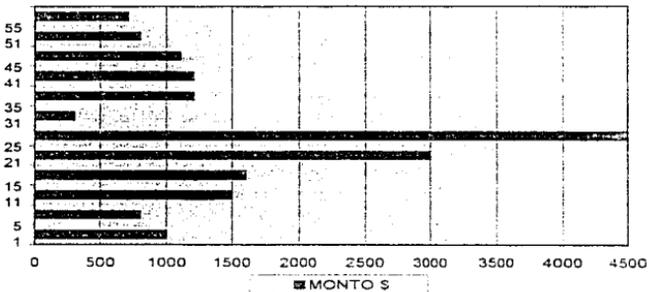
Estos volúmenes proporcionales se multiplican por los costos o precios obtenidos del análisis de precio unitario, y así sumados los resultados del mismo periodo, sabremos el monto de erogación total para el periodo en cuestión.

Es conveniente que se grafiquen los periodos de trabajo contra los montos pues esto permite ver de manera objetiva el modo en que serán requerido los recursos económicos.

Ejemplo:

PROGRAMA DE EROGACIONES		
PERIODO		
DIA DE INICIO	DIA DE TERMINACION	MONTO (en pesos)
1	5	1000
6	10	800
11	15	1500
16	20	1600
21	25	3000
26	30	4500
31	35	300
36	40	1200
41	45	1200
46	50	1100
51	55	800
56	60	700

TIEMPO



GRÁFICA DE UN PROGRAMA DE EROGACIONES

CONTROL

La materialización o realización física de un proyecto ingenieril y/o arquitectónico; es una tarea sumamente difícil debido a la complejidad de la organización que requiere un número muy grande de elementos humanos participantes a los cuales habrá que coordinar.

Lograr la coordinación de este personal, así como homogeneizar sus parámetros de acción y su lenguaje técnico de comunicación, requiere de grandes horas de trabajo de planeación.

Esta planeación debe abarcar tres aspectos fundamentales que son la calidad, el costo y el tiempo, variables que deberán revisarse constantemente para así poder tener control sobre de estas y poder tomar decisiones que permitan replantar un programa de obra y así evitar que el tiempo de ejecución se alargue, los costos se eleven y por consecuencia, la calidad de la obra disminuya.

3.1 LA CALIDAD

Definiremos a la calidad como un conjunto de cualidades y características previamente establecidas que nos permitirán cumplir con los requerimientos del cliente proporcionando un buen producto.

Las dimensiones de la calidad se encuentran en función de los siguientes puntos:

DESEMPEÑO.

Es el cumplimiento de las obligaciones asignadas a una determinada actividad.

CONFIABILIDAD.

Es la medida de la frecuencia de que un producto o servicio falle, el cual deberá ser mínimo o nulo.

DURABILIDAD.

Ésta depende de que en la producción no haya variabilidad.

SERVICIO.

Es la utilidad correcta y adecuada de los diferentes elementos de trabajo.

ESTÉTICA.

Escoger lo mejor, que cumpla con la imagen a proyectar sin que esto genere un costo mayor al propuesto.

La calidad y no calidad genera costos a las empresas y estos son

Costos de Calidad

1. costos de prevención
 - planeación
 - revisión del proyecto
 - entrenamiento en calidad
 - diseño de patrones
2. costos de seguimiento y control
 - seguimiento en la inspección
 - pruebas de laboratorio
 - inspección en el proceso
 - auditorías de calidad
 - inspección y pruebas de equipo

Costos de NO Calidad.

1. costos de fallas internas
 - desperdicio
 - retrabajo
 - reinspección
2. costos de fallas externas
 - servicio
 - no planeación
 - material mal procesado

Lamentablemente hoy en día la calidad depende del capital asignado para materializar un proyecto y del tiempo disponible para ejecutarlo.

Los parámetros de calidad en la construcción dependen de varios factores que a continuación analizaremos:

EN LOS MATERIALES :

- **Condiciones de trabajo.** Los materiales a emplearse deben responder a condiciones de trabajo como pueden ser presión hidrostática, resistencia a la corrosión, aislamiento térmico, resistencia a la abrasión etc que surgen de análisis y cálculos técnicos o de la finalidad con la que fueron creados. Ejemplos de esto pueden ser los ductos de agua potable los distintos tipos de cemento, o los usos diferentes que puede tener la tubería de cobre.
- **Costo del producto.** El costo del producto es importante en la definición de su calidad, ya que en ocasiones cuando el presupuesto no es muy extenso se debe sacrificar la calidad de cierto material a fin de que el ahorro así obtenido, permita finalizar el proyecto en su conjunto.
- **Vida útil .** Este concepto esta muy ligado al anterior, y básicamente es determinante en la elección de un producto pues en ocasiones es mejor pagar más por un producto de mejor calidad que tenga una mayor durabilidad y nos evite molestias.
- **Mantenimiento.** Hay productos de una gran elegancia y una muy agradable apariencia pero cuyo mantenimiento es muy elevado es por esto que en ocasiones es opcional por productos que aunque no sean los más agradables, si son de mayor resistencia a los agentes de desgaste externo.
- **Normas y Reglamentaciones.** En México como en la mayoría de los países, los materiales que se encuentran a la venta deben cumplir cierta normatividad establecida por las leyes y las autoridades competentes, que permitan que ese producto satisfaga en un mínimo las expectativas y necesidades del cliente, estas normatividades son producto de años de experiencia o de investigaciones así como de acuerdos internacionales.
- **Fabricante y marca del producto.** Aunque los productos deben responder a normas y procesos de control en su fabricación, existen diferencias importantes entre productos iguales, creados por distintos fabricantes.
- **Trato del producto.** Una vez establecidos los puntos anteriores, es necesario conservar la calidad del producto a través del trato que este reciba en sus etapas de transportación, almacenamiento y aplicación.

EN LA MANO DE OBRA:

- **Capacitación.** La capacitación de la mano de obra es sumamente importante, ya que de ésta depende que los productos, sean correctamente aplicados en forma y tiempo. La mano de obra generalmente se capacita de generación en generación a través de practicar el oficio repetidamente por varios años, realizando en un principio las actividades mas fáciles y aumentando el grado de dificultad de éstas a medida que se vayan dominando las anteriores. Sin embargo En ocasiones como en el caso de productos y procedimientos constructivos novedosos, será necesario implantar planes de adiestramiento, que permitan la correcta ejecución del trabajo.
- **Cualidades personales del obrero.** Aunque sean implantados planes de adiestramiento, o se contrate a gente que domine el oficio siempre será un punto importante a destacar el hecho de que independientemente de los conocimientos del obrero y los años que lleve desempeñándose, la habilidad personal (en ocasiones innata) del obrero, influya en la calidad del producto terminado máxime que mucho del producto elaborado en la construcción es un producto artesanal
- **Zona de trabajo.** La construcción no es una industria en dónde el producto se fabrique en un mismo sitio y siempre bajo las mismas condiciones, sino por el contrario, es una industria que debe responder a los requerimientos particulares de cada proyecto, lo que en ocasiones obliga a que el producto se realice en zonas muy apartadas de la ciudad, teniendo que hacer uso de personal oriundo, cuya capacitación para el empleo requerido es nula, ocasionando así detrimento en la calidad del producto, incluso después de haber recibido capacitación.
- **Costo de la mano de obra.** Existen ciertos trabajos cuyo grado de dificultad o grado de aprendizaje es elevado por lo que muy pocas personas lo practican teniendo esto como reflejo de oferta y demanda altos costos en la ejecución. El alto costo origina en ocasiones el intentar con gente no capacitada al 100% lo que invariablemente desemboca en una disminución de la calidad.

EN LA SUPERVISIÓN:

- **Capacitación.** Como la Supervisión es la encargada de verificar el cumplimiento de lo establecido y pactado entre los participantes de un proyecto, ésta deberá ser el ente con mayor capacitación, ya que deberá conocer a fondo los parámetros de calidad de materiales, los procesos constructivos a seguir, la maquinaria a emplear calificará si la mano de obra es la indicada para realizar o no una actividad.

- Definición de alcances y responsabilidades. Como generalmente los procesos constructivos requieren de gran cantidad de supervisores, será indispensable para lograr un óptimo control de calidad, definir cual es el alcance de cada uno de los supervisores así como sus responsabilidades.

EN LA MAQUINARIA Y EL EQUIPO:

- Características físicas. La calidad del producto terminado en el cual haya participado primordialmente maquinaria y/o equipo, estará dada primordialmente por las características propias del equipo en cuestión, por lo que será importante planear bien que maquinaria deberá utilizarse.

EN LOS PROCESOS

- Identificación plena de los procesos de producción, instalación y servicio. Esto permite deslindar responsabilidades y origina mejor distribución del trabajo.
- Documentación de los procesos que definen las formas de ejecución. Es necesario hacer llegar a operarios y ejecutores los conocimientos contenidos en estos documentos de manera que todos los participantes converjan en un mismo tipo de criterio de ejecución o de calificación de los logros obtenidos.
- Uso del equipo y herramienta adecuado. Sin esto simplemente la calidad disminuye inmediatamente, además de generar costos de no calidad muy elevados.
- Cumplimiento de códigos y normas de referencia. Además de los códigos internos de trabajo, se debe verificar que no se violen disposiciones externas y que sirven de marco regulador en determinados aspectos como pueden ser ecología, recursos hidráulicos etc.
- Creación de criterios estándares de trabajo.
- Mantenimiento adecuado del equipo y herramientas de trabajo

La obtención de calidad en la construcción, dependerá de que armonicen y se analicen los puntos antes mencionados y se logre el desarrollo de un documento que enmarque los requerimientos del cliente y los ofrecimientos del ejecutante para poder así tener un punto de partida para dirimir cualquier discusión al respecto y poder exigir el correcto desempeño de los insumos que conforman un producto.

3.2 EL COSTO

El control de costos, nace de la necesidad comercial de saber si hubo o no utilidades en el ejercicio o prestación de un servicio, con lo cual lograremos comparar lo que cuesta hacer el servicio contra su precio de venta. Pero esto que se define tan fácilmente, debe informarnos del valor de los insumos, del almacenaje, del transporte, de la instalación, de los indirectos y de la utilidad además debe servirnos para hacer una comparación de lo que se planeo gastar contra lo que realmente se gasto, a fin de saber si las desviaciones en el costo son responsabilidad de alguno de los participantes y así poder fundamentar las reclamaciones correspondientes.

A fin de decidir las acciones conducentes a disponer del capital requerido para la ejecución de un obra, se necesita saber a tiempo quién, cuando, por qué y cuanto han cambiado los costos de construcción de la obra.

La planeación de la obra nos permite suponer lo que va a suceder en la obra a lo largo del tiempo de ejecución y por lo tanto en cualquier momento podremos saber cuanto se estimo qué deberíamos haber gastado en mano de obra maquinaria y equipo, materiales e indirectos así como cuanto se estimaba de utilidad en ese momento. Entonces solo queda registrar lo que en realidad está ocurriendo en la obra y así detectar por comparación contra lo planeado, las posibles desviaciones.

MANO DE OBRA

Derivado del programa de obra general obtenemos un programa de aplicación de mano de obra del cual es sumamente importante seguir sus lineamientos de planificación como son :

- Formación de cuadrillas en base a su especialidad, capacidad y experiencia.
- Asignación de las cuadrillas exclusivamente a actividades para lo que fueron creadas y únicamente para esas.
- Registro diario por parte del encargado de frente, del número de horas que una cuadrilla dedica a una actividad, y el avance de unidades que logra en este tiempo.

Con lo anterior, podremos saber los rendimientos reales de las cuadrillas y compararlos con los rendimientos teóricos colocados en los precios unitarios del catálogo de obra.

Dividiendo el rendimiento real por el rendimiento teórico sabremos que:

1. Si tenemos un dato muy cercano o igual a uno, entonces el rendimiento es correcto pero hay que seguir esta pista a lo largo del tiempo para confirmar que no hay desviaciones.

2. Si el dato es superior a uno, hemos obtenido un rendimiento superior al teórico, y vamos bien, sin embargo debe verificarse que no se hayan cambiado los datos a favor del concepto vigilado.

3. Si el dato resulta menor que uno, se están obteniendo rendimientos menores que el teórico, por lo que habrá que averiguar cual es el motivo y corregirlo, pues esto puede ser causante de grandes pérdidas.

4. Si el dato resulta muy alejado de uno en cualquiera de los sentidos, entonces los datos de reporte no son reales y se están cargando o descargando para favorecer otros conceptos. Esto debe investigarse exhaustivamente, pues esto puede ser causa de reclamaciones muy considerables y de atraso en la fecha de terminación.

Además podemos llevar registros de los pagos realizados al personal y graficarlos, para poder así estimar los costos finales de mano de obra y ver si podemos salir en costo o se debe realizar alguna corrección.

Finalmente podremos verificar que el costo de mano de obra pagado y reflejado en los volúmenes de obra producido sean compatibles con el presupuesto inicial de obra, pero que solo considere los costos por mano de obra.

LOS MATERIALES

Así como en el caso de la mano de obra, para los materiales debemos de contar con un programa de suministros, que sea derivado del programa de obra general, además de conocer los volúmenes totales de materiales empleados en la obra.

Estos volúmenes totales de obra, deberán de distribuirse a lo largo del tiempo de construcción para saber los requisitos de estos por periodo y poder adquirirlos a tiempo para que no lleguen retardados a la obra y para no comprar más del material requerido y así poder evitar en lo posible mermas en los productos por mal manejo del almacenamiento, y costos de financiamiento excesivos derivados de la erogación de recursos innecesaria.

El programa de suministros será entregado a la persona encargada de la adquisición y negociación de los materiales junto con los costos de éstos concebidos dentro de la planeación, aclarando si éstos costos incluyen o no algún tipo de impuesto y la transportación hasta el lugar de su utilización.

Una vez adquiridos los materiales, deberá llevarse registro de las facturas y notas pagadas a fin de poder saber volúmenes totales de materiales

suministrados y los costos de adquisición de estos en el momento de su compra para graficarlos y saber el incremento que estos sufren a fin de poder escalar los precios de construcción o en su defecto, compararlos con los costos medios que consideramos en el presupuesto.

Al ser comprados los materiales estos deberán de ingresar a la obra físicamente, entonces es el momento de llevar un registro de entradas a almacén y saber de que material se dispone en la obra.

Estando ya el material en obra, éste empieza a consumirse en los distintos trabajos en los que participa y por la distinta gente que los ejecuta, debiéndose llevar un registro de los volúmenes de material que salieron de almacén y quien o quienes lo solicitaron.

En resumen nosotros debemos de contar con los siguientes registros y reportes:

- Programa de suministro de materiales
- Volúmenes totales a emplear en obra.
- Costos de los materiales considerados en el presupuesto
- Registro de adquisiciones a través de facturas y notas
- Entradas y salidas de material al Almacén

Estos registros y reportes nos permitirán a través de comparación y análisis una serie de datos que permitan replantear la obra y controlarla.

Si comparamos los volúmenes de materiales registrados por facturas y notas y los comparamos contra los materiales que ingresaron al almacén, sabremos si no existe dolo o contubernio entre proveedores y el encargado de compras. ya que, estos volúmenes siempre deberán ser coincidentes.

Si Comparamos los registros de ingresos de material en almacén contra el programa de obra, sabremos si los recursos están siendo suministrados en tiempo y en cantidad convenientes.

Si comparamos las Salidas de Material de Almacén con los consumos teóricos de material, sabremos si el desperdicio del material es excesivo o si este puede estar siendo robado.

Si diferenciamos los ingresos de materiales a almacén contra su salida sabremos el material que debe existir almacenado y replantear en volúmenes las futuras compras.

MAQUINARIA Y EQUIPO.

De igual manera que la mano de obra, el equipo puede controlarse mediante el uso de horas maquina y analizarlas en su costo y en su rendimiento.

Diariamente debe reportarse el uso que se le dio al equipo, según los conceptos y especialidades donde trabajó de la siguiente manera:

- Horas efectivas de trabajo
 1. Horas dedicadas a una cierta actividad
 2. Producción ejecutada en el tiempo medido
- Horas de tránsito. Su costo será cargado a la actividad que lo genero
- Horas muertas. Su costo se prorratea entre todos los conceptos atacados en el periodo de análisis
- Horas de mantenimiento. Su costo se prorratea entre todos los conceptos atacados en el periodo de análisis
- Horas de descompostura. Su costo corre a cargo del Alquilador

Lo anterior es por que la maquinaria de construcción se considera como alquilada, aunque ésta sea propiedad del constructor y el alquiler indica generalmente que es por doscientas horas efectivas o un mes lo que ocurra primero y las horas de trabajo, de tránsito y sin ocupación se pagarán irremisiblemente si la máquina no es usada eficientemente.

Si la suma de horas efectivas, más las de mantenimiento, y las de tránsito son menores que doscientos, la diferencia será de horas muertas que tendremos que pagar sin discusión a menos que sean horas de descompostura pues estas corren a cargo del alquilador.

Con los datos anteriores, podemos obtener el rendimiento de la maquinaria, y el costo por unidad de volumen producida y así poder comparar con los rendimientos y costos teóricos asignados en nuestro presupuesto.

3.3 EL TIEMPO

El sitio de la ejecución de obra siempre es diferente a lo que se planea en oficinas centrales, y encontramos que escasean la mano de obra, los materiales o el equipo de construcción por lo que la velocidad de obra se afectará de diferentes maneras.

El primer paso a seguir para saber si vamos con la velocidad planeada o si nos vamos atrasando o adelantando a lo programado, es elaborar el control del programa que tiene dos aspectos que se complementan:

1. La historia de lo que ya sucedió, certificando lo ejecutado y comparándolo con lo planeado.
2. La replanificación, teniendo en cuenta lo atrasado, lo adelantado las interferencias, los trabajos extras, peculiaridades de la región, los nuevos rendimientos encontrados en la obra, escalaciones, etc. Esta replaneación a su vez se subdivide en: a Corto Plazo y a Largo Plazo

LO EJECUTADO CONTRA LO PLANEADO.

En un momento dado, la obra lleva un avance el cual hay que medir para poderlo comparar con el que se pretende llevar, de acuerdo a la planificación elaborada desde el principio.

Primero se determina el avance que indica la planificación, esto puede lograrse con una gráfica de barras, donde marcaremos la fecha de corte en el primer indicio de problemas, tanto que su más mínimo atraso corresponde a un incremento de recursos para volverlas al programa; esto es así, porque como ya sabemos, son actividades que no admiten retraso, bajo la pena de atrasar el total de la obra y de que otras actividades que no estaban entren a formar parte de la Ruta Crítica, haciendo que el control de la obra se vuelva cada vez más difícil.

LA REPLANEACIÓN A LARGO PLAZO.

Las replaneaciones o reprogramaciones a largo plazo son de hecho una reprogramación total de la obra, a partir de un momento de corte en el que se define lo que ya sucedió y tomando en cuenta lo que falta por ejecutar, vuelve a programarse lo que falta por hacerse tomando en cuenta los trabajos y volúmenes extras, las interferencias, retrasos fuera de control, la nueva fecha de terminación, etc.

La primera vez se parte de un programa original se le hace un corte al día deseado, se elabora una comparativa de lo ejecutado contra lo planeado y con los volúmenes, rendimientos y conceptos que todavía no se han ejecutado, se hace una nueva planificación, dejando lo ya ejecutado como cosa del pasado, excepto para estimaciones, reclamaciones y liquidaciones, pero los nuevos recursos a emplear se comparan con los ya disponibles en obra si hay faltantes se elaboran

las requisiciones correspondientes. Al nuevo programa se le llama Programa Actualizado.

Probablemente la organización de la obra haya que modificarla y adecuarla a los requerimientos de la nueva planificación; en este caso debe revisarse y aprobarse todo cambio, a fin de que la replaneación funcione.

Las reprogramaciones y replaneaciones subsiguientes siguen el mismo patrón, se dice, son iguales, pero cuidando las nuevas condiciones al momento del corte para la replanificación; ni que decir que se trabaja sobre el programa actualizado de la anterior reprogramación, ya que los controles de obra se llevan sobre ese programa actualizado.

Cabe informar que las reprogramaciones pueden ser más frecuentes de lo deseable, pero si tienen que hacerse háganse sin discusión, porque trabajar sobre un programa obsoleto es casi como trabajar sin programa. Lo ideal sería una reprogramación semestral, o cada cuatro meses y como máximo cada tres meses.

PLANEACIÓN A CORTO PLAZO

Utilizar la planeación general de la obra para dirigir la ejecución al detalle de las partes de la misma, puede resultar muy engorroso por la cantidad de información que proporciona y por que el tiempo disponible en el programa general no es congruente con los recursos y rendimientos que se tienen en la obra; además el ir registrando los trabajos extraordinarios que aparecen a diario haría que el personal de campo tuviese un desempeño muy ineficiente. Por ello se diseñó la planeación a corto plazo, que hace que todo el personal técnico de campo tenga participación en el control de obra.

Primeramente se tratará de controlar lo que se debe ejecutar en el plazo de tres semanas por lo que se le llama programa trisemanal, aunque en realidad solo se garantiza la realización de una sola semana y esto por que la planificación de las otras dos nos pone sobre aviso para conseguir los recursos necesarios y suficientes de esa semana efectiva.

Cada jefe de frente o área, tomará del programa general vigente, las actividades que le corresponde realizar y anotará los volúmenes a ejecutar de cada actividad en cada semana, de las tres semanas adelante a la fecha del trisemanal. También anotará los rendimientos esperados y los recursos asignados en programa para cada actividad en esos periodos.

Lo anterior es con el fin de que se soliciten los recursos faltantes a tiempo antes de que sean motivo de retraso, en especial si las actividades están dentro de la ruta crítica.

Lo que no haya sido posible ejecutar de lo programado durante la primer semana del primer trisemanal, se atenderá como prioritario en la primera semana del segundo trisemanal y así sucesivamente.

Durante la ejecución de la obra se irán determinando los trabajos extraordinarios y a través de los trisemanales será fácil integrarlos al programa general pero sin olvidar que llevan un tiempo de desarrollo y recursos independientes de los planificados y que el uso de los recursos disponibles para las actividades regulares en la ejecución de trabajos extraordinarios, causará costo y tiempo al tratar de reponerlos cuando estos ya se tenían en obra

Se comprende que la segunda semana del primer trisemanal será la primera semana del segundo trisemanal y que la tercera semana del primer trisemanal será la segunda semana del segundo trisemanal y así sucesivamente. Por lo tanto los recursos para la segunda semana del primer trisemanal se tendrán que obtener durante la primera semana del programa, y los recursos para la tercera deberán empezar a obtenerse para que sea más fácil localizar los faltantes durante la segunda semana.

Cuando no se tengan recursos suficientes para trabajos extraordinarios, se programarán para la segunda semana, a fin de poder localizarlos y conseguirlos

En suma cada semana debe preverse lo que sucederá tres semanas y adelante. Para la primera semana es obligatorio que suceda lo planeado según el programa actualizado y contar con los recursos suficientes para que suceda, para la segunda semana se planean las actividades correspondientes con el programa general actualizado, se calculan con precisión los recursos necesarios y se vigila su obtención durante la primera semana. Para la tercera semana se planean las actividades del programa general actualizado y se calculan sus recursos

3.4 DESTAJO

Se conoce como destajo a el proceso a través del cual se va a remunerar al obrero ó subcontratista su trabajo ejecutado en un período de tiempo que normalmente es de una semana .

El monto de su remuneración se obtendrá multiplicando el volúmen de obra ejecutado por un costo "previamente pactado" por unidad de obra.

Por su parte el constructor debe basarse en análisis de rendimientos para poder determinar cual es el costo por unidad de medida que debe pagar para que se cumpla lo siguiente:

- a) Si el obrero trabaja a un ritmo medio; al final de la semana debe recibir un sueldo similar al sueldo que recibirá un obrero del mismo puesto contratado por día.

b) Si el obrero cumple con la calidad específica y se apresura a realizar su trabajo, recibirá como recompensa un mejor sueldo que aquellos obreros que no se esfuerzan.

c) Si el obrero es perezoso o es iniciado en el oficio recibirá justicia al ver decrementado su sueldo; y se verá en la necesidad de superarse para así poder lograr como mínimo los rendimientos promedios.

Este mismo análisis debe reflejarse en el estudio del precio unitario

Para poder pagar el trabajo realizado se debe hacer un levantamiento de lo ejecutado en obra y así pagar a cada obrero o subcontratista solo aquello que ejecuto con calidad.

Lo anterior permite que se lleve un avance semanal de la obra en la semana que sumado a los avances anteriores nos pueden arrojar un avance de obra total.

Para que el avance de la obra derivado de los destajos sea coincidente con el presupuesto de obra y se pueda entonces tomar como autentico control de avance; se debe de pactar los destajos en función de la división de actividades definida desde el presupuesto mismo.

Lo anterior no siempre es posible ya que algunos conceptos de obra requieren de varios procesos de trabajo que impiden que se realicen por lo que se debe de dividir la forma de pago de este concepto de trabajo.

3.5 ESTIMACION

La estimación es el documento a través del cual vamos a cobrar lo ejecutado en una obra durante un período de tiempo específico.

El período comunmente usado para estimar puede ser mensual, quincenal o semanal, aunque el más recomendado es el semanal ya que así éste puede contribuir a controlar aspectos de la obra como lo son el avance de la obra misma.

Los datos mínimos que debe contener la estimación son los siguientes:

- Nombre de la obra
- Período de estimación
- Propietario
- Constructor

- Concepto de obra
- Unidad de Medida
- Volúmen a estimar en el período
- Precio unitario escalado
- Total

Aunque los datos anteriores son los mínimos requeridos podemos añadir otros más que nos permitan tener conocimiento de otros datos en la obra como son:

- Volúmen estimado con anterioridad
- Volúmen restante a estimar
- Avance estimado en porcentaje
- Clave del concepto de obra

La estimación involucra los precios de cada concepto y deben revisarse periódicamente pues generalmente se van incrementando en el tiempo lo que ocasiona que se deba pactar una escalatoria de precios.

La escalatoria de precios se basa generalmente en los índices que publican las instituciones oficiales y esta escalatoria se activa cuando se excede un cierto porcentaje de incremento en los precios.

Otro punto importante a destacar en las estimaciones es que a efecto que el constructor tenga recursos suficientes para iniciar un concepto de trabajo, se acepta que se estime un porcentaje de estos trabajos como anticipo, lo que ocasiona que la estimación se desvirtue para efectos de control de avance de obra.

Cuando una estimación es realizada, se somete a un proceso de revisión por parte de la supervisión de obra que puede o no ser el propietario. Esta revisión consiste en verificar que los volúmenes cobrados sean los reales y que no estén duplicados; además deberá también verificarse que estos trabajos cumplan con la calidad y la especificación establecida.

El proceso de revisión de la estimación puede llevar algunos días y hasta que ésta no sea autorizada no podrán darse como válidos los avances de los volúmenes de obra allí contenidos.

3.6 ANALISIS Y CRUCE DE INFORMACION

Básicamente el sistema de control se reduce a un manejo rápido y eficiente de datos.

A continuación realizaremos un análisis de la información que debe tenerse para lograr un control de obra, ésta información se encuentra dividida por subcapítulos y se propone que cada subcapítulo sirva de base para poder plantear la realización de bases de datos en un sistema computacional.

Partida.

Descripción : Es el nombre que se le asigna a un frente de trabajo.

Movilización del programa : Como cada partida representa a un frente de trabajo, y cada frente de trabajo es independiente de su ejecución, debemos tener un medio rápido y eficaz que permita movilizar la fecha de inicio ó reinicio de un frente.

Volumen Presupuestado : Es el volumen que se calcula en planos para cada concepto de obra, y éste volumen es el parámetro que servirá de base para controlar pagos y programar tiempos.

Porcentaje de indirecto : Controla en cada concepto el porcentaje del costo indirecto que se aplicará sobre el costo directo.

Total : Es el producto de multiplicar y sumar el costo directo por el costo indirecto.

Subpartida :

Descripción : Es el nombre que se le asigna a cada una de las subpartidas ó divisiones del trabajo por especialidad; como por ejemplo : Electricidad, Plomería ó Pintura, entre otras.

Presupuesto :

Partida : Relaciona a cada concepto del presupuesto con la partida a que éste pertenece.

Subpartida : Relaciona a cada concepto del presupuesto con la subpartida a que pertenece.

Insumos, análisis y subcontratos.

Todos los elementos posibles que pueden ser participes de un presupuesto, ya sea directa o indirectamente deben de contenerse en una base de datos que permita el manejo de cada elemento.

Estos elementos pueden ser : Material, Mano de obra, Maquinaria o Equipos, Subcontratos, Cuadrillas, Precios básicos, Precios unitarios, etc.

Unidad de Medida : Cada elemento o insumo; debe relacionarse con una unidad de medida; que servirá de base para su control.

Si el elemento es un Material, sus unidades de medida pueden ser el Litro, pieza, Cubeta, Rollo, Kilogramo, etc.

Si el elemento es un Análisis de P.U. su unidad de medida puede ser Metro lineal, Metro cuadrado, Metro cúbico, ó Kilogramo.

Si el elemento es una Mano de obra o una Cuadrilla de trabajo su unidad de medida es la Jornada.

Si el elemento es Maquinaria su unidad de medida es la hora máquina.

Tipo de elemento : sirve para diferenciar sus elementos de la siguiente manera :

Material

% de Material

Mano de obra

Cuadrillas

% de Mano de obra

Subcontratos

Maquinaria y/o equipo

P.U. básico

Precios unitarios

Elementos fuera de presupuesto

Costo de Mercado : Costo de Mercado del insumo al momento de realizarse el Presupuesto inicial o de Concurso.

Costo de Descuento : Costo con descuentos obtenidos por compras en volumen u ofertas, al momento de realizarse el presupuesto inicial.

Costo Actual de Mercado : Costo presente de todos los insumos y que servirá para valorar los impactos de la inflación.

Costo Actual del Descuento : Costo presente de descuento de los insumos.

Descripción Corta : Descripción abreviada de cada insumo que permitirá una serie de reportes poco estorbosa.

Descripción Detallada : Descripción larga y detallada de cada insumo que permitirá conocer a fondo los alcances de cada concepto de trabajo e insumo.

Especificación : Permite detallar aspectos más profundos de un insumo como son : marca, madera, proceso constructivo, parámetros de calidad y unidades y formas de mediación y pago

Rendimiento : Para aquellos insumos que son analizados a través de una matriz de P.U. y que tienen la intervención de mano de obra, que nos permite conocer el rendimiento diario a cumplir.

Destajo : Para los insumos que se analizan y que tienen intervención de mano de obra; permite conocer el pago (sin incluir prestaciones) por unidad de obra, que podemos realizar sin perder dinero.

Volumen de Explosión : Volumen que se calcula para un periodo de trabajo en función del programa de obra y de los análisis de obra y que servirá para predecir los requisitos de volumen de insumos para poder hacer compras anticipadas y estar justo a tiempo en la utilización de estos insumos.

Análisis de matrices de precios unitarios.

Insumo que pertenece al P.U. : Relaciona a un insumo con una matriz de análisis de precio para indicarle su uso en el análisis o su participación dentro de la integración del costo

Volumen : Indica el volumen utilizado de un insumo para integrar un precio unitario.

Total : Es el costo que resulta de multiplicar el volumen de precio unitario por el costo por unidad de medida del insumo en cuestión.

Porcentaje de incidencia : Cómo un análisis de precio unitario se logra con la participación de varios insumos en cantidades distintas y costos diferentes; cada uno de estos insumos tendrá un total de costo, que al sumarse lograrán definir el precio unitario del análisis del porcentaje, del total de un insumo contra el precio unitario, es el porcentaje de incidencia.

Personas físicas o morales participantes :

Nombre : Nombre de la persona física o moral.

Actividad : Actividad que realiza dentro de la empresa.

Dirección : Dirección de la persona participante.

Teléfono : Teléfono o teléfonos

Pagos autorizados :

Persona : Física o moral con la cual se pacta un costo por unidad de obra.

Actividad : Concepto de trabajo del cual se acuerda pagar un costo por unidad de obra.

Primer pago : Monto en moneda nacional que se acuerda se pagará como primer pago por cada unidad de obra.

Concepto del primer pago : Concepto por el cual se autoriza un primer pago, por ejemplo: "anticipo" .

Segundo pago : Monto en moneda nacional de un 2o pago acordado.

Concepto del segundo pago : Por ejemplo : "habitado"

Tercer pago : Monto en moneda nacional de un 3o pago acordado.

Concepto del tercer pago : Por ejemplo : "ensamblado"

Cuarto pago : Monto en moneda nacional de un 4o pago acordado.

Concepto del cuarto pago : Por ejemplo : "montaje"

Quinto pago o liquidación : Monto en moneda nacional de un 5o pago acordado.

Concepto del quinto pago o liquidación : Por ejemplo : "barnizado"

Incremento por inflación : Factor por el cual podemos afectar a los cinco pagos pactados y así impactar y registrar la inflación de precios.

Destajos :

Partida : Relaciona a un concepto de trabajo por destajar con la partida a la que pertenece.

Actividad : Concepto de trabajo por destajar.

Volumen : Volumen del concepto de trabajo que se va destajar.

Este volumen puede introducirse directamente ó a través de la relación existente con una clase numérica.

Pago : Monto del pago que se está autorizando.

Total : Producto de multiplicar el volumen por el costo relacionado al no. de pago autorizado.

Fecha : Fecha de autorización de destajo.

Destajista : Persona a la que se le autoriza el destajo y su volúmenes correspondientes.

Autorización : Persona que autoriza el destajo.

Control de pagos :

Tipo de pago : Especifica si un registro de pago fue realizado físicamente o si sólo fue realizado en "papel" , es decir, solo existe su autorización.

Elemento Participante : Persona física o moral en cuestión.

Monto : Pago en moneda que se realiza ó autoriza.

Fecha : Fecha de pago ó autorización.

Control de Facturas o notas :

Insumo : Es el insumo adquirido.

Proveedor : Clave de la persona física ó moral que provee el insumo.

Folio : Número de folio ó factura en la que aparece.

Volumen : Volumen de compra del insumo.

Costo Unitario : Costo unitario sin IVA.

IVA : Tasa de iva.

Total : Producto de multiplicar y sumar el costo unitario y el IVA.

Control de Almacén :

Entrada o salida : Registra si hubo una entrada ó una salida de un insumo al almacén.

Fecha : Registra la fecha de entrada o salida de un insumo.

Proveedor ó consumidor : Persona física ó moral que ingresa ó saca un insumo del almacén.

Volumen : Volumen que ingresó ó salió del almacén.

Número de almacén : Previene la posibilidad de que exista más de un almacén en obra.

Estimaciones :

Número de estimación : Como las estimaciones son periódicas siempre existe la posibilidad de que haya más de una estipulación y de que se distingan los datos entre una y otra.

Fecha : Fecha de estipulación.

Volumen : Volumen de obra que se pretende cobrar ó estimar.

Incremento de precio : Registra un incremento autorizado de precio.

Análisis de Volúmenes.

Volumen presupuestado : Para cada concepto del presupuesto; hay un volumen teórico, producto del análisis de planos que se usa para tener un presupuesto.

Volumen destajado : Volumen que cada concepto de trabajo que integra al presupuesto, ha sido ejecutado ó realizado satisfactoriamente.

Este puede ser en un periodo de trabajo ó en total de la obra.

Volumen estimado : Volumen de cada concepto de trabajo que ha sido estimado ó cobrado.

Este puede obtenerse por estimación ó por periodo de trabajo.

- a) Volumen Presupuestado (VP).
- b) Volumen Destajado (VD).
- c) Volumen Estimado (VE).
- d) Volumen por Destajar (VP)-(VD).
- e) Volumen por Estimar (VP)-(VD).

Volumen para explosión de insumos : Volumen que se empleará para calculo de la explosión de insumos y que además corresponde a un periodo en función del programa de obra.

Programa de Obra.

Duración calculada : Corresponde a un calculo que se realiza a través del análisis de precio unitario, y a el volumen a usar para así a través del rendimiento implícito en el análisis de mano de obra, se obtenga el tiempo que tardará "una cuadrilla" base en terminar.

No de cuadrillas : Corresponden a la definición del número de cuadrillas que se empleará en una actividad o concepto de trabajo.

Eficiencia : La duración calculada es teórica y por lo tanto no contempla imprevistos u otros factores que pueden alterar el rendimiento de trabajo. Es por esto que el usuario debe definir de acuerdo a su experiencia la eficiencia con que laboran las cuadrillas de trabajo.

Duración de trabajo : Es el resultado de efectuar la siguiente operación :

$DP = (\text{Duración calculada} * \text{Eficiencia}) / \text{No de Cuadrillas}$.

Inicio : Corresponde al día de inicio de una actividad.

Fin : Corresponde al día en que finaliza una actividad y es igual al día de inicio más la duración programada.

3.7 AUDITORIA DEL SISTEMA

En todo sistema de control, debe haber un proceso de verificación que garantice el correcto funcionamiento del sistema.

En el caso particular de nuestro sistema en cuestión, puede incurrirse en errores derivados por fallas del sistema, errores de captura ó alteraciones de datos provocados por el usuario.

Fallas del Sistema

Este tipo de fallas pueden originarse al incurrir en un error de programación poco detectable y que sólo mediante el análisis de reportes que emita el propio sistema, podrán corregirse.

Errores de Captura

Estos errores son de tipo humano, y se originan por descuido, distracción ó cansancio del usuario.

Es común que estos errores se cometan en la captura de claves que enlazan bases de datos, por lo cual el sistema puede presentar fallas en los cálculos ó en la presentación de datos.

Para evitar estos errores, se programará el sistema, de manera que al pedir clave para enlazar datos del sistema, éste nos presente una lista de claves origen y así sólo se debe indicar la clave deseada, evitando tener que escribirla y así cometer error en la captura.

Alteraciones De Datos

Lamentablemente, además de los errores imputables, descuidos ó distracción, existen aquellos "errores premeditados" que son producto de una planeación minuciosa por parte del usuario ó usuarios del sistema.

El objeto de estos errores ó alteraciones de datos, no es otro más que el de efectuar un robo disfrazado de recursos.

Las alteraciones de datos pueden ser en los siguientes aspectos :

Volumen presupuestado :

Este dato puede ser alterado con el objeto de que perdamos de vista el dato que nos sirve como parámetro de control de volúmenes de obra pagado y avances de obra.

Su alteración puede ser detectada fácilmente pues al alterar el volumen se alterará el costo total del presupuesto.

Volumen destajado :

Como éste dato es utilizado semana a semana y sirve como base de pago a subcontratistas y como base de datos de los avances de obra, su alteración puede provocar grandes daños. Para poder detectar alteraciones, debe de recurrirse a una supervisión externa; que no este ligado a los intereses de los usuarios del sistema; a fin de que verifique que los volúmenes destajados coincidan con la realidad.

Además de la revisión de los volúmenes destajados, el supervisor puede también verificar la calidad de los trabajos ejecutados con la intención de que ésta sea coincidente con la calidad especificada y contratada.

Pagos Autorizados :

Siempre que se subcontrata un trabajo, debe existir un acuerdo bilateral de pagos ó remuneraciones que permita dirimir cualquier discusión futura. Este acuerdo de pagos ó pagos autorizados y los volúmenes destajados sirven de base para saber las erogaciones a realizar en un periodo de trabajo.

Si se alteran los pagos autorizados, estaremos pagando al subcontratista una cantidad distinta a la pactada.

Es común que exista corrupción entre residentes ó encargados de obra y subcontratistas a fin de que alteren costos para obtener un beneficio económico adicional y éste repartirlo entre ambas partes.

Para evitar lo anterior se debe contar con un sistema de información oculta que registre sí un dato fue o no alterado.

Esto quiere decir que el sistema debe auto auditarse.

Al sistema de auditoria electrónica sólo podrán ingresar aquellas personas autorizadas, para lo cual deben de contar con un código secreto.

DETECCION DE FALLAS EN FUNCIÓN A DATOS CAPTURADOS

Otra forma de lograr la auditoria de un sistema de control, consiste en obtener reportes que puedan ser analizados y relacionados entre sí con objeto de hacer un cruce de información y saber el grado de desvió de nuestros datos.

A continuación se proponen los reportes probables en función a los datos capturados y su forma de análisis.

NOTAS Y FACTURAS VS ALMACEN

Al capturarse todas las facturas y notas inherentes a un proyecto podemos saber la cantidad total de insumos adquiridos; así como el monto total de éstos.

El monto total de un producto dividido por su volumen adquirido nos da un costo promedio del producto; mismo que puede compararse con el costo usado para la creación del presupuesto y así poder hacer proyecciones y prevenir alguna escalatoria.

A través de los reportes de almacén sabremos todas las entradas de insumos a la obra y por lo tanto los volúmenes totales de cada insumo. Estos volúmenes totales podemos compararlos con los volúmenes totales de notas y facturas.

En teoría estos volúmenes deben ser coincidentes salvo que ocurran los siguientes casos :

A) Qué ingresen al almacén insumos provenientes de otras obras en dónde ya no se usan (sobrantes). Estos volúmenes se suponen extremadamente pequeños.

B) Qué exista crédito por parte del proveedor y por tanto el material ingresado a almacén debe ser mayor al material pagado en notas y facturas.

C) Qué existan negociaciones de compra que originen primero un pago y posteriormente la entrega del producto. Esto originará que la cantidad en almacén sea menor que la cantidad en facturas y notas. Se considera a estos casos aislados y fácilmente detectables.

D) Si el proveedor quiere cobrar demás esto se detectará al ser mayor la cantidad de insumos en notas y facturas que la cantidad ingresada al almacén.

EXPLOSIÓN DE INSUMOS VS ALMACÉN

La explosión de insumos es una de las herramientas más importantes de control de obra ya que podemos saber la cantidad de material a emplear en una obra ó en un periodo de su construcción:

Si obtenemos la explosión de todos los avances ó trabajos ejecutados en obra sabremos cual es el volumen de consumo teórico de todos los insumos.

Si comparamos este volumen teórico con las salidas de material de almacén, podemos analizar los siguientes casos:

1. Si el volumen de explosión es mayor al volumen de salida en almacén puede concluirse lo siguiente:
 - a) Que están mal analizados los precios unitarios

-
- b) Que probablemente no se estén siguiendo las especificaciones de obra en las proporciones de mezclas a emplear o en las dimensiones de espesores, áreas o volúmenes marcados.
 - c) Que hay una autentica optimización de recursos.
2. Si el volumen de explosión es igual al volumen de salida de Almacén, todo esta bien y bajo control.
3. Si el volumen de explosión es menor al volumen de salida de almacén:
- a) Esta habiendo mayor desperdicio de los insumos que el calculado originalmente
 - b) Esta mal realizado el análisis de precio unitario
 - c) No se está cumpliendo con las especificaciones de obra
 - d) Se pueden estar robando el material
 - e) El material salió hacia otra obra u otro almacén.

EXPLOSIÓN DE INSUMOS VS NOTAS Y FACTURAS

Sabemos que con la explosión de insumos podemos obtener el total de los volúmenes teóricos consumidos en obra a través del sistema de destajo; si a este volumen lo comparamos con el volumen de facturación, podemos concluir lo siguiente:

- 1. Si el volumen de explosión es mayor a el volumen de facturación probablemente tengamos pasivos no registrados.
- 2. Si el volumen de explosión es igual a el volumen de facturación, todo está bien y no deben de existir pasivos.
- 3. Si el volumen de explosión es menor a el volumen de facturación el diferencial, teóricamente debe de estar en almacén, excepto en casos en que la negociación requiera de anticipo de pago o de que el trabajo se realice en taller.

DESTAJOS VS CONTROL DE PAGOS

A través del sistema de destajos podemos saber cual es el monto total generado por un subcontratista o maestro de obra.

Por otra parte a través de el sistema de control de pagos podemos saber para ese mismo subcontratista o maestro de obra el monto de dinero pagado, el monto de

dinero autorizado para pago, los descuentos realizados y su saldo que bien puede ser a favor en contra.

Con los datos anteriores (monto total destajado y saldo) podemos analizar y verificar que no se desvie mucho lo pagado contra lo destajado.

4. DESARROLLO DEL SISTEMA

4.1 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

SOFTWARE

Se le denomina software a toda la serie de programas y paquetes que nos permiten interactuar con la computadora y poder ordenarle la serie de instrucciones que debe realizar siguiendo una terminología determinada y nunca arbitraria.

El software se divide en software de base y software aplicativo

El software de base esta formada por toda una serie de programas que sirven de enlace entre los programas escritos por el propio programador y los elementos de hardware (monitor, cpu, teclado etc.) con el fin de realizar un determinado trabajo.

Entre el software de base se encuentran:

Sistema operativo

Interpretes

Compiladores

Ensamblador

El software de aplicación esta formado por aquellos programas escritos para resolver problemas específicos. Estos programas no derivan de distinciones internas de la computadora sino que es el usuario quien los plantea y pretende su resolución mediante el uso de la computadora.

Entre el software de aplicación se encuentran:

Lenguajes de programación de nivel intermedio (C, C++, Pascal, etc.)

Lenguajes de programación de alto nivel (Basic, Fortran, Cobol, etc.)

Manejadores de bases de datos

Paquetería y utilerías (word, excell, lotus, juegos etc.)

BASES DE DATOS

Puede definirse como una colección de datos interrelacionados, almacenados en un conjunto sin redundancias perjudiciales e innecesarias; su finalidad es la de poder servir a una aplicación o mas, de la mejor manera

posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar o extraer los datos almacenados.

Los objetivos de una base de datos son:

Almacenar grandes volúmenes de información

Manejo eficiente de la información

Emisión efectiva de reportes

No redundancia

No incongruencia

Concordancia de información

Confiabilidad

Veracidad

Los paquetes manejadores de bases de datos tienen dos peculiaridades, por un lado tratan de seguir el estándar establecido y por el otro lado presentan algunas características que los distinguen de los demás.

Para definir el manejador de base de datos se investigó las características de los mas conocidos: Estas características se presentan a continuación:

DBASE IV es una poderosa base de datos en donde se pueden aceptar hasta 99 archivos al mismo tiempo, con 10 archivos de índice por base de datos. Los índices Los índices se actualizan automáticamente y se pueden almacenar hasta 47 índices independientes en un solo archivo. Es 10 veces mas veces mas poderoso que su antecesor el DBASE III plus y es totalmente compatible con este. El usuario establece las condiciones de consulta en cada caso.

FOXPRO está basado en Dbase aprovechando que este ultimo ha tenido una gran aceptación, aun así no es compatible con este. Utiliza un esquema de indexación propio y convierte automáticamente cualquier índice de dbase a su formato. Corre 8 veces mas rápido que Dbase IV y ofrece una calculadora, calendario diario e incluso un juego integrado.

PARADOX es una base de datos relacional capaz de manejar mas de 2 billones de registros , 255 columnas, 4000 caracteres por registro y 255 caracteres por campo. Puede utilizar los recursos de las gráficas del programa Quattro e importar archivos de esta hoja de calculo. Una

desventaja de Paradox es que algunas operaciones requieren de mucho espacio de memoria y el programa no siempre se recupera con seguridad en el caso de que ocurra algún apagón de luz.

ORACLE puede trabajar en equipos como mainframes, microcomputadoras y computadoras personales, permite elaborar programas mayores a 640 kb, requiere de una pc 386 con 1 Mbyte de memoria extendida.

DBASE III PLUS es la base de datos mas popular en el mercado, puede manejar hasta 10 bases de datos abiertas simultáneas, 128 campos por registro, 400 bytes por registro, 4000 caracteres por registro y varios campos posibles de ordenar.

CLIPPER este es un compilador profesional y que además provee de un importante conjunto de mandatos y funciones complementarios a otras bases de datos, que ha hecho de el una herramienta sumamente popular en el mercado. Logra crear un archivo ejecutable (*.exe) de forma independiente. Corre directamente sobre el sistema operativo de cualquier red sin necesidad de ningún producto adicional. El numero máximo de caracteres por registro y de campos por registro es de acuerdo a la RAM disponible y el numero máximo de archivos abiertos simultáneamente son 255. Es tres veces mas rápido que DBASE IV.

Analizando las características de los paquetes de bases de datos y tomando en cuenta las posibilidades de los usuarios, se decidió crear el programa en Clipper.

CARACTERISTICAS DEL CLIPPER SUMMER 87

Es un sistema de bases de datos del tipo relacional y posee las características de la programación estructurada.

Funcionamiento en redes de área local sobre el propio sistema operativo de la red.

Compilador y enlazador profesional que genera archivos ejecutables sin necesidad de incorporar ningún modulo de runtime.

Mayor capacidad en el tratamiento de archivos, cadenas, precisión numérica, etc.

Funcionamiento en cualquier maquina que utilice un sistema operativo DOS (versión 2.0 o superior).

CONFIGURACION MINIMA

Una computadora PC con 256 Kb como mínimo en memoria RAM.

Un disco duro y por lo menos un drive

Impresora de cualquier características

OPERACIONES CON ARCHIVOS

Es posible tener hasta 255 archivos abiertos en forma simultánea.

El numero máximo de procedimientos por archivo es ilimitado.

El numero de dígitos de precisión en operaciones de calculo es de 18.

PRINCIPALES VENTAJAS

En una base de datos indexada cualquier actualización tiene implícito un ordenamiento inmediato. Ordena archivos en forma lógica o en forma física.

Rápida compilación de todos los archivos que tienen alguna relación en el sistema.

RESTRICCIONES; LIMITACIONES Y DESVENTAJAS

Su ejecución es por lo menos 3 veces mas rápida que DBASE IV pero es menor en comparación con otros manejadores.

El máximo de caracteres por registro o por campo esta limitado al tamaño de la RAM disponible.

El almacenamiento de los datos en los archivos se encuentra limitado por su dependencia de la capacidad de almacenamiento ya sea del disco duro o disco flexible.

El tiempo requerido para la impresión de los reportes es grande debido a la magnitud de los archivos.

El sistema se encuentra limitado a explorar los datos almacenados, por lo que se recomienda capturar la información en forma correcta.

4.2 ESTRUCTURA DE DATOS

Básicamente el análisis de datos constituye la forma en que los datos deben de presentarse ante el usuario del programa respondiendo a un orden lógico en el uso y manipulación de este.

El orden lógico que se eligió para estructurar los datos de nuestro sistema se origino a través de las grandes áreas en que se dividirá el trabajo de manipulación del sistema.

La estructura de datos propuesta es la siguiente:

- Programación
 - Partidas
 - Subpartidas
 - Presupuesto
 - programa de obra
 - Volúmenes de análisis
 - Análisis de costos
 - ♦ Insumos
 - ♦ Matrices
 - ♦ Cálculos
 - Explosión de insumos
- Control
 - Personas participantes
 - Obra ejecutada
 - ♦ Claves volumétricas autorizadas
 - ♦ Pagos de destajo autorizados
 - ♦ Destajos
 - Insumos
 - ♦ Almacén
 - ♦ Facturas y notas
 - Pagos realizados
- Estimaciones
 - Altas
 - Consultas por pantalla
- Catálogos
 - Partidas
 - Subpartidas
 - Personas participantes
 - Claves volumétricas autorizadas
 - Pagos autorizados
- Reportes
 - Presupuesto
 - Explosión de insumos
 - Programa de obra
 - Rendimientos y destajos
 - Matrices
 - Especificaciones
 - Programa de obra
 - Programa de Erogaciones

- Avance de obra
- Estimaciones
- Destajos
- Control de almacén
- Control de compras
- Auditoria
- Utilerias
 - Reindexacion
 - Depuración de archivos
 - Respaldo de Archivos

4.3 MAPA DE ANALISIS DE DATOS

En la página siguiente se presenta un mapa de análisis de datos que pretende ilustrar la forma en que deberán circular los datos del sistema para lograr así el control de la obra.

El mapa parte de un diagrama que muestra todas las posibles clases de insumos que pueden participar dentro de la obra (materiales, mano de obra, subcontratos etc.) y la manera en que van integrándose hasta poder formar matrices o precios unitarios.

Cada concepto del presupuesto esta ligado a un código institucional, una clave del precio unitario y una clave de destajo que servirán de enlace para los controles de estimaciones, presupuesto y avance de obra respectivamente.

El código institucional ayuda a registrar los conceptos cobrados y a través de este podemos tener un volumen total estimado.

La clave del precio unitario ayuda a relacionar a un concepto de trabajo con el presupuesto y con su respectiva matriz de análisis y así contar con un volumen total presupuestado.

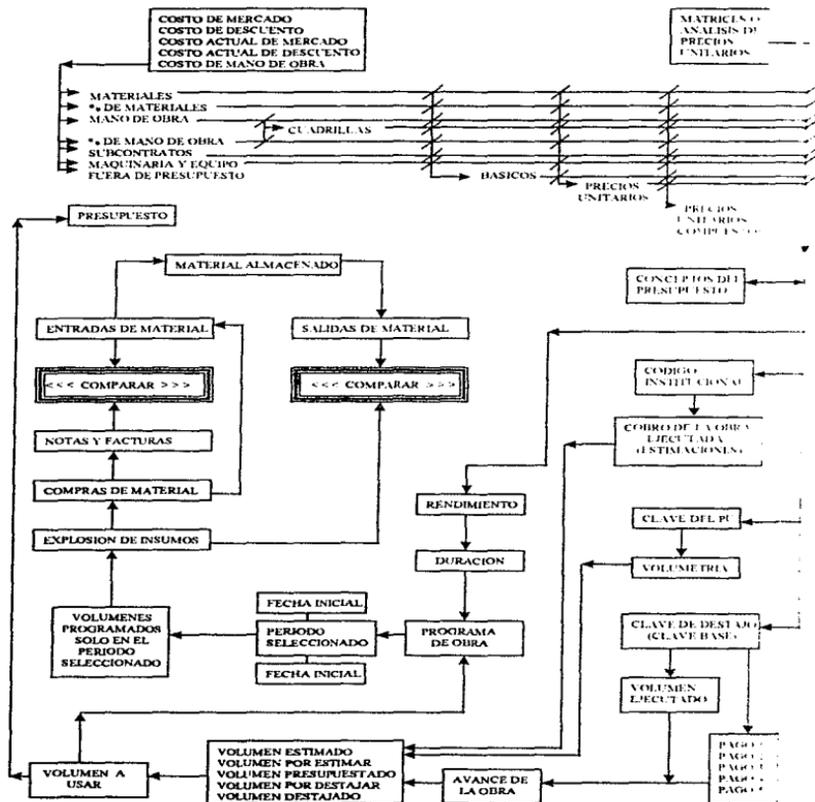
El código institucional ayuda a registrar los conceptos pagados y a través de este podemos tener un volumen total destajado y por tanto un avance de obra volumétrico.

Con los datos de volúmenes anteriores podemos elegir de entre alguno de estos o sus posibles combinaciones.

Con los volúmenes de obra y apoyados en las matrices de precios unitarios podemos obtener las duraciones de cada actividad y así definir un programa de obra.

A través del programa de obra y eligiendo un periodo de análisis, podemos definir las cantidades de obra a ejecutar en ese periodo.

Conociendo los volúmenes a ejecutar en un periodo podemos obtener una explosión de insumos y programar las compras de materiales que podemos comparar con las entradas a almacén o bien si se trata de obra ya ejecutada podemos compararla con las salidas de material de almacén (consumos).



4.4 BASES DE DATOS

PARTIDAS :

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO</u>
Clave	Este campo permite que esta base de datos se relacione con otras a través de esta clave, que representa a una partida de presupuesto.	Número
Descripción	Es el nombre de la partida de trabajo por ejemplo : edificio A, obras exteriores, pavimentación etc.	Carácter
Movilización	Este campo se creo para poder movilizar el tiempo de inicio de la obra de esta partida, independiente de las demás partidas, simulando a una barra de Gantt que puede desplazarse hacia adelante ó hacia atrás.	Número
Frete tipo	Para efecto de generar el presupuesto o de crear modificaciones a este, se puede a través de este campo, indicar cual de los frentes son iguales, para que la computadora pueda generarlos. Por ejemplo si nuestro obra es de casas o edificios tipo, basta que generemos el presupuesto de la primera y en automático la computadora puede generamos el de los demás.	Carácter
Mínimo	Nos indica el día que debe iniciar la primera actividad de esta partida	Número
Máximo	Nos indica el numero de día en que debe terminar la última actividad de esta partida	Número

SUBPARTIDAS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO</u>
Clave	Este campo permite que esta base de datos se relacione con otras a través de esta clave, que representa a una Subpartida de presupuesto.	Número
Descripción	Es el nombre de la Subpartida de trabajo por ejemplo : Albañilería, Pintura, Estructura, Preliminares etc.	Carácter

PRESUPUESTO, PROGRAMACION DE OBRA Y CONTROL DE VOLUMENES.

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO
Partida	Relaciona a cada concepto del presupuesto con una partida a través de su campo clave	Número
Subpartida	Relaciona a cada concepto del presupuesto con una subpartida a través de su campo clave	Número
Renglón	Permite tener el acomodo de conceptos del presupuesto según la partida y subpartida a que pertenecen y tomando como tercer criterio de acomodo el número de renglón que aquí coloquemos	Número
Institución	Permite ligar a cada concepto del presupuesto con un código que generalmente es proporcionado por la institución o dependencia a la que le trabajemos, para así poder ligar incluso distintos programas de software este código es usado también por las estimaciones para saber los volúmenes de obra cobrados y por cobrar	Carácter
Precio	Permite ligar al concepto de presupuesto con la base de datos de insumos, la cual contiene el precio, unidad y descripción detallada de los insumos y precios que intervienen en obra.	Carácter
Base	Permite dar una clave a cada concepto de obra por medio de la cual llevaremos el control de destajos.	Carácter
Nota	Este es un campo que permite una nota breve que puede ser utilizada para aclaraciones	Carácter
Volumen	Contiene las cantidades de obra a ejecutar, las cuales se calcularon a través de planos.	Número
Indirecto	Permite especificar el indirecto a usar. Es decir que nosotros podemos utilizar indirectos distintos para cada concepto si así lo llegamos a requerir.	Número
Total	Permite tener en pantalla el monto total de cada concepto, multiplicando su volumen de obra por su costo y por su indirecto	Número
Volumen destajado	En este campo se almacena la suma de todos los volúmenes de obra destajados y que se encuentran grabados en la base de datos de destajos. Cabe señalar que los volúmenes pueden ser controlados por toda la obra o por periodos	Número
Volumen estimado	En este campo se almacena la suma de todos los volúmenes de obra estimados y que se encuentran grabados en la base de datos de estimación. Cabe señalar	Número

	que los volúmenes pueden ser controlados por toda la obra o por estimaciones	
Volumen usar	En este campo se almacena un volumen de obra a emplear que bien puede ser el presupuestado, el destajado, el estimado, el que falta por destajar, el que falta por estimar, o incluso algún otro proporcionado por el usuario. El volumen aquí almacenado será utilizado para efectos de programación de obra y de impresión de presupuesto.	Número
Duración calculada	Aquí se almacena la duración que tendrá una actividad en función de su volumen de obra y de su análisis de costo unitario, en el cual se encuentra implícito el rendimiento de trabajo de una cuadrilla de trabajo.	Número
Cuadrillas	Permite que podamos especificar si una actividad será ejecutada por una o mas cuadrillas de trabajo para poder reducir o aumentar el tiempo de trabajo y/o el monto de inversión diario.	Número
Eficiencia	A medida que una actividad se le encarga a un mayor número de gentes, se da el efecto de que esa actividad es menos controlada y el rendimiento de las cuadrillas disminuye. Este campo permite prever lo anterior, afectando a la duración calculada con un factor de eficiencia.	Número
Duración programada	Permite calcular la duración para efectos de programación a partir de multiplicar a la duración calculada por la eficiencia y luego dividir el resultado entre el número de cuadrillas.	Número
Inicio	Controla el número de nodo inicial de la actividad para efectos de cálculo de ruta crítica.	Número
Fin	Controla el número de nodo final de la actividad para efectos de cálculo de ruta crítica.	Número
Holgura Total	Contiene la holgura total calculada.	Número
Holgura Libre	Contiene la holgura libre calculada.	Número
Empieza	En función de la ruta crítica calculada, señala el día en que una actividad debe empezar a ejecutarse.	Número
Acaba	En función de la ruta crítica calculada, señala el día en que una actividad debe terminarse.	Número
Explosión	En función del programa de obra, del volumen a usar y de un período que le especifiquemos, se calcula los volúmenes de obra que se ejecutarán solo en este período, y que son los mismos que se usarán para posteriormente calcular la explosión de insumos general.	Número
Confirmar	Permite que coloquemos una marca para indicarle a la	Carácter

	máquina si queremos que una actividad sea tomada o no en cuenta para efectos de cálculo de explosión de insumos, presupuesto etc	
Terminación	Permite indicar si una actividad ha sido terminada de ejecutarse. Esto permite que la maquina pueda decidir que el volumen de obra por ejecutar sea cero en aquellas actividades que no lograron llegar a su volumen de obra presupuestado	Carácter

INSUMOS Y PRECIOS UNITARIOS :

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO
Clave	Permite darle una clave a cada concepto de esta base de datos, a fin de que este sirva de enlace con otras bases de datos	Carácter
Unidad	Es la unidad de medida o medición de los conceptos por ejemplo m2, kg, ml etc.	Carácter
Concepto	Permite definir con una descripción corta a cada insumos o concepto de trabajo	Carácter
Tipo	A través de este campo y colocando un dígito podemos identificar a cada insumos de trabajo de la siguiente manera: 0-Materiales 1-Porcentaje sobre materiales 2-Mano de obra 3-Cuadrillas 4-Porcentaje sobre mano de obra 5-Subcontarros 6-Maquinaria y equipo 7-Basicos 8-Precios unitarios 9-Elementos fuera de presupuesto	Número
Costo	Costo a usar para efecto de cálculos. Se define a través de los cuatro campos siguientes (Mercado, Descuento, Actual de mercado, Actual de descuento)	Número
Mercado	Guarda el costo de mercado de los insumos en el momento de hacer el presupuesto o concurso de obra	Número
Descuento	Guarda el costo de descuento de los insumos en el momento de hacer el presupuesto o concurso de obra	Número
Actual mercado	de Guarda el costo actual de mercado de los insumos	Número
Actual descuento	de Guarda el costo actual de descuento de los insumos	Número
Explosión	Contiene las cantidades de los insumos que se derivan del cálculo de una explosión de insumos	Número
Rendimiento	Contiene el rendimiento por jornada que ofrece una	Número

CAPITULO 4
DESARROLLO DEL SISTEMA

	cuadrilla de trabajo en el concepto de obra en cuestión	
Destajos	Contiene el pago de mano de obra que como máximo podemos pagarle al subcontratista o maestro de obra por unidad de trabajo. Este pago puede o no contener las prestaciones de Ley	Numérico
Descripción	Permite tener una descripción mas detallada del concepto de trabajo o del insumo en cuestión.	Texto
Especificación	Graba y almacena la especificación o especificaciones de materiales, mano de obra, formas de pago, calidades y proceso constructivos.	Texto

DESGLOSE Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO</u>
Precio	Permite asociar a un insumo con un precio unitario al cual pertenece	Carácter
Insumo	Indica la clave del insumo perteneciente al precio unitario	Carácter
Tipo	Indica el tipo de insumo	Numérico
Volumen	Indica la cantidad del insumo que se requiere dentro del análisis del precio unitario	Numérico
Total	Indica el importe en moneda del insumo dentro del precio unitario	Numérico
Incidencia	Muestra el porcentaje de incidencia del insumo en función del importe total dentro del precio unitario	Numérico

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO 4 DESARROLLO DEL SISTEMA

PERSONAS O ELEMENTOS PARTICIPANTES :

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO</u>
Clave	Permite asociar a una persona con otras bases de datos	Carácter
Actividad	Describe la actividad que realiza o de la cual este elemento es responsable dentro de la estructura de trabajo. Ejemplo: electricista, proveedor de pisos, maestro de obra, supervisor, residente, etc.	Carácter
Nombre	Descripción detallada de la persona o elemento participante	Carácter
Teléfono	Números telefónicos de la casa u oficina	Carácter
Dirección	Dirección de la casa u oficina	Carácter

CLAVES VOLUMETRICAS AUTORIZADAS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO</u>
Clave base	Es la clave a través de la cual se llevará el control de una actividad para efectos de destajo y control de avance de obra.	Carácter
Clave numérica	Es una clave que permite relacionar a una actividad con un volumen de obra predeterminado, de manera que el levantamiento de lo que se produjo en un periodo de trabajo pueda realizarse a través de estas claves y ya no sea necesario recalcular los volúmenes de trabajo. Por ejemplo podemos decir que a cada muro de un cuarto le podemos dar o relacionar con un número o clave numérica, y a su vez a esta relacionarla con un volumen calculado que corresponde a el volumen del muro.	Númérico
Volumen	Es el volumen del elemento en cuestión que se encuentra relacionado con las dos claves anteriores.	Númérico
Cambios	Lleva un conteo de el número de veces que se ha cambio este registro para así poder saber si el cambio fue justificado o no. Este campo es utilizado por el sistema de auditoría.	Númérico

PAGOS DE DESTAJOS AUTORIZADOS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Clave	Clave de la persona a la que se autoriza el pago de una actividad	Carácter
Clave Base	Clave de la actividad autorizada para pago	Carácter
Primer pago	Controla el monto de un primer pago	Número
Descripción	Controla el concepto por el cual se genera un primer pago	Carácter
Segundo pago	Controla el monto de un segundo pago	Número
Descripción	Controla el concepto por el cual se genera un segundo pago	Carácter
Tercer pago	Controla el monto de un tercer pago	Número
Descripción	Controla el concepto por el cual se genera un tercer pago	Carácter
Cuarto pago	Controla el monto de un cuarto pago	Número
Descripción	Controla el concepto por el cual se genera un cuarto pago	Carácter
Quinto Pago	Controla el monto de un quinto y último pago	Número
Liquidación	Controla el concepto por el cual se genera un quinto pago correspondiente a una liquidación	Carácter
Inflación	Permite realizar incremento a los pagos pactados a través de un factor de inflación. Este factor originalmente es de uno.	Número
Cambios	Controla el número de veces que se a realizado un cambio en un registro. Este dato es usado por la auditoria de el sistema para indicar la alteración de un registro.	Número

DESTAJOS :

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Partida	Guarda la clave de partida de la actividad destajada	Número
Subpartida	Guarda la clave de la subpartida de la actividad destajada	Número
C. base	Guarda la clave base de la actividad destajada. Con esta clave las de partida y subpartida, puede relacionar a esta actividad con es presupuesto y así permitir el control de volúmenes presupuestados contra volúmenes destajados	Carácter

C. numérica	Guarda una clave numérica que relaciona a la actividad con una base de datos que tiene preestablecidos o pregrabados los volúmenes de obra de cada concepto en función de la clave numérica	Numérico
Volumen	Guarda el volumen de obra destajado, ya sea que lo otorgue el usuario directamente o que lo obtenga a través de la clave numérica que lo relaciona con volúmenes de obra preestablecidos	Numérico
Inflación	Guarda el factor de inflación del pago en el momento de levantar el destajo	Numérico
Total	Guarda el total a pagar.	Numérico
Fecha	Guarda la fecha de pago o de destajo	Fecha
Persona	Guarda la clave de la persona que realizó la actividad.	Carácter
Autoriza	Guarda la clave de la persona que esta autorizando el destajo.	Carácter
Pago	Guarda el número de pago autorizado	Numérico

CONTROL DE PAGOS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Tipo	Controla si el registro de pago es para efectos de controlar si fue autorizado, realizado o descontado	Carácter
Partida	Guarda la clave de partida para saber la asignación de recursos	Numérico
Subpartida	Guarda la clave de subpartida para saber la asignación de recursos	Numérico
Persona	Guarda la clave de la persona relacionada con el pago	Carácter
Monto	Guarda el monto del pago	Numérico
Fecha	Fecha del día en que se realiza o autoriza el pago	Fecha
Descripción	Permite insertar una pequeña nota aclaratorio para los efectos que mejor convengan	Carácter

CONTROL DE FACTURAS Y NOTAS

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Insumo	Guarda la clave del insumo que fue comprado, esto permite relacionarlo con la base de datos que tiene las descripciones de los insumos y además posteriormente servirá de enlace para poder actualizar los costos de los insumos automáticamente.	Carácter
Proveedor	Guarda la clave de la persona que nos vendió el insumo	Carácter
Folio	Guarda el número de factura	Carácter
Total	Total del insumo (costo unitario con IVA multiplicado por el volumen de venta)	Númérico
IVA	Porcentaje del impuesto a el valor agregado que se pagó	Númérico
Volumen	Volumen de venta	Númérico
Costo	Costo unitario del insumo incluyendo el IVA	Númérico
Fecha	Fecha de Facturación	Fecha

CONTROL DE ALMACÉN

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Fecha	Fecha de la entrada o salida del insumo del almacén	Fecha
Tipo	Controla si fue entrada o salida del almacén	Carácter
Persona	Clave de la persona que ingreso o sacó el insumo del almacén	Carácter
Volumen	Volumen del insumo que fue ingresado o sacado.	Númérico

CONTROL DE ESTIMACIONES :

<u>CAMPO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
Estimación	Número de estimación a la que pertenece el presente registro	Numérico
Fecha	Fecha en que se realizó la estimación	Fecha
Clave	Clave de la actividad o concepto de trabajo	Carácter
Volumen	Volumen estimado	Numérico
Incremento	Incremento del costo autorizado	Numérico
Partida	Clave de la partida a la que pertenece la actividad	Numérico
Subpartida	Clave de la subpartida a la que pertenece la actividad	Numérico

4.5 REPORTES (OBJETIVO, DATOS, OPCIONES)

REPORTES DE CATALOGOS

Partidas

Tiene la finalidad de listar los nombres de todas las partidas dadas de alta en el sistema junto con su clave.

Los datos a mostrar serán la clave, la descripción, su movilización, el frente tipo a que pertenece.

Subpartidas

Tiene la finalidad de listar los nombres y claves de las subpartidas dadas de alta en el sistema

Los datos a mostrar serán la clave y la descripción de cada subpartida

Claves de destajo

Tiene la finalidad de mostrar las claves base junto con la clave de partida y subpartida de cada concepto de trabajo para facilitar la codificación de las actividades realizadas en el periodo de análisis

deberá mostrar todos los registros del presupuesto y para cada uno de estos su clave de partida, clave de subpartida, clave del precio unitario, descripción corta, nota breve y clave base.

Las opciones para este reporte es que permita filtrar y solo imprimir los registros pertenecientes a alguna partida específica o a alguna subpartida indicada.

Claves de volumen

Tiene como finalidad mostrar en un catálogo ordenado todas las claves numéricas que se encuentran ligadas a una clave base y a un volumen predeterminado, para agilizar la captura de destajos.

Los datos a mostrar serán clave base, clave numérica y volumen.

Elementos participantes

Tiene como finalidad crear un catálogo de todas las personas (físicas y morales) que intervienen en la ejecución de una obra y que van desde proveedores, ingenieros etc., hasta maestros de obras y subcontratistas.

Los datos a mostrar serán la clave, la actividad a que se dedican, nombre, teléfono y dirección.

Pagos autorizados

tiene por finalidad la de crear un catálogo que contenga los acuerdos de pago que se tienen con cada uno de los proveedores, maestros de obra y subcontratistas, a fin de que puedan usarse de apoyo en futuras negociaciones o para ser comparados con un reporte que nos arroje los costos máximos que podemos pagar por estos conceptos

Los datos que debe presentar para cada registro son la clave del proveedor, maestro de obra o subcontratista, la clave base del concepto de obra, los montos de pago acordados y los conceptos por los cuales se autoriza el pago así como el factor autorizado para incremento en los montos acordados por concepto de inflación

4.5.1 REPORTES DE PROGRAMACION

Presupuesto

Es uno de los reportes mas importantes pues sirve de documento de apoyo en un contrato de obra y es la base para saber un costo muy aproximado de nuestra obra.

Debe contener los datos de la descripción detallada del concepto, la clave del concepto por el cual lo podemos identificar ante nuestro cliente, la unidad de medida, el volumen presupuestado, el costo directo del concepto, el factor de indirecto utilizado, el monto total del concepto, y los montos parciales por partida, subpartidas así como el monto total del presupuesto. Los costos deben mostrarse con letra y número.

Este es quizá uno de los reportes que mas variedad de formas puede tomar, ya que incluso cada institución publica o particular tiene un diseño distinto de presupuesto y de la información que específicamente debe de contener, por tanto la información arriba mencionada es la que con mayor frecuencia es solicitada.

Análisis de precios unitarios

Su objetivo es del mostrar el modo por el cual se llega a determinar el valor de venta de un concepto de trabajo.

Debe contener la descripción detallada y abreviada del concepto de trabajo, su unidad de medida, sus especificaciones de obra así como la descripción, unidad de medida, costo, volumen y total de cada uno de los insumos que lo componen.

Ocasionalmente también puede requerirse el porcentaje de incidencia sobre el costo total de cada uno de los insumos así como sus rendimientos unitarios.

Explosión de insumos

Su propósito es el de mostrar los volúmenes totales de los insumos requeridos para toda la obra o para un periodo de trabajo específico.

Debe contener la clave del insumo, su descripción abreviada, su unidad de medida, el volumen de explosión y el su monto total.

Debe presentar ordenados los datos de manera que se agrupen por tipo de insumo y por descripción.

Debe de obtenerse un subtotal por cada tipo de insumo.

Programa de obra

Este es un reporte gráfico que debe de mostrar las barras de Gantt, que son el resultado de un análisis de ruta crítica

Las barras de Gantt debe a su vez componerse de símbolos que permitan distinguir la duración de la actividad y su holgura total o libre disponible.

Debe contener la clave de partida, clave de subpartida, descripción abreviada de cada concepto, unidad de medida, volumen a ejecutar en el periodo de análisis, número de cuadrillas requeridas, inicio próximo, holgura total y holgura libre.

Las opciones del reporte consisten en poder elegir el periodo de análisis, y para que partidas y subpartidas se realizará el reporte.

Programa de suministros

Su finalidad es la de mostrar, para un concepto o insumo específico, la forma en que va ir requiriéndose su suministro durante el proceso de obra.

Debe contener la clave del insumo, su descripción abreviada, su unidad de medida y los periodos en que se requiere de este insumo así como el volumen para cada uno de ellos.

Debe tener la opción de poder elegir si los periodos de análisis serán diarios, semanales mensuales, etc....

Programa de erogaciones

Este reporte tiene por objetivo mostrar los montos económicos requeridos para cada periodo de análisis de la obra. Una gráfica comparativa de cada monto nos permitirá identificar los periodos críticos.

Debe tener la opción de poder elegir si los periodos de análisis serán diarios, semanales mensuales, etc....

También debe tener la opción de saber si el monto presentado en cada periodo es parcial o acumulado.

Rendimientos y destajos

Tiene por objeto el mostrarnos para concepto de trabajo sometido a un análisis de precio unitario los resultados de el calculo de el rendimiento implícito de la mano de obra, el valor que podemos pagar a subcontratistas y el Valor de mano de obra que podemos pagar como máximo a el maestro de obras.

Debe contener la clave del concepto, su descripción, su unidad de medida, su costo directo, su rendimiento unitario y su valor de destajo teórico.

4.5.2 REPORTES DE CONTROL Y AUDITORIA

Listado de costos

Su propósito es el de mostrarnos la evolución de los costos de los insumos desde el día en que se realizó y autorizó es presupuesto de obra hasta la fecha actual, así también como la de poder realizar un mercadeo de los insumos.

Debe contener la clave del insumo, su costo de mercado, su costo de descuento, su costo actual de mercado, su costo actual de descuento y dos espacios en blanco para poder realizar el nuevo mercadeo a costo de mercado y a costo de descuento

Pedidos

Este reporte tiene la finalidad de servir de herramienta en la elaboración de pedidos, de manera que a través de indicarle a la computadora la cantidad los insumos que requerimos, ella nos pueda proporcionar los montos aproximados de estos artículos.

Los montos serán totales o parciales según se lo vayamos indicando a la computadora.

Los datos que deberá contener el reporte son la tienda donde se piensan conseguir los artículos, la clave y descripción del artículo, su cantidad, costo y monto total de cada artículo y finalmente el total teórico de la compra en esa tienda.

Explosión de insumos

Similar al anteriormente descrito pero con el objeto de servir de comparativo de los reportes de almacén y volúmenes de compras.

Debe tener la opción de poder informar de la explosión de insumos para un periodo determinado de trabajo y solo para aquellos conceptos de trabajo que se le indiquen.

Almacén

Tiene por objeto el mostrar para cada insumos, las cantidades que han entrado o salido del almacén así como el de conocer el consumo de materiales.

La información anterior debe presentarse para un periodo específico y/o para una persona (física o moral) en particular. La persona podrá ser un

proveedor en el caso de las entradas o un residente, subcontratista o maestro de obra en el caso de las salidas.

Los datos que deberá presentar el reporte son el periodo de análisis, la descripción de la persona física o moral de la cual estamos obteniendo información, el total de entradas que ha habido al almacén, el total de salidas que ha habido en el almacén, el diferencial entre entradas y salidas para cada concepto o insumo.

Volúmenes y montos de compras

Este reporte sirve de respaldo a los reportes de explosión de insumos y a los de almacén y servirá para obtener comparativos de los volúmenes en los insumos o para verificar los probables adeudos con proveedores.

Los datos que deberá mostrar son el periodo de análisis, la clave y descripción del proveedor, la clave, descripción, volumen pagado, costo máximo, costo mínimo, costo promedio y total de cada insumo adquirido al proveedor en cuestión.

La opción de especificar al proveedor debe incluir el poder elegir a todos los proveedores al mismo tiempo.

Destajo

Su objetivo es el de poder presentar un reporte que indique el monto total que ha destajado un subcontratista o maestro de obra a lo largo de un periodo.

Para poder comprender de donde surge el monto total, tendrá que contener el desglose por partida y por subpartida de cada concepto de trabajo que se esta pagando, así como su volumen y pago pactado.

Este mismo reporte servirá de base para una inspección o auditoría de campo por lo cual deberá contener espacios donde se pueda especificar si la calidad del trabajo fue buena, regular o mala y si el volumen de obra cobrado es el correcto o es otro distinto.

Finalmente deberá tener espacios que permitan saber si existen descuentos de pago y sobre que concepto así como el monto que realmente fue pagado al subcontratista por esos trabajos. Esta última información servirá de base de captura para el control de pagos realizados a los subcontratistas y saber el saldo (a favor o en contra) que tiene con nosotros.

Estimación

Este reporte al igual que el reporte de presupuesto tiene una variedad de presentaciones pues depende básicamente del acuerdo que tengamos con nuestro cliente.

Los datos que normalmente debe contener son el número de estimación, la clave y descripción detallada del concepto, la unidad de medida, el volumen cobrado en la presente estimación, el volumen cobrado con anterioridad, el volumen cobrado acumulado, el volumen presupuestado, el costo pactado, y el monto total de cada concepto de trabajo.

Auditoria

Su propósito es el de mostrar aquellos posibles cambios que han sufrido las bases de datos y que pueden alterar el control de pagos y cobros de los conceptos de trabajo.

Los datos a mostrar dependen del recorrido que realiza por cada base de datos y de las anomalías que en ella encuentre.

Su acceso es limitado a aquellas personas que conozcan la clave de acceso.

Avances Volumétricos

Es el resultado de la comparación del volumen de obra presupuestado, el destajado y el estimado.

Deberá contener los datos de partida, subpartida, descripción y nota de breve de cada concepto de trabajo así como el volumen presupuestado, el volumen destajado, el grado de porcentaje de avance del volumen destajado contra el volumen presupuestado, el volumen estimado y el grado de porcentaje de avance de el volumen estimado contra el volumen presupuestado.

Debe tener opción de poder elegir el periodo de trabajo así como las partidas o subpartidas de trabajo que se únicamente se quieran reportar.

Desglose de destajo

Este reporte tiene por objeto el verificar y auditar los destajos de un concepto de trabajo específico.

Este reporte recorre toda la base de datos y nos imprime todos aquellos registros que coincidan con una clave base que le especifiquemos.

Los datos que reporta para cada registro son la fecha de destajo, el volumen de destajo, el número de pago, el factor de inflación del pago, la clave del subcontratista, la clave de partida, la clave de la subpartida y clave de la persona que autorizó el destajo.

4.5.3 REPORTES DE ADMINISTRACION

Facturación por proveedor y fecha

Tiene por objeto el de tener los datos suficientes para confirmar nuestro adeudos con proveedores o la falta de entrega de estos. Tiene la misma estructura que el reporte de volúmenes y montos de compras

Control de pagos

Tiene por objeto el de mostrar de manera desglosada o en resumen (según lo indiquemos) los montos totales de pago autorizados, pagos realizados y descuentos aplicados a cada proveedor, subcontratista o maestro de obra con objeto de no perder de vista su cuenta y tratar de mantener los saldos en cero.

4.6 IMPLANTACION DEL SISTEMA

La implantación tiene como finalidad poner en uso el sistema y se realiza después de haber hecho todas las pruebas necesarias.

Para poder implantar el sistema se necesitó considerar algunos detalles como son los siguientes:

- ¿En cuáles equipos de cómputo dentro de la constructora se debería instalar el sistema?
- ¿Qué persona se consideraría como el responsable de las claves de acceso y a su vez de todo el sistema?
- ¿Cuántas y cuáles personas debían de comenzar a utilizar el sistema?

Los pasos que siguieron para poder realizar la instalación correcta del sistema fueron los siguientes:

- A) Encender el equipo de cómputo asignado al uso de este sistema.
- B) Verificar que hubiera capacidad mínima de 1 mb en disco duro, además de que se encontrara en buen estado y sin virus.

C) Se creo un subdirectorio en la raíz del disco duro el cual fue nombrado COPRA

D) Se copiaron los archivos índice, ejecutable y las bases de datos dentro del subdirectorio antes mencionado.

E) Para facilitar la entrada al sistema se creó un icono en el sistema Windows 3.1 que permitiera el acceso directo a el programa para que el usuario estando desde el sistema Windows 3.1 sólo indicará con el Mouse este símbolo y de inmediato se encontrara en la primera pantalla del sistema.

Fue así como la implantación del sistema se realizó en uno de los equipos de cómputo Olivetti 486 SX con las características antes mencionadas, debido que además de considerarse un buen equipo por su capacidad en disco duro y su velocidad, este equipo cuenta con no-break y se encuentra ubicado en obra dentro del departamento de construcción que es precisamente donde se realizan todas las evaluaciones de las diferentes obras.

La instalación del sistema se hizo en el disco duro de la computadora debido a que es un sistema de uso constante y que por su corto tamaño no implicaba gran uso de la capacidad del disco.

Las bases de datos utilizadas para la obra se aconsejó guardarlas en disquetes de 3 ½ pulgadas con objeto de mantener un respaldo en caso de accidente. Este respaldo es actualizado semanalmente además de que a través de fax módem se envían las bases de datos a oficinas centrales para su evaluación.

Antes de saber que personas utilizarían el sistema, fue importante conocer al usuario responsable de las claves de acceso. Finalmente se decidió que la persona indicada para ello era el superintendente de obra.

Se otorgó una pequeña capacitación sobre el buen uso del sistema, así como de sus bases de datos, y para presentarlo finalmente en todas sus partes, se desarrolló un análisis completo en base a un ejemplo sencillo que cada uno de los involucrados desarrollo.

La capacitación del uso adecuado del sistema se desarrolló en dos diferentes etapas,; la primera se enfocó a los usuarios con conocimientos en el área de la construcción, los cuales pueden tomar decisiones precisas en el desarrollo de algún proyecto y la segunda se enfoco a los usuarios encargados de la captura de la información.

La capacitación de captura fue la más corta y fue realizada por los ingenieros y arquitectos previamente capacitados debido a que los módulos que abarca son similares y no requieren de gran preparación.

La capacitación enfocada a las personas con conocimientos en el área de la construcción se llevó un poco más de tiempo, pues a pesar de que estas personas no se encargan de llenar las bases de datos básicas, si deben conocer el funcionamiento de las mismas, ya que en algún momento que no encuentren en elemento adecuado o se encuentre incorrecto, podrán hacer las modificaciones precisas sin problema alguno.

Para considerar que la implantación del sistema se había realizado correctamente y no existiera problema alguno, se consideró revisarlo durante cinco semanas consecutivas después de su uso y verificar el correcto estado del mismo.

Por lo que respecta a la capacitación impartida a los dos tipos de usuarios, también se estableció revisar una semana después los conocimientos adquiridos de cómo utilizar el sistema, así como las dudas que se presentaron.

Finalmente se hizo un plan de obtención de reportes programados semanal y mensualmente y de junta de análisis, de los mismos a fin de obtener mejores tomas de decisión.

5. EL SISTEMA DE COMPUTO

5.1. CONCEPTUALIZACIÓN GENERAL

La revolución tecnológica que ha generado la creación y el desarrollo de las computadoras, así como el gran número de especialidades en que estas intervienen han mostrado a la fecha la nobleza en el empleo de computadoras aplicadas a las actividades cotidianas del hombre.

Entre mas compleja o mas tiempo requiera una actividad del hombre, habrá mas posibilidades de que la computadora lo auxilie pues la tendencia de estas es la de poder sustituir al hombre en los procesos que se tornan complicados.

La ingeniería civil no escapa a estas tendencias ya que cada una de sus áreas como lo son la construcción, el calculo, la hidráulica, la sanitaria, la geotecnia y los sistemas, se han visto a la fecha beneficiados, al contarse con software que facilita enormemente los procesos de cálculo y dibujo.

La construcción es una de las áreas que quizá halla recibido sus beneficios en las épocas mas recientes, ya que el involucramiento de varias disciplinas la obliga a volverse muy especializado y muy adaptado a determinadas circunstancias y modos de organización específicos.

Así pues la necesidad de lograr una liga entre aspectos administrativos, con aspectos financieros y técnicos es lo que ha impulsado la necesidad de desarrollar software en el área de la construcción.

Si junto con la liga y coordinación de áreas, podemos además lograr rapidez en la generación de planes de construcción, generación de presupuestos y obtención de datos relativos a lo anterior, no hay razón para descartar el auxilio de la computadora.

Pero no todo queda ahí, la computadora puede ofrecernos también ayuda en el área de control de pagos, estimaciones, destajos, almacenes y adquisición programada de recursos.

Con todo lo anterior podemos definir que el concepto y fundamento de la generación de software de apoyo en el área de construcción civil es la de lograr una planeación, programación y control de recursos e insumos que podamos ligarlos a aspectos administrativos para así lograr la mejor toma de decisiones en el menor tiempo posible y con la certeza de que la información que origina nuestra actitud es eficiente y confiable

5.2 PROBLEMÁTICA A RESOLVER

Existen un sinnúmero de problemas que resolver al tratar de ejecutar un proyecto o una idea del hombre; y esto se complica mas si hablamos de materializar un proyecto constructivo, pues hablamos de hacer productos muy poco repetitivos en lugares o "fábricas ambulantes" con la ayuda de personal con poca capacitación y alta renovación ó rotación. Para poder tratar este tema haremos una división de la siguiente manera:

- Problemas por amplitud de tiempo
- Problemas por amplitud de espacio
- Problema de la toma de decisiones
- Problemas por Ignorancia
- Problemas por desorganización
- Problemas por vicios
- Problemas en el manejo de información

PROBLEMA POR AMPLITUD DE TIEMPO

Un proyecto constructivo requiere de muchas semanas ó meses de trabajo que en ocasiones prueba ser años de esfuerzo y labor conjunto. Pero durante este tiempo hay muchos cambios en torno que considerar.

El alza o incremento en los costos de los productos debido a la inflación, origina pérdidas millonarias en aquellos proyectos que no contemplaron la escalación de precios.

El tiempo también origina costos ó productos financieros por el uso de capital no propio; por lo que es sumamente indispensable controlar y no dejar pasar el tiempo de ejecución del proyecto. Los tiempos tan amplios, también afectan la calidad de la obra pues mucho del personal utilizado proviene de provincias en las cuales tienen o se dedican a una actividad conjunta como puede ser la agricultura ó la ganadería y por lo que habrá épocas en las que deben abandonar su trabajo para dedicar tiempo a estas actividades conjuntas, originando así la contratación de nuevo personal y por consecuencia el rompimiento de planes de capacitación y el detrimento de la calidad de trabajo.

PROBLEMAS POR AMPLITUD DE ESPACIO

Normalmente un proyecto constructivo que justifique el uso de un sistema de control compuesto y computarizado, es un proyecto de varios m² de construcción quizá con una extensión territorial también amplia y que vendrá a complicar el trabajo de varias maneras. El acarreo y control en el consumo de materiales así como su buen uso y trato se complica pues no se puede revisar a toda la gente al mismo tiempo y menos en un área de espacio tan amplia, propiciando, pérdidas y desperdicios excesivos, mucho del personal de baja cultura tiene grandes resentimientos sociales; mismos que hará ser notar con baja productividad o con maldades, que no cesará de realizar mientras no se sienta supervisado. Supervisión que no todo el tiempo podrá estarlo vigilando.

PROBLEMA EN LA TOMA DE DECISIONES

Aquí el problema está bien definido y se origina por la desinformación que pueda existir al momento de requerirse una toma de decisión. Esta información es la siguiente:

Programa de Obra definido (actividades y volúmenes de Obra)

Calendario de Ejecución

Duración de la Ejecución (Rendimientos de mano de Obra y Maquinaria)

Forma de organizarse para la ejecución de un trabajo.

Cantidad de personal requerido

Cantidad de materiales requerido

Cantidades de Equipo y Maquinaria requeridos

Cantidad de dinero requerido

Definición de procesos constructivos

Especificaciones de obra

Resultados a planeaciones anteriores

PROBLEMA POR IGNORANCIA

Aquí el problema es de dos tipos :

a) Falta de capacitación

Esta puede presentarse tanto en los obreros, como en los supervisores y residentes, y se debe a la gran rotación de personal ó a deficiencias de origen en el caso de profesionistas.

B) Falta de elementos de trabajo

Este error proviene de la falta de visión o entendimiento de un proyecto y de la falta de experiencia de los participantes lo que origina que no este todos los elementos como pueden ser planos de detalle, cálculos, memorias, especificaciones en los materiales; especificaciones de los trabajos a ejecutar y los procesos constructivos

PROBLEMAS POR DESORGANIZACIÓN

Es importante que coincidamos ó hagamos coincidir nuestra planeación con nuestros recursos reales ; y esto normalmente no ocurre en cuanto a la organización del personal disponible.

Esta desorganización puede originar bajos rendimientos del personal, duplicidad de labores y manufactura de datos, falta de comunicación y Omisión de actividades, Mal proceso de selección y contratación de personal, falta de supervisión, retardo en la cobranza desuso del programa de obra.

PROBLEMAS POR VICIOS

Estos son muy claros y son:

Robo de materiales

Cobro de nóminas elevadas ó infladas

Cobro de trabajos no ejecutados

Cobro de comisión de residentes por asignación de trabajo (soberanos)

Soborno de la supervisión de obras para incumplir calidad y especificación

Complot en la contratación de costos de destajos

PROBLEMAS EN EL MANEJO DE INFORMACIÓN

Básicamente el problema es el tiempo que tarda en lograr un banco de información necesaria como pueden ser nóminas y destajos semanales de obra.

Avance de obra

Replaneación de obra

Costos actualizados

Existencias en almacén

Volúmenes de materiales requeridos y costos durante los días próximos.

5.3 OBJETIVOS A ALCANZAR

Con el conocimiento y definición anterior de los problemas de Obra más comunes; nos hemos propuesto alcanzar los siguientes objetivos:

1. Conocimiento total y desglosado del presupuesto
2. Levantamiento de Nóminas y destajos en un tiempo menor
3. Disminuir robo y desperdicio de materiales a través de la cantidad de compras.
4. Lograr que el almacén sea el mínimo indispensable
5. Compras programadas en el tiempo
6. Conocimiento instantáneo del incremento de costos
7. Conocimiento de las utilidades
8. Conocer semanalmente la siguiente información
Costo de mano de obra teórico contra costo real
Producción semanal tanto en volumen como en costo
Avance total de obra en costo y en volumen
Consumos teóricos de material contra consumos reales en el período
Existencias en almacén
Avance parcial de obra en costos y en volumen
9. Reprogramación de obra en el menor tiempo posible
10. Control de pagos y adeudos

11. Supervisar los elementos recientemente producidos

12. Elevar la calidad a través de:

Conocimiento y definición del concepto de trabajo

Desarrollo y conocimiento del P.U. y la especificación

Auditoria de los destajos

Especificaciones técnicas de los materiales

Calificar la calidad de cada elemento que conforme a la obra

Conocimiento del rendimiento real del personal obrero.

13. Cobrar en el menor tiempo posible lo avanzado o realizado

14. Comparar y conocer los volúmenes siguientes:

Volumen presupuestado contra volumen producido

Volumen presupuestado contra Volumen cobrado ó Estimado

Volumen producidos contra volumen cobrado ó Estimado

15. Apoyo Teórico para la formación de cuadrillas y la organización y división del trabajo o Ejecutar.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La necesidad del hombre de crear espacios de habitación, recreo y trabajo sumado a su tendencia de facilitarse sus actividades a originado que el hombre piense y razone sus necesidades y obligaciones para poder diseñar anticipación sus espacios de desenvolvimiento.

Este diseño de espacios a ido evolucionando con el transcurrir del tiempo de modo que en la actualidad se considera diseñado un espacio cuando se han contemplado las posibles fallas en los tópicos de seguridad estructural, suministro de servicios (agua, gas, luz etc.), desalojo de aguas negras y pluviales, así como del correcto diseño de la circulación peatonal, circulación vial, iluminación, ventilación y amueblado.

A continuación podremos analizar las principales características de nuestro proyecto en estudio, que dieron sustento a los documentos de licencia de construcción y que involucran en términos generales los siguientes puntos:

Impacto ambiental, diseño estructural, memoria de calculo hidrosanitaria, red de distribución de agua potable, red de sistema de drenaje y proyecto arquitectónico.

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

UBICACIÓN DEL PREDIO

El predio donde se realizará el proyecto se encuentra en el Estado de México, municipio de Chalco, ciudad de Chalco al sureste de la cabecera municipal en la calle denominada Av. Prolongación Vicente Guerrero.

TIPO DE CLIMAS:

Según los datos de la estación climatológica en Chalco, Edo. De México con altitud de 2,240 msnm, ubicada en la siguientes coordenadas:

19° 16' y 98° 54'.

Se ha calculado la siguiente fórmula climática $C_b (w_1) w (i')$ g

Pertenece al grupo de los templados subhúmedos, intermedio en cuanto a humedad dentro de éste subgrupo, con una estación seca definida.

La estación de lluvias ocurre en el verano con porcentaje de lluvia invernal menor a 5 respecto de la precipitación anual (García, E., 1988, CETENAP-UNAM, 1970)

TEMPERATURAS PROMEDIO

En la mencionada estación climatológica con 14 años de registro de temperaturas, se dan cifras reportadas en medias anuales, las que oscilan entre los 12 y los 18°C , rango térmico correspondiente a los climas templados.

En los meses invernales, los registros dan cifras entre los -3 y los 18°C, en los meses cálidos son menores a 22°C y éstas ocurren en primavera, también en este mes la temperatura más alta registrada es de 18.1°C, con verano fresco largo, con poca oscilación de temperatura 6.6°C la marcha anual de temperatura señala que presenta el mes más caliente antes del solsticio de verano, es decir antes del mes de Junio en el Hemisferio Norte (tipo Ganges) (García, po. Cit.).

PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL

La citada estación climatológica, con 20 años de registro de datos de precipitación, reporta una precipitación 656.9 mm datos en medias anuales, con una máxima de 137.6 mm y ocurren en Julio, la mínima de 5.5 mm en el mes de Febrero (García, E., 1988).

La época lluviosa cubre prácticamente tres estaciones; parte de la primavera, todo el verano y principios del Otoño con sequía invernal (García E., op. Cit.).

INTEMPERISMOS SEVEROS

Generalmente la temporada de lluvia se presenta, de manera torrencial, con cierta duración, diferente a las precipitaciones como ocurren en zonas tropicales bajas, donde suceden con duraciones prolongadas.

Las lluvias se presentan generalmente por las tardes, siendo las mañanas despejadas.

Principalmente las precipitaciones denominadas tempestades ocasionan efectos generalmente perjudiciales a los recursos de suelo y vegetación.

HURACANES

Debido a la posición geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de México, localizada en el altiplano, centro sur del país, ésta recibe lluvias de

influencia ciclónica, tanto provenientes del pacífico como del Atlántico por los meses de Junio a Octubre que dejan sentir sus efectos generalmente en forma de tormentas tropicales, prolongándose éstas mientras perdure el meteoro (SARH, 1970).

HELADAS

La estación ha registrado heladas con 6.62 días en promedio anual, en los meses de noviembre a mayo (SARH, 1988) .

GRANIZO

Respecto a la incidencia de granizadas, se reportan en valores promedio con 4.41 días; aunque su efecto afortunadamente es de corta duración, provoca daños a la vegetación y a las zonas urbanas (SARH, 1988) .

GEOMORFOLOGÍA GENERAL

Según la Regionalización Ecológica de la SEDESOL (SEDUE), la "Cuenca de Chalco" lugar del sitio de estudio; a nivel más general está localizado en la "Zona Templada", jerarquización para la delimitación de las grandes regiones naturales del país; y a la siguiente Unidad Ambiental con categoría paisajística correspondiente del Ordenamiento Ecológico, a la: "Provincia Ecológica Lagos y Volcanes de Anáhuac". El tercer nivel regional corresponde a "Sistema Terrestre, constituido por topoformas homogéneas con un mismo patrón geomorfológico, en este caso se trata de una "Llanura (de inundación) .

La geografía física o fisiográfica que comprende el sitio de estudio, según la SPP-INEGI-DGG, (1981a), la ubica en la categoría más general de la regionalización y la considera "Provincia Eje Neovolcánico" y una segunda categoría correspondiente a nivel Subprovincia: "Lagos y Volcanes de Anáhuac". El tercer nivel de jerarquización corresponde al Sistema de Topoformas: "Llanura" y/o "Vaso Lacustre".

De una manera subregional; el predio se localiza en el altiplano "Valle de México", particularmente en el asentamiento humano Chalco, Edo. De Méx. Al Sureste de la Zona Metropolitana del Valle de México, aproximadamente a 7.5 km. Oeste de las estribaciones de la Sierra Nevada.

El banco de préstamo de materiales más cercano, está localizado aproximadamente a 2.6 km. al Sureste del predio en estudio, en el cerro Cocotitlán, Méx.

GEOLOGÍA GENERAL

El área de estudio pertenece a la Provincia Eje Neovolcánico o Cinturón de Fuego Transversal que cruza meridionalmente al país, el que se inició a mediados de la Era Terciaria (unos 35 millones de años atrás; Eysinga, F.W, 1971); actividad volcánica que ha continuado hasta nuestros días. Esta actividad se denota en algunos edificios volcánicos con fumarolas y movimientos sísmos locales.

El mencionado Eje Neovolcánico actualmente presenta una geomorfología volcánica, con un rico panorama compuesto por estructuras volcánicas, tipo tobáceo, riolítico, andesítico y basáltico, inclusive conos cónicoríticos, diferentes derrames o coladas, mal país, o campos de lava de tipos diferentes, avalanchas, tobas no consolidadas, depósitos de lapilli, arena, conglomerados de diferente granulometría y grandes bloques de variada naturaleza ígnea, depósitos de nubes ardientes, macizos montañosos aislados y en cadenas, separados por grandes llanuras de inundación y generalmente de tipo endorreico, etc., acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos del Cenozoico (Mooser, 1987).

DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE

El predio con una altitud (2,240 msnm), está en una geoforma llanura, en parte lacustre y en parte aluvial, producto del relleno paulatino, en su historia geológica del lugar, con una pendiente de menos de 3%.

Aluviones de arcillas del tipo de las motmorillonitas y de la caolinita, las gravas localizadas en los aluviones son de naturaleza ígneas extrusivas (SPP-INEGI-DGG, 1992).

SISMICIDAD

Los eventos sísmicos los reporta el servicio sísmológico Nacional en informes mensuales y anuales.

El proyecto se encuentra dentro de la zona de riesgo sísmico, con manifestaciones de 7 a 8 grados en la escala Richter.

Desde el punto de vista de la tectónica de placas, la cuenca de México se localiza a 550 km. de la fosa de Acapulco. Esta fosa es el resultado de una interacción de las cortezas oceánica y continental que por efectos de subducción de la primera (placa de cocos) producen acumulación, disipación y transmisión de energía sísmica. Zona con mayor localización de epicentros, tanto en la angosta plataforma continental, como en el Océano Pacífico.

Sumado a esto último, presenta un sistema de fracturas y fallas locales, las que cruzan el Valle de México y sierras en sentido Oriente - Poniente; las que provocan su propia sismicidad y epicentros en esta zona volcánica.

DESLIZAMIENTOS

No existe ningún riesgo.

DERRUMBES

No existe ningún riesgo

OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA

No existe este riesgo de movimiento

POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

La región es de origen volcánico, y el volcán más activo y cercano, está localizado en el estado de México, denominado Popocatepetl.

CLASES DE SUELOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Respecto al los suelos, estos se desarrollaron a partir de depósitos de aluviones en medio acuoso.

En cortes o excavaciones en el predio, se observan en el perfil del suelo delgados estratos o depósitos de gravas de basalto principalmente. A 50 cm de profundidad, todo el perfil es de color café oscuro, muy semejante al que se describe en la carta de suelos de SPP-INEGI-DGG, (1986) :

En el Valle de Chalco, de acuerdo a la cartografía de la SPP-INEGI-DGG, idem.) Dependencia que utiliza la Leyenda de Suelos FAO/UNESCO, 1970, reporta suelos que clasificó con una clave cartográfica doble:

ZG+ZM/3 (Zolonchak Gléyico + Zolonchak Mólico / Textura fina)

Sin fase física es decir profundos (mayor 100 cm).

Se describe su morfología y sus análisis químicos del suelo ZG/3: un horizonte superficial Amólico (6.8% de M.O.) de 28 cm de espesor de color café oscuro en húmedo 10 YR 3/1; Munsell, 1975), de textura migajón - arcillo - arenoso con estructura de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado; cationes intercambiables: saturación de sodio mayor de 40%; PH 8.7 y 9 mmhos/cm, le subyace el horizonte B Cámbico, con un espesor de 34 cm, de color café oscuro en húmedo 10 YR 3/1; con textura migajón - arcilloso; Estructura de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado; cationes intercambiables: porciento de saturación de

sodio mayor de 40; PH 8.9; continúa un grueso horizonte con manchas que denotan el nivel friático fluctuante y a más profundidad colores de óxido - reducción del horizonte Gley. El perfil de un suelo ZM/3 es muy semejante descriptivamente al anterior, la diferencia estriba en la carencia de horizonte Gléyico (SPP-INEGI-DGG, op. Cit: SECRETARIA de la PRESIDENCIA (1970).

En la estación de secas aumenta la salinidad en la superficie, es decir, se observan sitios en el predio con lunares de color blanquecino (florescencia); que indican afloramiento de la salinidad y/o sodicidad. Los suelos Zolónchac son salinos y también pueden tener altas concentraciones de sodio: las sales de sodio generalmente ascienden por los mientos de las construcciones, permanecen en las paredes, disuelven el cemento, el que bota el repellado, la pintura y deja al descubierto los tabiques.

HIDROLOGÍA (rango de 10 a 15 km.)

En el Valle de México pertenece a la **Región Hidrológica 26 " Río Pánuco "**, ésta abarca a 9 estados (SPP-INEGI-DGG, 1981c). Las regiones hidrológicas para su estudio y control, se dividen en redes hidrológicas menos amplias, llamadas cuencas y en micro regiones llamadas subcuencas:

La zona de estudio pertenece a la **Cuenca "D" Río Moctezuma (Alto Pánuco)** y a la **Subcuenca "P"**.

Las aguas de los escurrimientos de las pendientes con exposición Oeste de la Sierra Nevada son conducidas al Valle de México; actualmente cuenca endorréica; debido a que el desagüe natural fue taponado por el vulcanismo desarrollado en anteriores épocas geológicas, mediante el nacimiento de la Sierra Chichinautzin-Tláloc. Actual cuenca lacustre que para drenarse, son necesarias costosas obras de Ingeniería, para la conducción de las aguas pluviales y sanitarias de la Ciudad de México hacia el Río Tula, mediante el Tajo Nochistongo (IEPES, 1982), continuándose éstas, por el Moctezuma (Medio) para integrarse al Río Pánuco (Bajo Pánuco) para desembocar finalmente en el Golfo de México (SPP-INEGI-DGG, op. Cit.).

PRINCIPALES RÍOS O ARROYOS CERCANOS

Son los intermitentes localizados al noreste del predio denominado arroyo Santo Domingo y el canal Miraflores; al Sur a 4.0 km. corre un acueducto de oeste a este denominado Amecameca. (SPP-CGSNEGI, s/f).

EMBALSES Y CUERPOS DE AGUA CERCANOS

La zona de influencia al proyecto, no presenta Distrito de Riego, Presa ni Laguna alguna (SPP-INEGI-DGG, 1981 c).

Es menester mencionar al margen, que la Zona Metropolitana del Valle de México y municipios conurbados, están siendo suministradas por grandes caudales de aguas provenientes de otras regiones hidrológicas, de los Ríos Lerma y Cutzamala.

DRENAJE SUBTERRÁNEO

El predio está localizado en una unidad geohidrológica conformada por materiales no consolidados (ver geología), por tal razón está considerada con altas posibilidades de infiltración de aguas de lluvia; está registrada como zona de veda por el decreto con fecha 21 de Julio de 1954, controlado por la SARH; (SARH, 1970).

Para la determinación de los materiales (consolidados y no consolidados), se analizaron las características de los mismos en cuanto a su origen, granulometría, ocurrencia, grado de fracturamiento, resistencia a las alteraciones físico - químicas, estructuras y fenómenos que los han afectado; clasificándolos en alta, media y baja (SPP-INEGI-DGG, 1981 b).

Dentro del área de estudio los citados materiales no consolidados, están situados en los valles, abanicos coluviales y las amplias pendientes de la Sierra Nevada. Materiales altamente permeables ideales en la captación de las aguas y colaboradores indirectos del ciclo del agua; manteniéndose así los acuíferos naturales en el subsuelo en estas altitudes (IBIS, 1981 b).

NOMBRE DEL PROYECTO

Villas del Laurel

NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en edificar lo siguiente:

368 departamentos tipo en 23 edificios de 16 departamentos cada uno y con un cajón de estacionamiento para cada uno

4 casas tipo dúplex

7 locales comerciales

Todo lo anterior se conformará a través de régimen de condominio.

La distribución interna del departamento tipo consiste en estancia, comedor, cocina, baño, zona de lavado y dos recamaras.

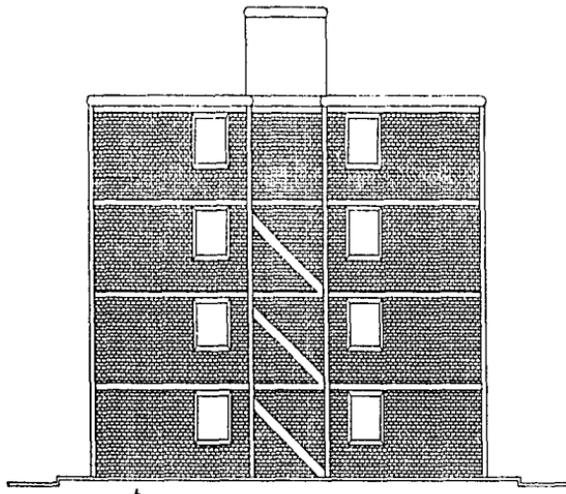
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La vigente demanda de vivienda para este estrato socioeconómico, básicamente lo soluciona la inversión privada. En esta zona de crecimiento regulado, el tipo de viviendas con características "interés social" presenta una evidente demanda para este sector. Para este caso la obra conjugará los beneficios sociales con los económicos, al ofrecer habitaciones que satisfagan parte de la demanda existente en este tipo de inversiones. Además se incentiva la creación de empleos transitorios durante el proceso constructivo de la obra y permanentemente durante el mantenimiento del mismo, conjuntamente con los servicios que se ofrecen.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA

El proyecto se localiza en zona urbana, proveida de todos los servicios Municipales y privados.

6.2 PLANOS GENERALES :



FACHADA C

VILLAS LAUREL, interes social



PROYECTO: VILLAS LAUREL, INTERES SOCIAL
CALLE 10 DE SETIEMBRE

PROYECTANTE: COPASA S.A. DE C.A.

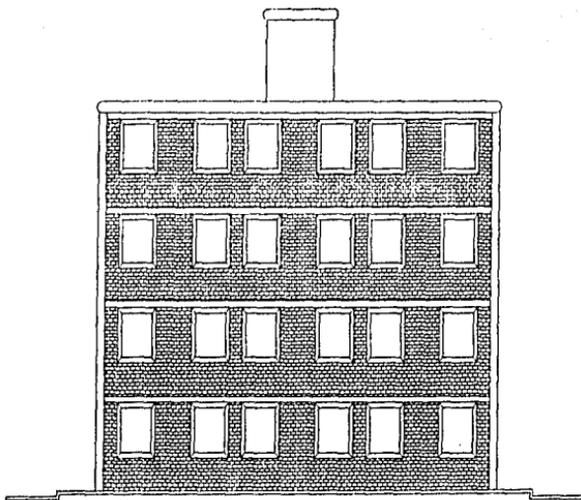
PROYECTO: VILLAS LAUREL, INTERES SOCIAL

PG

FACHADA C

SEPTIEMBRE 85

1/100



FACHADA B

VILLAS LAUREL, interes social



PROYECTO: POP. VICENTE GEL. 3/14
DISEÑO: LEO. M. MEX.

CONSTRUCCION: COPSA S.A. DE C.V.

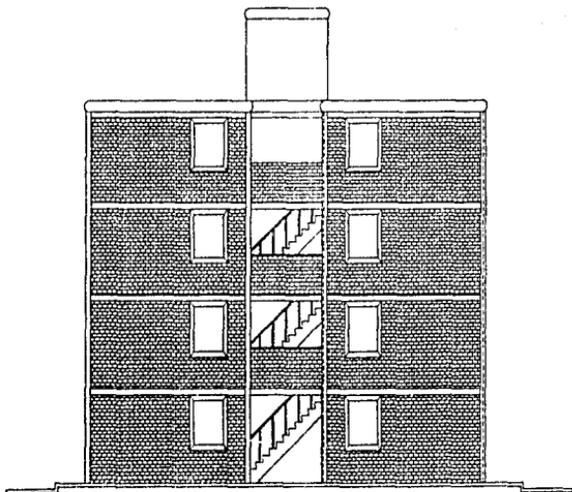
PROYECTO: COPSA S.A. DE C.V.

FR

PROYECTO

CONSTRUCCION

FR



FACHADA A

VILLAS LAUREL, Interes social



PROYECTO: PAUL. VICENTE GONZ. S.P.A.
DISEÑO: CARLOS BOLA. DE BEL.

PROYECTADO: COPIN S.A. DE C.S.

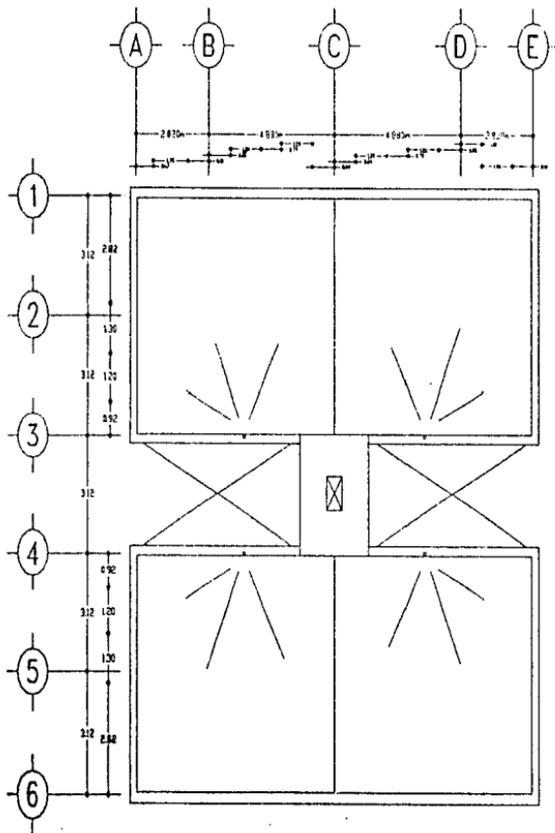
PROYECTO: COPIN S.A. DE C.S.

FA

FACHADA A

SEPTIEMBRE 88

1/20



PLANTA AZOTEA

VILLAS LAUREL, interes social

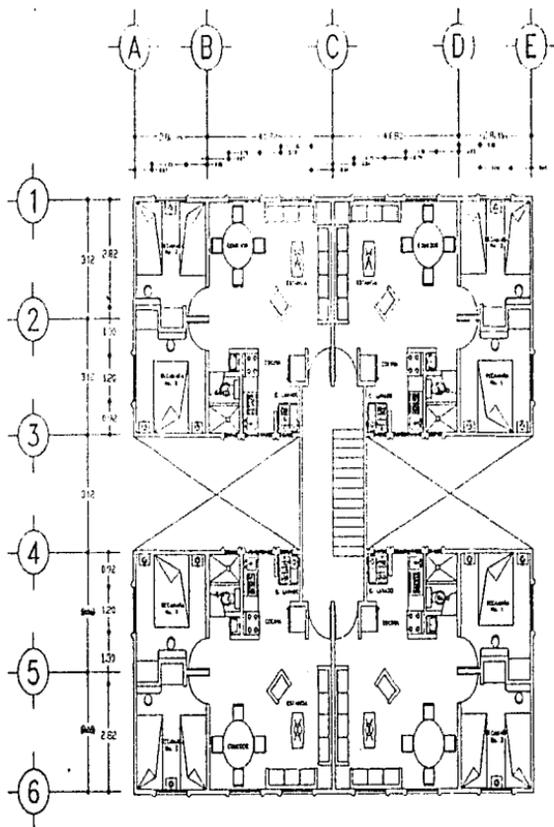


PROYECTO: PROJ. INTERES SOC. 1/21
DISEÑO: CHALCO ESP. DE DISE.

PROYECTADO: COPSA S.A. DE C.V.

PROYECTADO: COPSA S.A. DE C.V.

PA PLANTA AZOTEA 01/11/2008 11:00



PLANTA TIPO (3)

VILLAS LAUREL, interes social



PROYECTO: PHIL. VILLAS DEL SUD
CALLE 130, DE BEL.

ARQUITECTO: COPSA S.A. DE C.R.

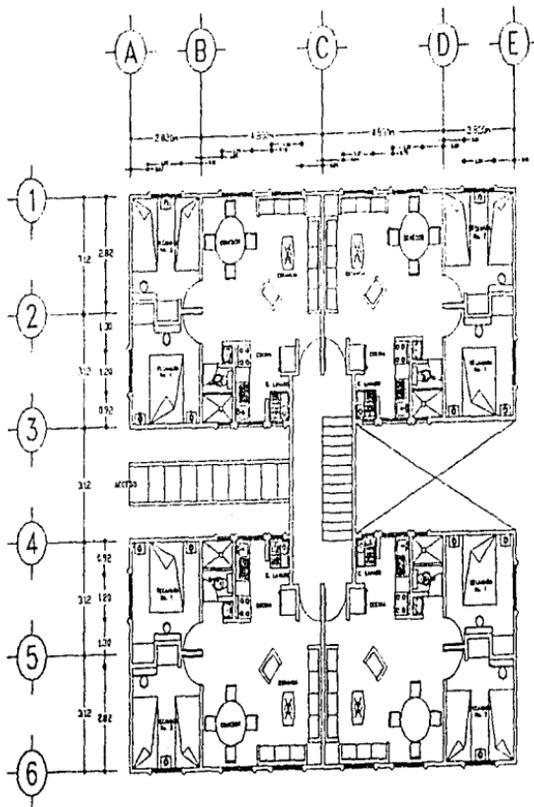
PROYECTO: COPSA S.A. DE C.R.

PT

PLANTA TIPO

SEPTIEMBRE 85

HOJA 04



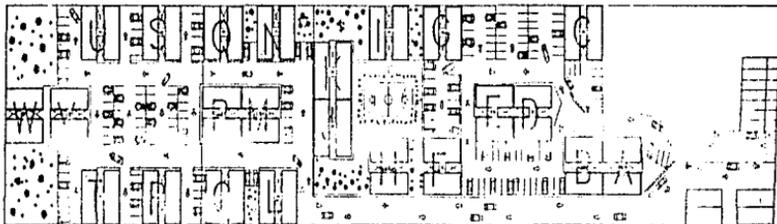
PLANTA BAJA

VILLAS LAUREL, interes social

	VILLAS LAUREL, INTERES SOCIAL CONSTRUIDO POR S.A. DE C.V.
	CONSTRUIDO POR S.A. DE C.V.
	CONSTRUIDO POR S.A. DE C.V.
	CONSTRUIDO POR S.A. DE C.V.
PLANTA BAJA	SEPTIEMBRE 19

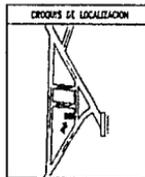
CIRCUITO PIÑUELES

CIRCUITO CIPRESSES



PROL. VICENTE GUERRERO

PLANTA DE CONJUNTO



NORTE

VILLAS LAUREL, Interes social



PANEL VENTANA 80x120

OPCION 100.00.00



OPCION 100.00.00

OPCION 100.00.00



OPCION 100.00.00

OPCION 100.00.00



PLANTA DE COCINA

OPCION 100.00.00



OPCION 100.00.00

6.3 INGENIERÍA BÁSICA

6.3.1 LA CIMENTACIÓN

Se llama cimentación al conjunto formado por la subestructura, incluyendo en ella los pilotes o pilas en que se apoye cuando los hubiere y el suelo en que se desplanta. Por costumbre a la subestructura se le conoce como cimentación.

La cimentación tiene por objeto recibir las cargas vivas, muertas y accidentales que bajan a ella a través de la superestructura y transmitir las al suelo soportante

Para detectar que no existan rellenos sueltos y grietas, se debe realizar una inspección superficial después de haber limpiado y despalmado el predio.

Se excavarán pozos a cielo abierto para determinar la estratigrafía y propiedades de los materiales, y para definir la profundidad de desplante de la estructura.

Se considera a partir de las observaciones de campo y basado en los reglamentos de construcción del Distrito federal y del estado de México una resistencia del suelo de 5 t/m²

Para fines de definir las cargas a la que se someterá la cimentación, se requiere analizar las siguientes combinaciones:

Carga muerta mas carga viva con intensidad media para revisar asentamientos a largo plazo y revisar estados limites de servicio.

Carga muerta mas carga viva con intensidad máxima para verificar los estados limites de falla.

Carga muerta mas carga viva con intensidad instantánea mas acciones del sismo, para revisar los estados limites de falla y servicio asociados a deformaciones transitorias y permanentes del suelo bajo carga accidentales.

Para verificar el estado limite de falla por carga se debe cumplir la siguiente desigualdad

$$\Sigma Q/A < CNF+P$$

Q Suma de acciones verticales

A	área del cimiento
C	cohesión aparente
N	coeficiente de capacidad de carga
F	factor de resistencia
P	presión vertical total a la profundidad de despiante por peso propio del suelo

No se considera necesario la realización de cálculos intensos de asentamientos diferidos, por considerar que la construcciones no colindan con ningún otra construcción previamente construida.

6.3.2 LA ESTRUCTURA

Las partes que conforman la estructura de un edificio son:

- subestructura
- superestructura

la superestructura que es a la que nos referiremos en este apartado con la denominación de estructura, tiene por objeto, soportar y transmitir a la cimentación o subestructura las cargas vivas, muertas y accidentales que se generan por el peso propio del edificio así como por el uso que a este se asigne y por las fuerzas de la naturaleza como son el viento, la gravedad, los sismos, etc. a que esta se vera sometida durante su vida útil.

La estructuración del edificio será lograda con la combinación de muros de carga a base de mampostería de barro rojo extruido, columnas de concreto y losas reticulares encasetonadas.

El edificio cuenta con una altura de 10.5 metros, con un área total construida de 804 m² dividida en cuatro niveles.

La estructura es totalmente simétrica en ambos ejes de referencia, es decir es una estructura muy regular.

Para analizar el comportamiento de la estructura ante las acciones mas desfavorables, sobre la estructura debemos comparar a estas contra los estados límite de falla de los distintos elementos que conforman la estructura,

Para analizar el comportamiento de la estructura en condiciones normales de operación se comparan las fuerzas que provienen estas

condiciones contra con los estados limites de servicio de los elementos que la conforman.

Las acciones que a contemplar para el análisis son de tres tipos:

Acciones permanentes. - pertenecen a este grupo a todas las cargas muertas ocasionadas por el peso propio de la edificación, para lo cual se consideran los siguientes pesos volumétricos:

TABIQUE	3.4 KG/PZA
CONCRETO SIMPLE	2.2 KG/M3
MORTERO	2.1 KG/M3
APLANADO DE YESO	1.5 KG/M3
VIDRIO PLANO	3.0 KG/M3
AZULEJO	15 KG/M2
TEZONTLE	1.25 KG/M3

Acciones variables. - Se consideran en este grupo la carga viva que proporcionan los reglamento de construcción.

CARGA VIVA MÁXIMA	170 KG/M2
CARGA INSTANTÁNEA	90 KG/M2
CARGA MEDIA	70 KG/M2

Acciones accidentales. - Para nuestro proyecto serán las fuerzas provocadas por los movimientos sísmicos.

El comportamiento de la estructura, se analizará con la combinación de las fuerzas de la siguiente manera:

Efectos de largo plazo. - Con la combinación de Carga muerta total mas la intensidad Máxima de la carga viva, afectados por factores de carga de 1.3.

Efectos a corto plazo. - Con la combinación de carga muerta mas la intensidad instantánea de la carga viva mas efectos del sismo, afectados por factores de carga de 1.1

Es necesario verificar además que la resistencia de diseño de los elementos estructurales sea mayor o igual a las acciones para revisar así los

estados límite de servicio de los materiales. Y para revisar los estados límites de falla de los materiales, se afectaran las acciones con un factor de carga.

El análisis de cargas verticales estáticas, debe revisarse bajo los siguientes parámetros:

Resistencia a la compresión del tabique = 150 kg/cm²

Resistencia del mortero a la compresión = 125 kg/cm²

Resistencia a la compresión de la mampostería = 60 kg/cm²

Esfuerzo cortante de diseño de la mampostería = 2 kg/cm²

Límite de fluencia del acero en columnas = 4200 kg/cm²

Límite de fluencia del acero en losa = 6000 kg/cm²

Modulo de elasticidad de la mampostería = 350 kg/cm²

Modulo cortante = 0.3 E (modulo de elasticidad)

Debido a que los extremos superior e inferior de los muros están restringidos por sistemas de pisos, a que no hay excentricidad importante en la carga axial aplicada ni esfuerzos significativos que actúen en dirección normal al plano del muro, se propone un análisis basado en bajar las cargas a través de áreas tributarias y los efectos de excentricidad y esbeltez se obtendrán aproximadamente mediante factores de reducción. Así los factores de reducción por excentricidad serán de 0.70 para muros interiores y de 0.60 para muros exteriores.

Así pues la resistencia total a cargas verticales es igual a:

$$\text{carga resistente} = 0.6 \cdot FM \cdot FRE \cdot AT$$

donde FM = resistencia a la compresión de la mampostería

FRE = factor de reducción por excentricidad y esbeltez:

AT = área transversal del muro de mampostería.

ANÁLISIS SÍSMICO

Para efecto de analizar el comportamiento sísmico de la estructura, se propone un análisis de tipo estático donde analizaremos un conjunto de fuerzas horizontales actuando sobre cada uno de los pisos que es donde se supone que se concentran las masas.

La fuerza horizontal actuante en cada piso se obtendrá proporcionalmente a su altura respecto al desplante y respecto al peso de su masa, de manera que al sumar todas las fuerzas den como resultado el valor de la fuerza aplicada en la base de la estructura que se genera por la aceleración del terreno a causa de un sismo.

$$F_i = (W_i H_i W C) / (\Sigma(W_i H_i) Q)$$

F_i fuerza cortante en el nivel i

W_i peso de la masa en el nivel i

H_i altura del nivel i

W peso total del edificio

C coeficiente sísmico de la zona = 0.32

Q Factor de comportamiento sísmico = 1.5

Las fuerzas así resultantes se distribuirán en cada en cada eje, muro o columna, proporcionalmente a su rigidez, y se revisará su resistencia al cortante.

No se consideraran efectos de torsión debido a la simetría de la estructura.

Las losa del sistema será de tipo encasetonado y las nervaduras de esta fueron dimensionadas como una viga, basándose en los momentos flexionantes debidos a cargas uniformemente distribuidas y se obtendrán con tablas proporcionadas por reglamentos.

6.3.3 LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Se le denomina así a el conjunto de elementos físicos incluyendo sus accesorios, que se encarga de suministrar y desalojar el agua que es requerida en una edificación.

Tienen por objeto el poder suministrar agua fría y caliente en los lugares de la edificación que lo requieren en cantidad suficiente, con la presión adecuada y en un proceso continuo.

Además del objeto anterior, las instalaciones hidrosanitarias también tienen el objeto de desalojar las aguas residuales de la edificación de manera eficiente, hasta depositarlas en la red de recolección municipal.

Cada edificación cuenta con cisterna y tinacos que permiten la correcta y continua distribución del agua a través de un sistema de bombeo que va

de la cisterna a los tinacos que se encuentra elevados por encima de la losa de la azotea en 2 m.

La alimentación de agua a la cisterna es a través de una red ramificada de ductos que están distribuidas a través del predio y que están conectadas a la red municipal.

La distribución interna del agua a cada departamento es a través de un red de tubos de cobre en distintos diámetros según los requerimientos necesarios.

Para definir los diámetros de las tuberías hidráulicas, se analiza el gasto de cada mueble a través de unidades muebles, que posteriormente se transforman en gasto en lts/s. Los gastos en unidades muebles a emplear para el calculo serán los siguientes:

Excusado	5
Lavabo	1
Regadera	2
fregadero	2
Lavadero	3

Una vez definidos los gastos para cada tramo de la instalación, se procederá a definir un diámetro teórico, para lo cual se considera que el agua fluirá dentro de la tubería a una velocidad aproximada de 3 m/s. Con el tramo teórico de cada tramo, se procede a definir el diámetro comercial de la tubería y se calcula la pérdida de fricción en cada tramo. Finalmente con la pérdida de fricción en cada tramo, se revisa el tramo de tubería mas desfavorable, que para este caso resultado ser el departamento mas alto y se verifica que la pérdida de fricción acumulada, sea menor que la carga de presión disponible.

La red interna del edificio para desalojo de agua residuales, es a través de tubos de pvc, que se interconectan a una columna de agua que esta conectada al sistema de drenaje del desarrollo

Para definir los diámetros de la tubería de pvc, se utiliza una tabla que define los diámetros mínimos de cada mueble de la siguiente manera

Excusado	100 mm
Lavabo	38 mm
Regadera	51 mm

Fregadero	51 mm
Lavadero	51 mm

A partir de esta tabla se define el diseño, sin necesidad de recurrir a cálculos mas complejos ya que el sistema es tan sencillo que no se hace necesario.

6.3.4 EL SUMINISTRO DEL AGUA POTABLE

Al conjunto de obras diversas municipales y particulares que tienen el objeto de suministrar agua potable a una población, lo denominamos sistema de abastecimiento de agua potable.

Tiene por objeto, entregar el agua potable en cantidad suficiente, calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua.

El suministro del agua potable al desarrollo es a través de la red municipal, la cual se encarga de llevarla hasta el predio con una presión mínima de 10 metros de columna de agua.

El sistema que se empleo para poder hacer llegar el agua a cada departamento del desarrollo, consistió en tender una red de ramales primarios y secundarios, que finalizan descargando en una cisterna que se encuentra al pie de cada edificio y desde donde se elevará el agua a tinacos a través de un sistema de bombeo.

El material empleado en la tubería es el tubo de poliestireno de alta densidad con presión de trabajo a 23°C de 8.8 kg/cm² (RD 9) y coeficiente de rugosidad de Manning de 0.009.

Para la definición de los diámetros del tubo en cada tramo de la red, se propone el siguiente proceso

- Calcular el gasto acumulado en cada tubo considerando para ello que en cada departamento pueden habitar hasta cinco personas las cuales harán un gasto de agua promedio diario de 150 lts/hab/día. Además en cada tramo se sumo el consumo de agua que puede haber para efectos del riego de jardines a razón de 5 lts/m²/día.

- Calcular el diámetro teórico de la tubería considerando una velocidad de flujo del agua de 1.2 m/s

- Ajustar el diámetro teórico al diámetro comercial y se calcula la perdida de fricción en cada tramo a través de la formula de Manning.

•Calcular la pérdida de fricción acumulada en cada tramo y observando que esta debe ser siempre menor a la presión del agua que nos puede suministrar el municipio que para este caso es de 10 metros de columna de agua. En caso de no cumplirse lo anterior, deben ampliarse los diámetros de tubería en aquellos tramos donde sea muy grande la pérdida de fricción, y se debe recalcular esta hasta lograr el buen funcionamiento de esta.

6.3.5 EL SISTEMA DE DRENAJE

Al conjunto de tuberías o conductos y obras accesorias encargados de desalojar las aguas de desecho de una población, incluyendo las aguas pluviales lo denominamos sistema de drenaje o alcantarillado.

Este sistema tiene por objeto evacuar las aguas residuales y tratarlas de manera que no representen focos de infección para las poblaciones, y puedan ser reutilizables en actividades como la agricultura y la jardinería. También tiene la finalidad de evacuar las aguas pluviales de manera que eviten riesgos de inundación y por tanto molestias y costos para la población.

El sistema de drenaje que se emplea es solo para descargas de aguas negras y no para descarga de aguas pluviales. Lo anterior se debe a una exigencia del la resolución de impacto ambiental para el presente desarrollo.

Se propone un sistema de drenaje a partir de diseñar una red de tipo ramificada, con atarjeas en peine, hecha a base de tubería de concreto simple (albañal) en diámetros de 20 y 30 cm según el análisis de gastos y descargas.

El proceso de calculo es el siguiente:

- Definir el gasto medio en la tubería a partir de definir el numero de habitantes que aportan en cada tramo, multiplicado por su consumo diario (150 lts/hab/día) entre 86400 seg./día.
- Definir el gasto mínimo dividiendo al gasto medio entre dos, pero sin que nunca fuera menor a 1.5 l/s.
- Definir el gasto máximo instantáneo (l/s) multiplicando el gasto medio por el coeficiente de variación de armon que se obtiene de la siguiente manera:

$H=1+ 14/(4+\sqrt{P})$ donde P: población en miles.

- Calcular el gasto máximo extraordinario multiplicando el gasto máximo instantáneo por 1.5 que es un coeficiente de previsión

- Calcular la pendiente del terreno, correspondiente al tramo en estudio y se propone como pendiente de la plantilla
- Proponer un diámetro comercial para la tubería
- Calcular la velocidad del agua suponiendo que el tubo va lleno de la siguiente manera:

$$V=(1/n)(R^{2/3})(S^{1/2}) \text{ donde :} \quad n= \text{coeficiente de rugosidad} = 140$$
$$R= \text{radio hidráulico} = \text{diámetro entre } 4$$
$$S= \text{pendiente en milésimas}$$

- Calcular el gasto a tubo lleno (l/s) usando el área transversal del tubo y la velocidad del flujo a tubo lleno
- Calcular la velocidad mínima del flujo en función del gasto mínimo y el gasto a tubo lleno y verificar que no sea menor a 0.30 cm/seg.

Esta velocidad se obtiene a través de nomogramas o gráficas que correlacionan a la relación de gasto de análisis con gasto a tubo lleno y a la relación de velocidad de análisis con velocidad a tubo lleno.

- Calcular la velocidad máxima del flujo en función del gasto máximo extraordinario y el gasto a tubo lleno y se verifico que no excediera de 3 m/s
- Finalmente; definir las cotas de inicio y final de la plantilla en función de la profundidad mínima de la excavación definida por el diámetro de la tubería que albergara. En el tramo final que enlaza nuestra red con la red municipal, se verifica que nuestra cota de plantilla no sea mas baja que la cota de plantilla del colector municipal.

7. APLICACIÓN DEL SISTEMA

7.1 PROYECTO

Para dar soporte a el sistema de ventas se recurrió a la utilización de créditos para vivienda de interés social otorgadas por un fideicomiso a cargo del banco de México denominado FOVI.

La adquisición de estos créditos se realizó mediante un subasta entre promotores a través de la cual cada promotor muestra la propuesta de su proyecto, el banco de México analiza las que a su juicio sean las mas viables técnica y económicamente hablando.

Posterior a la adjudicación de los créditos por parte de FOVI, se procede a redefinir la factibilidad del proyecto a través de una banca de primer piso que será la encargada de administrar la cobranza de los créditos que FOVI otorgó.

El promotor por su parte puede recuperar su inversión en el momento en que logra tener un comprador para la vivienda y puede individualizarle su propiedad.

La individualización de la propiedad es el trámite ante notario público, a través del cual se realizan las escrituras de propiedad.

7.2 PRESUPUESTO

El presupuesto forma parte de la columna vertebral del proyecto, ya que en el descansa la decisión del otorgamiento de créditos, la decisión definir el costo de venta de los inmuebles y la forma en que llevaremos el control de obra.

Para definir el presupuesto se tuvo que definir en primer lugar el número de partidas y subpartidas que se emplearían.

Las partidas fueron definidas en función del número de edificios que se tenían que construir y de cada una de las obras complementarias que se tenían que realizar como son las obras exteriores y las casetas de vigilancia.

Las subpartidas se definieron como la división del trabajo por especialidades, mezclado con las etapas constructivas de cada uno de los inmuebles de manera que sirviera de soporte a la hora de tener que analizar subcontratos y requisiciones de materiales.

Para la definición de cada uno de los conceptos de trabajo que se definieron en el presupuesto, se trato de describir cada uno de las acciones a seguir para la construcción del edificio y tomando la forma mas simple de

descripción se trató de lograr un primer catálogo de conceptos, posterior a esta primer idea de catálogo de conceptos se tuvo la idea de apoyarse en publicaciones especializadas en el análisis de precios de conceptos de obra y así redefinir el alcance del presupuesto.

Finalmente se logró concebir el presupuesto cuando al tratar de definir los parámetros que servirían de base para la elaboración de la ruta crítica se observó la necesidad de ampliar el número de conceptos de trabajo de obra.

Ejemplo de lo anterior son los muros de tabique del edificio. En una primera etapa se definió y obtuvo el total de m² de muro que tendría el edificio. En una segunda etapa se observó que la construcción de estos no era continua sino que se veía interrumpida constantemente por la construcción de las losas de cada entrepiso, esto obligó a que este precio fuera repetido un número de veces igual al número de pisos que tiene el edificio.

Casos similares al anterior fueron observados hasta lograr definir la forma y estructura del presupuesto.

Definida la estructura que tendría nuestro presupuesto, se procedió a realizar el análisis de los precios unitarios de los conceptos de obra.

Hubo algunos conceptos de trabajo para los cuales no se realizó análisis e precios unitarios, debido a que la experiencia del promotor era la de que era mejor las subcontratación de estos conceptos. Así pues en vez de definir un análisis de precios unitarios se procedió a solicitar varias cotizaciones para definir una media en los costos de subcontrato.

Cuando el análisis de precios unitarios se terminó, se procedió a imprimir un informe de explosión de insumos de toda la obra.

En el reporte de explosión de insumos pudimos observar todos los insumos que requeriríamos en la realización del proyecto y también pudimos saber las cantidades totales de estos insumos. Con estos datos se procedió a realizar un sondeo de costos o mercadeo en el cual se debía investigar el costo del insumo al precio que se ofrece al público en general, y el costo del insumo al costo que nos lo podían ofrecer en función a las cantidades que requeriríamos.

Una vez obtenidos los costos de insumos de los materiales, procedimos a cargarlos en el sistema en la sección de insumos, logrando así definir las columnas de costo de mercado, costo de descuento, costo actual de mercado y costo actual de descuento. Lógicamente las columnas de costo de mercado y costo actual de mercado eran iguales en tanto no transcurriera el tiempo y hubiera deslizamiento inflacionario de costos. Lo

mismo ocurría en el caso del costo de descuento y el costo actual de descuento.

Posterior al mercadeo, se ejecuto el cálculo de costos definidos por los análisis de precios unitarios y el cálculo del presupuesto definido por los precios unitarios y los costos de subcontrato.

Con lo anterior teníamos dos datos de vital importancia en la definición de nuestras decisiones, pues sabíamos el costo del edificio a nivel del público en general y el costo al que podíamos construirlo nosotros con nuestra capacidad negociadora.

El costo del desarrollo a nivel de público fue de 21.959,739.44

El costo del desarrollo a nivel de descuento fue de 19,416,659.56

El costo con el que se decidió concursar en la subasta para cada departamento fue de 88,000.00

El precio en que se promovió la adquisición del inmueble fue de 81,440.00

El costo total del inmueble se actualiza constantemente a fin de nunca permitir que nuestro costo de venta afecte nuestra recuperación.

En las próximas páginas mostramos los reportes del resumen del presupuesto a costo de mercado, el reporte del presupuesto solo del zona de cimentación del edificio B y finalmente un análisis de precio unitario con su respectiva especificación de un concepto de trabajo perteneciente a esta subpartida.

7.3 EXPLOSIÓN DE INSUMOS

La explosión de insumos se logró con la generación y definición del presupuesto y de las matrices de análisis de precios unitarios.

La explosión de insumos fue el instrumento que se utilizo para lograr la negociación de costos de los insumos pues con los datos de volúmenes totales de obra, pudimos definirle a nuestro proveedor la cantidad de material que requeriríamos para que así el analizara la conveniencia del negocio y monto de descuento que podía otorgarnos.

La otra forma en que inicialmente pudimos usar la explosión de insumos es que pudimos saber el monto total de mano de obra y así saber el monto aproximado de impuestos y obligaciones a pagar. Además del monto total de mano de obra, también teníamos la información de cuantos jornales requeríamos de cada especialidad de mano de obra, lo que podíamos

traducir en número de especialidades promedio por día, y en el número de personas que en promedio debíamos traer de otro lugar en caso de que en el sitio de la obra no se pudiera encontrar.

En las dos siguientes páginas podemos encontrar un fragmento de el reporte de explosión de insumos que obtuvimos al inicio de la obra.

7.4. PROGRAMA DE OBRA

Para lograr nuestro programa de obra lo primero que tuvimos que hacer fue un diagrama de flechas y nodos, basado en el número de actividades de nuestro catálogo de conceptos (presupuesto) de manera que a cada concepto de trabajo, correspondiera un flecha y además esta flecha estuviera asociada a un nodo de inicio y nodo de terminación. Quedaba así definido el modo y proceso constructivo a seguir

Para saber la duración que tendría cada una de las actividades, se procedió a correr una rutina de cálculo de duraciones que esta contenida en el programa y que se basa en la obtención del rendimiento unitario de una cuadrilla tipo a través de su análisis de precio unitario. Para el caso de aquellos conceptos de trabajo que se definieron como subcontrato y de los cuales no se tenía un autentico análisis de precio sino solo sus cotización, era imposible que la computadora supiera el tiempo que llevaría realizar estas actividades por lo que este dato se tuvo que alimentar a manualmente con la ayuda de un experto en rendimientos de trabajo.

De este modo teníamos la información de la duración que cada una de las actividades tendría si solo fuera construida por una cuadrilla de trabajo.

Pero como era lógico, las condiciones de tiempo y financiamiento, obligaban a que el edificio fuera construido en el menor tiempo posible, razonablemente hablando.

Para lograr un menor tiempo de duración se indico para cada actividad el número de cuadrillas que deseábamos interviniera y también se indico un factor de rendimiento que afectaba las posibles alteraciones producto del desorden y del posible estorbo que podían ocasionarse la cuadrillas.

Con todos estos datos, procedimos entonces a correr una rutina de cálculo del sistema, a través de la cual se obtiene y marca la ruta crítica.

Producto del cálculo de ruta crítica, pudimos saber que duración tendría cada una de nuestras partidas de trabajo y así también podríamos analizar cada cuando debía comenzarse a atacar un frente de trabajo.

Analizado lo anterior indicamos a la computadora el desplazamiento que cada partida de trabajo debía tener para ubicar su inicio de obra.

Posterior a esto, volvimos a correr el proceso de cálculo de ruta crítica y así la computadora se encargo de realizar los ajustes necesarios.

Lo que se realizó a continuación fue la impresión de la ruta crítica y su análisis.

Del análisis de la ruta crítica pudimos definir como un de los datos mas importantes, el número de juegos de cimbra que se requerían para así poder fabricarlos o rentarlos con anticipación.

Las siguientes hojas nos muestran dos formas de obtener impresa la ruta crítica. Los reportes corresponden a datos parciales de todo el proyecto.

7.5 DESTAJOS

Para poder lograr dar seguimiento a los avances de obra y poder así tener datos de control, se decidió que todos los trabajos de obra fueran realizados a través del sistema de pago por destajo.

Para poder definir el pago que debía hacerse por concepto de destajo, se le indico el sistema un factor que equivalía a el monto en porcentaje que podíamos pagar a el trabajador por concepto de salario integrado, lo que nos permitía hacer la reserva de aquellos pagos que debíamos hacer al IMSS, al Fisco u otros de reserva para hacer frente a obligaciones de trabajo.

Dado lo anterior, corrimos una rutina de cálculo que permitiera definir los montos máximos a pagar por concepto de destajo y los rendimientos unitarios de mano de obra para cada uno de los conceptos de trabajo que estaban interviniendo en la obra.

Los datos de rendimiento y destajo fueron impresos en in reporte y con ellos se procedió a ala contratación de la mano de obra, sabiendo que estos datos formaban el tope máximo de pago, para así no atentar contra las utilidades del negocio.

El dato de rendimiento le fue enterado a los residentes de obra para que en todo momento pudieran corroborar y presionar para que se cumplieran, y así el maestro de obra o subcontratistas no tuvieran perdidas, ya que es garantía que si se cumple el rendimiento indicado, el pago remunerado será suficiente para cubrir la nomina.

Para el levantamiento de la información, se dio a los residentes de obra una copia del catálogo general de conceptos para que así cada jueves por la tarde o viernes por la mañana realizaran recorridos de la obra, midiendo en volumen y en función a el catálogo, el avance obtenido esa ultima semana o desde el ultimo corte.

La información así levantada en campo, era capturada en la computadora en el sistema de destajos. A el final de la captura se imprimían los reportes correspondientes de manera que cada subcontratista o maestro de obra supiera lo que había obtenido de remuneración.

Para que estos datos fueran considerados en oficinas centrales, se debía de enviar una copia de las bases de datos a las oficinas centrales lo cual se hacia a través del teléfono con la ayuda de un fax módem que es un aparato especial que interconecta a la computadora con la línea telefónica.

Una vez que fue recibida la información en la oficina central, reimprimían los reportes para saber los avances parciales de la obra y las correspondientes cantidades de dinero a ejecutar. Los montos a pagar se cubrían a través de cheques que eran realizados posteriormente a la impresión de reportes y enviados con un mensajero hasta la obra, lo cual le llevaba un tiempo aproximado de una hora.

Cuando los cheques llegaban a la obra, el intendente general veía el monto que de cada uno de ellos capturaba estos datos en el sistema de control de pagos, para así saber el saldo de cada subcontratista y así la siguiente semana hacer las retenciones necesarios o la solicitud de cubrir saldos pendientes.

7.6 ESTIMACIÓN

Para el caso particular de la obra en la que se esta aplicando el sistema, la necesidad de estimar es muy relativa ya que en realidad la recuperación del capital invertido llega al momento en que es posible individualizar y escriturar cada uno de los departamentos, ya que es en este acto cuando el cliente se compromete con el banco a la adquisición de la deuda y es también en este momento cuando el banco paga el inmueble a la constructora o inmobiliaria.

Sin embargo para efectos de poder llevar un control mas preciso de la obra se solicitara que haya un departamento encargado de simular la función del cliente y verificando que los volúmenes cobrados sean congruentes con la realidad.

7.7 ALMACEN

El almacén es un factor muy importante de éxito en una obra de gran envergadura, sin embargo su éxito depende de la confiabilidad de la información del mismo, por lo que se busco que el manejo del almacén lo realizara una persona de extrema confianza y con la aprobación y autorización del superintendente de obra,

Para que la información llegara al punto en que fuera capturada rápidamente y constantemente, se diseñó un formato y unos vales de salida a través de los cuales los empleados de la obra solicitaron material a la bodega. En este vale se especifica la cantidad del material y su aplicación por frente, así como el maestro de obra que lo está solicitando.

El vale debe de ir firmado por el maestro de obra que finalmente será el responsable del buen o mal uso que se haga de este.

Al finalizar el día se recopilan y verifican los vales y son entregados a el superintendente para que haga una pronta y rápida revisión de estos.

El superintendente de obra se encarga de acomodar los vales y de archivarlos para que una persona que es contratada por servicios externos se encargue de capturar los datos en la computadora.

7.8 COMPRAS

Para poder organizar y tener éxito en las compras y adquisiciones, se designo a una persona que sea la encargada de realizar las compras y de dar seguimiento a las negociaciones que sostuviera la empresa con los distintos y probables proveedores

Un factor de importancia fueron los reportes de explosión de insumos por período o por frente ya que permitió en las situaciones mas criticas de la economía de la empresa compró solo los materiales indispensables y que llegaran en el momento preciso.

También estos reportes nos ayudaron como ya se menciona en las negociaciones con los proveedores pues podíamos comprometernos a ciertos volúmenes de compras.

Una vez que se realizaban las compras, se extendía una copia de la factura y se mandaban los datos a la persona encargada de la captura de información.

Una vez capturada la información es validada por el jefe de compras y posteriormente se obtienen los reportes que se usaran de comparativo para así tener control sobre los insumos.

7.9 ANALISIS DE REPORTES

CAPITULO 7
APLICACIÓN DEL SISTEMA

CATALOGO DE PARTIDAS

INTERES SOCIAL FOVI-VILLAS LAUREL

CLAVE	DESCRIPCION	MOVER	TIPO	INICIO	FIN
10	EDIFICIO A	0.00	A	1.00	95.80
20	EDIFICIO B	352.00	A	353.00	447.80
30	EDIFICIO C	330.00	A	331.00	425.80
40	EDIFICIO D	308.00	A	309.00	403.80
50	EDIFICIO E	286.00	A	287.00	381.80
60	EDIFICIO F	264.00	A	265.00	359.80
70	EDIFICIO G	242.00	A	243.00	337.80
80	EDIFICIO H	220.00	A	221.00	315.80
90	EDIFICIO I	198.00	A	199.00	293.80
100	EDIFICIO J	176.00	A	177.00	271.80
110	EDIFICIO K	154.00	A	155.00	249.80
120	EDIFICIO L	22.00	A	23.00	117.80
130	EDIFICIO M	132.00	A	133.00	227.80
140	EDIFICIO N	110.00	A	111.00	205.80
150	EDIFICIO O	88.00	A	89.00	183.80
160	EDIFICIO P	66.00	A	67.00	161.80
170	EDIFICIO Q	44.00	A	45.00	139.80
180	EDIFICIO R	22.00	A	23.00	117.80
190	EDIFICIO S	396.00	A	397.00	491.80
200	EDIFICIO T	418.00	A	419.00	513.80
210	EDIFICIO U	440.00	A	441.00	535.80
220	EDIFICIO V	462.00	A	463.00	557.80
230	EDIFICIO W	484.00	A	485.00	579.80
240	OBRAS EXTRAORDINARIAS	0.00	B	1.00	483.20
270	IMPUESTOS GENERALES	0.00	E	9999.90	0.00
280	OBRAS PROVISIONALES	0.00	F	9999.90	0.00

CLAVE	DESCRIPCION	MOVER	TIPO	INICIO	FIN
10	EDIFICIO A	0.00	A	1.00	95.80
20	EDIFICIO B	352.00	A	353.00	447.80
30	EDIFICIO C	330.00	A	331.00	425.80
40	EDIFICIO D	308.00	A	309.00	403.80
50	EDIFICIO E	286.00	A	287.00	381.80
60	EDIFICIO F	264.00	A	265.00	359.80
70	EDIFICIO G	242.00	A	243.00	337.80
80	EDIFICIO H	220.00	A	221.00	315.80
90	EDIFICIO I	198.00	A	199.00	293.80
100	EDIFICIO J	176.00	A	177.00	271.80
110	EDIFICIO K	154.00	A	155.00	249.80
120	EDIFICIO L	22.00	A	23.00	117.80
130	EDIFICIO M	132.00	A	133.00	227.80
140	EDIFICIO N	110.00	A	111.00	205.80
150	EDIFICIO O	88.00	A	89.00	183.80
160	EDIFICIO P	66.00	A	67.00	161.80
170	EDIFICIO Q	44.00	A	45.00	139.80
180	EDIFICIO R	22.00	A	23.00	117.80
190	EDIFICIO S	396.00	A	397.00	491.80
200	EDIFICIO T	418.00	A	419.00	513.80
210	EDIFICIO U	440.00	A	441.00	535.80
220	EDIFICIO V	462.00	A	463.00	557.80
230	EDIFICIO W	484.00	A	485.00	579.80
240	OBRAS EXTRAORDINARIAS	0.00	B	1.00	483.20
270	IMPUESTOS GENERALES	0.00	E	9999.90	0.00
280	OBRAS PROVISIONALES	0.00	F	9999.90	0.00

ANÁLISIS :

El reporte nos muestra un listado de todas las partidas que han sido dadas de alta en el sistema, y nos muestra para cada una de ellas la clave con la que se identifica cada partida

La columna denominada "mover" nos indica los días que se considera debe desplazarse el inicio de las actividades de cada partida con respecto del inicio de obra identificado por un número específico que en este caso es cero y que se especificó en los datos que inicialmente solicita el sistema para dar de alta una nueva obra

La columna denominada "tipo" muestra con la misma letra a todas aquellas partidas que son iguales. En este caso nuestra obra se compone de edificios tipo los cuales son identificados por la letra "A" y las demás partidas que son distintas con las letras B, E y F respectivamente

La columna anterior tiene la finalidad de ahorrar tiempo en dar de alta o modificar datos de un registro pues la computadora detecta el cambio y lo refleja automáticamente en todas las partidas que sean iguales

Las columnas "inicio" y "fin" muestran el día de inicio y el día de finalización de los trabajos a ejecutar en cada partida. Estos datos fueron calculados en base a un análisis de ruta crítica para cada partida y en base a el dato proporcionado en la columna "mover".

Finalmente podemos observar una gráfica de barras de Gantt que nos muestra el programa de obra en función de las partidas. Los números de título de esta grafica se leen de arriba hacia abajo.

COPRA. S.A. DE C.V.
 CATALOGO DE SUBPARTIDAS
 INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL

Clave	Descripción
50	PRELIMINARES
60	CIMENTACION
70	ESTRUCTURA
80	INSTALACION ELECTRICA
110	INSTALACION HIDRAULICA
120	INSTALACION SANITARIA
140	AZOTEAS
150	ALBAÑILERIA
170	RECUB. CERAMICOS Y PETREOS
180	YESERIA
220	ALUMINIO
230	CARPINTERIA
260	PINTURA
270	MUEBLES Y ACC. DE COCINA
280	MUEBLES Y ACC. DE BAÑO
300	JARDINERIA
320	DRENAJE Y ALCANTARILLADO
330	RED HIDRAULICA
360	ELECTRIFICACION
370	BANQUETAS Y GUARNICIONES
380	PAVIMENTACION
390	ACONDICIONAMIENTO URBANO
400	REFORESTACION
900	F/PRESUPUESTOS(IMPREVIST)

ANALISIS :

El reporte es muy simple y su finalidad es la de proporcionarnos un catálogo de las subpartidas que se han dado de alta en el sistema.

Los datos que proporcionamos se muestran en forma de columnas y corresponden a la clave y a la descripción de cada partida.

CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA

COPRA, S.A. DE C.V.
 CATALOGO DE ELEMENTOS PARTICIPANTES
 INTERES SOCIAL POWI-VILLAS LAUREL

PAG. No. 1
 25/02/97

Clave	Actividad	Nombre o Razon Social	Telefono	Dirección
AL	ALMACEN	ALMACEN VILLAS DEL LAUREL		CHALCO, MEXICO
TM	CONSTRUCCION	TRES MALLAS		
YAB	YALPALARIA	TORNILLOS ABALADERAS TB		
MWNC	ADMINISTRACION	CLAUDIA MONTES CERVANTES	89500 RECAZON(598)	V. CARRANZA LA LOMA S. MARTIN
L	ADMINISTRACION	LAURA ALAMILLA ALDABIZA	7231202	ESC NAVAL MILITAR
LEA	ADMINISTRACION	LETICIA ALTIMIRANO BATON		ALVARO O. S/N SAN MARTIN CUATL
MEQ	ADMINISTRACION	MA NATIVIDAD BRIGIDES G.	21611	N.MEX. S/N C.A. ERA M2 140
OPF	PERFORA	GRUPO PERFORADO POCA		
NEO	LIMPIEZA	BERNARDA LOPEZ PALOMQUE		ISOSARIO241 M11 120 SWARTIN 110
AB	ALBAÑIL	ANTELO BRATO		VILLAS LAUREL
CFR	COPRA	COPRA		
EN	MAESTRO	EDUARDO MEGUITE		
E	MAESTRO DE OBRAS	EPICARDO FARGAS		
F	MAESTRO DE OBRAS	FRANCISCO MIRANDA		
AN	MAESTRO TABIQU	AGUSTIN MARCELO		
ELP	OPERADOR DE MAQ	ELPIDIO RENDON		
EA	TESORO	ENRIQUE ARISTA		3 ABSOLUTOS CD. NEZA
STA	CONSTRUCCION	SANTA ESPERANZA		FRUTAS CHALCO 28 TEPICAN
TUI	CONSTRUCCION	TUTPAN BRISAS LOMA LINDA		CALLE PATON S/N
PEM	ACEITES	FRANCS Y EMERAGUES NEGROE		
IM	CASA MATERIALES	HOME MART		
PRE	CONCRETO	PRECONCRETO		
FB	CONCRETO	PREMEXCALADOS BAL SA DE CV		
LER	CONSTRUCCION	LEONA		
CDS	CONSTRUCCION	VILLAS DEL LAUREL		PROLOG. VICENTE GERR. CHAL.MEX
MADE	DIST.MATERIALES	JORGE DIAZ LOPEZ		
DEH	DISTRIBUCION	DIST. ELECTRICA DE CHALCO		
SEC	ELECTRICO	SENY. ELECTRICO CABAYAS		CUAHTENCO S/N LA BOMBA CHALCO
OSOS	PAB. YASTIQUE	GUADALUPE ROSA SUAREZ		
CAR	FABRICA	CARVES		
PTA	PCA. DE TUBOS	PCA. DE TUBOS. LA UNION		ALOMA S/N CARR PED MEX-CUATLA
SILY	PCA.MAQ.BLOQUE	SILVANO RAJOS MIRANDA		
PCV	PERFORERA	CASA VELAZCO	245 44 53	AV STA CRUZ NO 32 MEXICO D.F.
CF	PERFORERA	CENTRAL PERFORERA	3 05 69	AV CUAHTENCO PTE 35 CHALCO
MWNC	PERFORERA	CHAPAS Y RESERVAS CHALCO		
FFL	PERFORERA	PERF. PERFILES Y LAMINA	3 13 20	CUAHTENCO #47 CHALCO EDO MEX
FA	PERFORERA	PERFOR ALUM	3 01 57	CUAHTENCO EDO 16 SEP. CHALCO
PERA	PERFORERA	PERFOR MARTINEZ		
PTV	PERFORERA	PERFORERA GASPIL		
SARM	PERFORERA	SILVANO HERNANDEZ S.A. DE CV	5 58 21 22-7 63 9211	CALLE I SARAGGIA 803 MEX. DF
PTA	PLAZAS	PLAZAS Y ACCESORIOS	6 05 09 15/08 89	TRIPOLI 322 COL PORTALES
GAS	CASOLINERIA	CASOLINERIA CHALCO	3 05 00	CARR. MEX.-CUATLA KM. 18.5,S.CHA
SPS	GASOLINERIA	SERVICIO PORTO ALEGRE		
PEO	HERA Y LOCALS	ENCLOSAS	8 40 17 19	CALLE HERNAN 18 COL. W HIDALGO
DESO	HERSAMIENTAS	HERSAMIENTAS EN GENERAL		
CHSC	INO Y CONSTRUCC	CENTRAL DE HERR. Y SERV.		AV CUAHTENCO #11A CHALCO
CEB	INDUSTRIA	ORAL EN PERNA Y SERVICIO	7 56 72 00	AV 8 #263 COL PRESIA MEX. D.F.
SD	INDUSTRIAL	SOLTEC S.A. DE C.V.	3 13 49	AV HIDALGO #29 CHALCO EDO.MEX.
LMA	LUBRI.MAN. SEP.	LUBRICANTES.MAN. Y REPARC	4 08 17 v 1 00 04	CUAHTENCO Y REGINA S/A CUAL.

FALTA PAGINA

No. 134

**CAPITULO 7
 APLICACIÓN DEL SISTEMA**

COFRA, S.A. DE C.V.
 CATALOGO DE PAGOS AUTORIZADOS
 INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL

PAG. No.
 28/02/97

Elem. Part.	Clave Base	Pago No. 1	Pago No. 2	Pago No. 3	Pago No. 4	Pago No. 5	Explicación	Importe
AM	MAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MCAZ	0.00	0.00	0.00	BASE CASOTON	12.50	LIQUIDACION	1.000
EN	MCP1	0.00	0.00	0.00	5.00	1.50	LIQUIDACION	1.000
ER	MCP2	0.00	0.00	0.00	BASE CASOTON	1.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MCP3	0.00	0.00	0.00	5.00	1.50	LIQUIDACION	1.000
AS	MCPB	0.00	0.00	0.00	BASE CASOTON	1.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MCPB	0.00	0.00	0.00	5.00	1.50	LIQUIDACION	1.000
AM	MP1	0.00	0.00	0.00	BASE CASOTON	1.50	LIQUIDACION	1.000
AM	MP2	0.00	0.00	0.00	5.00	1.50	LIQUIDACION	1.000
AM	MP3	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MPA1	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	LIQUIDACION	1.000
AM	MPB	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
E	MPB	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50	LIQUIDACION	1.000
P	MPB	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MPP1	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50	LIQUIDACION	1.000
EM	MPP2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
EM	MPP3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
AM	MPPB	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
E	MPPB	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
EM	MPPB	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	LIQUIDACION	2.051
E	MUBO	0.00	0.00	0.00	0.00	11.50	LIQUIDACION	1.000
P	MUBO	0.00	0.00	0.00	3.00	11.50	LIQUIDACION	1.000

ANÁLISIS :

El reporte nos muestra la página 6 del catálogo de los acuerdos de pago que se ha tenido con cada una de los destajistas, maestros de obra y subcontratistas.

Los datos aparecen en forma de columna y cada registro consta de dos renglones.

El primer renglón de cada registro, muestra la clave de la persona física o moral con la cual hay un arreglo, la clave base o clave del concepto del cual se esta acordando un pago y la descripción del motivo de cada uno de los cinco pagos posibles para cada registro.

El segundo renglón de cada registro nos muestra los montos acordados para cada uno de los cinco pagos posibles que se pueden acordar, el factor de inflación o incremento de cada registro y el total que se obtiene de multiplicar el factor de inflación por la suma de los cinco pagos posibles.

Para ejemplificar mas lo anterior analicemos el tercer registro del reporte. En el podemos observar que la clave del elemento participante es EM, lo cual significa que el acuerdo se estableció con el maestro Eduardo Mezquite (consultar Catalogo de elementos participantes).

La clave base es MCP1 que corresponde al concepto de trabajo denominado montaje de caseton en el piso 1. Este trabajo consiste en montar dos piezas de concreto ligero que forman la figura de un caseton y que tiene la finalidad de servir de cimbra de contacto al concreto y de aligerar la losa.

Para las columnas de pago no. 1, pago no. 2 y pago no. 3 no existe descripción del concepto de pago pues no se considera mas que cubrir el pago en dos eventos.

Los dos eventos de pago que se acuerdan son los correspondientes al montaje de la base del caseton y el montaje de la tapa del caseton respectivamente. Es por esta razón que la descripción del cuarto pago dice "base de caseton" y la del quinto pago dice "liquidación". Esta última dice liquidación pues al cubrirse la segunda etapa del proceso constructivo que corresponde al montaje de la tapa del caseton se paga en su totalidad el monto acordado.

Los montos para el cuarto pago y quinto pago son \$5.00 y \$1.50 respectivamente.

El factor de inflación es de 1.43 lo que evidencia que el acuerdo original de pago a sido modificado pues para el caso especifico de esta actividad, no se habian considerado algunas factores de tiempo y proceso de construcción que obligaron a realizar un ajuste.

Finalmente en la columna de "total" se muestran el número 9.30 que se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{TOTAL} = (\text{pago 1} + \text{pago 2} + \text{pago 3} + \text{pago 4} + \text{pago 5}) \times \text{inflación}$$

$$9.30 = (0.00 + 0.00 + 0.00 + 5.00 + 1.50) \times 1.430$$

**CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA**

CATALOGO GENERAL

EMPRESA SOCIAL POMA-VILLAS LAUREL

CLAVE P. UNIT. INSTITUCIONAL	CODIGO DESCRIPCION DE PARTIDA	DESCRIPCION DE SUBPARTIDA	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNID. BRIEVE	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	VALOR ESTIMADO
<ABC 001	EDIFICIO C	CIMENTACION	ACERO EN CIMENTACION 1/4"	TON	30	60	ACI/4
<ABC 002	EDIFICIO C	CIMENTACION	ACERO EN CIMENTACION 3/8"	TON	30	60	ACI/8
<ABC 003	EDIFICIO C	CIMENTACION	ACERO EN CIMENTACION 1/2"	TON	30	60	ACI/2
<CM 007	EDIFICIO C	CIMENTACION	CIMERA CON EN CONTRASABES	M2	9	60	CM/9
<CM 011	EDIFICIO C	CIMENTACION	CIMERA SAPATAS M2	M2	30	60	CM/30
<CM 013	EDIFICIO C	CIMENTACION	CIMERA CON EN LOSAS	M2	30	60	CM/30
<CC 002	EDIFICIO C	CIMENTACION	CONCRETO FREN CIMENT. PC-200	M3	30	60	CC/30
<CMR 002	EDIFICIO C	CIMENTACION	MEZO TABIQUE RECCO 6-12-24	M2	30	60	CMR/30
<CM 006	EDIFICIO C	CIMENTACION	CIMERA PERIFERAL EN PISO CIM.	M2	60	60	CM/60
<PISO 003	EDIFICIO C	CIMENTACION	PISO PULIDO ARMADO C/MALLA CIM	M2	30	60	P/30

ANALISIS

Este reporte intenta crear un catálogo que sirva de apoyo en el levantamiento de datos de destajo.

Este catálogo solo muestra las claves de las actividades de obra de la partida de Cimentación del Edificio C.

Es posible también que se especifique una partida, una subpartida o la combinación de cualquiera de estas dos para que solo nos muestre el catálogo parcial de obra. También puede solicitarse que se imprima el catálogo de obra completo (incluyendo todas las partidas y todas las subpartidas).

El encabezado nos muestra el título del reporte, el nombre de la obra, la fecha de impresión y el título de cada una de las columnas de información para cada registro del catálogo.

La información presentada en forma de columnas es muy clara y transparente y corresponden a la clave del precio unitario que utiliza el sistema, la clave del código con la que la institución o dependencia que estamos trabajando quiera identificar esta actividad de obra, la descripción de la partida, la subpartida y el concepto de trabajo; la unidad de medida, la clave de la partida, la subpartida y la clave base con la que identificamos una actividad para efecto de realizar el levantamiento del destajo.

**CAPITULO 7
 APLICACIÓN DEL SISTEMA**

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Ind.	Precio	Total
EDIFICIO B						
<PLAN 001 PLAN PRELIMINARES						
PLANTILLA DE CONCRETO RECIBO EN CASA RESISTENCIA NORMAL ACERADO MAXIMO 3/4" PC - 150 KG/CM2 DE 5 CM DE ESPESOR.	M2	178.47	23.66	22.00	28.8652	5,133.27
<REGIS 032 TUBO COLOCACION Y JUNTEO DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM DE DIAMETRO, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4. INCLUYE CAMA DE ARENA DE 8 CM DE ESPESOR.	M	16.00	28.41	22.00	34.6602	554.56
<OREN 002 REGIS REGISTRO DE 0.40 X 0.60 X 1.00 METROS (1M2) DE TABIQUE RECO RECIBIDO EN 13 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ACABADO PULIDO PLANTILLA DE CONCRETO PC-150 KG/CM2.	PZA	2.00	251.55	22.00	306.8910	613.78
<OREN 003 REGISEL REGISTRO DE 0.60 X 0.60 X 1.0 M (INTERIORES) DE TABIQUE RECO RECIBIDO EN 12 CM DE ESPESOR, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 ACABADO PULIDO CON PLANTILLA DE CONCRETO PC-150 KG/CM2.	PZA	1.00	319.19	22.00	389.4118	389.41
<RELL 002 RELLENO RELLENO COMPACTADO CON PISON DE MADERA EN CAPAS DE 20 CM. UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA CERA.	M3	100.00	12.02	22.00	14.6644	1,466.44
Total: EDIFICIO B						9,173.76
EDIFICIO B						
<ABC 001 AC1/A CIMENTACION						
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION RESISTENCIA NORMAL F1-4200 KG/CM2 #2 DIAMETRO 1/4"	TON	0.52	6,170.70	22.00	7528.2540	3,314.69
<ABC 002 AC3/8 HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION RESISTENCIA NORMAL F1-4200 KG/CM2 #3 DIAMETRO 3/8"	TON	1.15	4,907.47	22.00	5987.1134	6,885.18
<ABC 003 AC1/2 HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION RESISTENCIA NORMAL F1-4200 KG/CM2 NO. 4 DIAMETRO 1/2"	TON	1.01	4,870.33	22.00	5941.8026	6,001.22

CAPITULO 7
 APLICACIÓN DEL SISTEMA

COPRA S.A. DE C.V.
 INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL
 PRESUPUESTO

PAG. No. 1
 DE 14 37

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Inc.	Precio	Total
<CIM 001 CIMCONT						
CIMBRA COMEN EN CONTRATIBARES	M2	224.00	69.04	22.00	84.2888	18,667.13
						DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE NUEVOS PESOS 25/100
<CIM 011 CIMCAP						
CIMBRA ZAFATAS M.	MU	182.72	7.17	22.00	8.7474	1,598.36
						EN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO NUEVOS PESOS 32/100
<CIM 013 CIMCIS						
CIMBRA COMEN EN LOSAS, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA ASI COMO DECIMERADO DE LA MISMA.	M2	6.98	73.86	22.00	90.1092	628.96
						SEISCIENTOS VEINTIOCHO NUEVOS PESOS 36/100
<CC 032 CC						
CONCRETO PREPARADO RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CABRETIILLA Y SOTERES PC-200 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 AGREGADO MAXIMO DE 3/4" EN CIMENTACION.	M3	48.67	495.00	22.00	603.9000	29,391.81
						VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN NUEVOS PESOS 81/100
<MURO 002 MURO						
MURO DE TABIQUE DE TIENRO ROMO RESOLCIDO DE 50/122 CM. EN 12 CM. DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO HIDRAULICO-ARENA 1:5 ACABADO COMEN. JUNTAS DE 1.5 CM.	M2	10.19	50.03	22.00	61.0366	621.96
						SEISCIENTOS VEINTION NUEVOS PESOS 96/100
<CIM 036 CPC						
CIMBRA PERIMETRAL EN PISO CIM.	MU	92.58	25.59	22.00	31.2198	2,589.70
						DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE NUEVOS PESOS 70/100
<PISO 003 PISO						
PISO DE CONCRETO ARMADO DE 8CM DE ESPESOR. CONCRETO HECHO EN OBRA PC-150 KG/CM2 AGREGADO MAXIMO 3/4" REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/19-10 ACABADO PULIDO.	M2	206.35	42.84	22.00	52.3868	10,810.02
						DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIEZ NUEVOS PESOS 02/100
Total: EDIFICIO B						
Total: EDIFICIO B						
Total del Presupuesto:						
						81,609.11
						99,784.87
						99,784.87

CAPITULO 7
APLICACIÓN DEL SISTEMA

CCPR S.A. DE C.V.
INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL
PRESUPUESTO

PAG. 10. 2
08/04/97

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Total
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
CPISO 003 PISO				
PISO PULIDO ARMADO C/MALLA CIM	M2	206.35	52.3868	10,810.52
		DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIEZ NUEVOS PESOS 02/100		
Total: EDIFICIO B		CIMENTACION		81,639.11
Total: EDIFICIO B				94,125.63
Total del Presupuesto:				94,125.63

PRESUPUESTO DE OBRA CORTO

20	50	<PLAN 001 PLAN	PLANTILLA DE CONCRETO 5 CM	M2	118.47	23.66	22.00	5,154.57
20	50	<RESIS 002 RESIS	MURO CONCRETO SIMPLE DE 20 CM	ML	16.00	28.41	22.00	394.56
20	50	<OREM 002 REGIS	REGISTRO DE 0.40 X 0.60 X 1.00	PEA	2.00	251.55	22.00	613.72
20	50	<OREM 003 REGISEL	REGISTRO DE 60*60*60	PIA	1.00	319.19	22.00	359.19
20	50	<RELL 002 HELLEMO	RELL COMPACT. C/PISON E/C 20CM	M3	100.00	12.02	22.00	1,466.44
			-PRELIMINARES					8,175.77
20	60	<ARC 001 AC1/A	ACERO EN CIMENTACION 1/A*	TON	2.52	6170.75	22.00	3,918.75
20	60	<ARC 002 AC3/B	ACERO EN CIMENTACION 3/B*	TON	1.15	4907.47	22.00	4,485.15
20	60	<ARC 003 AC1/2	ACERO EN CIMENTACION 1/2*	TON	1.01	4570.33	22.00	6,001.22
20	60	<CIR 001 CONCOMPT	CIMBRA COMEN EN CONTRATRASES	M2	224.00	69.24	22.00	12,882.22
20	60	<CIR 011 CIMBAP	CIMBRA ZAPATAS ML	ML	182.72	7.17	22.75	1,592.27
20	60	<CIR 010 CIMBIS	CIMBRA COMEN EN LEGAS	M2	6.95	73.86	22.30	625.54
20	60	<CC 002 CC	CONCRETO FIRM COMPT. PC-200	M3	48.67	489.00	22.00	24,591.22
20	60	<MUR0 002 MUR0	MURO TASICHE REDONDO 6-12-24	M2	10.19	50.03	22.00	621.94
20	60	<CIR 006 CPC	CIMBRA PERIMETRAL EN PISO CIR.	M2	92.56	25.59	22.00	2,029.77
20	60	<PISO 003 PISO	PISO PULIDO ARMADO C/MALLA CIN	M2	206.35	42.94	22.00	12,810.22
			-CIMENTACION					21,639.13
			*** EDIFICIO B					59,384.53
60	150	<RELL 001 YEGEN	SELLADO YEGOMBLE EN AZOTEA	M3	6.00	106.02	22.00	176.22
60	150	<PISO 002 FIBRE	FIBRE DE CONCRETO SIMPLE 5 CM	M2	39.52	27.31	22.00	1,316.74
60	150	<CTA 005 MARCO	COLADO ARMADO DE MARCO P/YEN	PEA	112.00	65.17	22.00	5,404.83
60	150	<ACANUT001 APLANA	APLANADO REPOZADO P/REIMATE	M2	110.77	37.95	22.00	5,130.24
			-ALFARFIZIA					16,127.91
			*** EDIFICIO P					16,137.91

TOTAL DEL PRESUPUESTO :

125,912.81

ANÁLISIS :

Las cinco páginas anteriores, nos muestran tres reportes distintos del presupuesto de obra.

La primera y segunda página, nos muestran el presupuesto correspondiente a la partida de preliminares y de cimentación del edificio B.

La tercera y cuarta página nos muestran el presupuesto correspondiente a la partida de preliminares y cimentación del edificio B, solo que en esta ocasión el reporte presenta algunas variantes que se explicaran en los próximos párrafos.

La quinta página muestra un presupuesto muy compactado de las partidas de preliminares y de cimentación del edificio B, así como la partida de albañilería del edificio F.

Si comparamos estos tres reportes podemos observar los siguiente

•El primer reporte a diferencia de los dos siguientes muestra la descripción detallado del concepto de trabajo en cuestión, a excepción de aquellos conceptos de trabajo que no cuentan con una descripción detallada como es el caso de los conceptos denominados "cimbra común en contratabas" y "cimbra zapatas ml".

•El primer reporte imprime el costo unitario y el porcentaje de indirecto para cada concepto de trabajo; lo anterior no ocurre en el segundo reporte donde solo aparece el precio, que se obtiene al aplicar el costo indirecto al costo directo.

•El primero y segundo reporte, muestran con letra el monto total (importe) de cada concepto de trabajo, lo que no ocurre en el tercer reporte.

•Si observamos el subtotal de la partida preliminares del edificio B en el primer y tercer reporte (8,175.76) y lo comparamos con el subtotal de preliminares del edificio B en el segundo reporte (12,516.49) podemos observar que son distintos. Lo anterior ocurre por que en el segundo reporte indicamos al sistema que omitiera reportar los conceptos de trabajo denominados "trazo nivelación terreno-400m²", "excavación, A mano I-B 0 a 2 m" y "excavación a mano II-B 0 a 2 m".

•En el tercer reporte (a diferencia del primero y segundo) se muestra la partida de albañilería del edificio F.

•Los tres reportes totalizan los montos para cambio de partida o subpartida.

•los tres reportes muestran tanto la clave del precio unitario como la clave base de destajo. Estos datos pueden omitirse con solo indicárselo al sistema.

El fin de mostrar el reporte de presupuesto de varias maneras es el de poder mostrar la versatilidad del sistema de cómputo y pensar en lo fácil que es el poder dar respuesta a planteamientos y cuestionamientos que puedan surgir por nosotros mismos, por nuestro superiores, por parte de nuestro cliente o por parte de las necesidades mismas del proceso constructivo.

Es lógico pensar que así como se obtuvieron estos tres reportes, también podríamos obtener el presupuesto total de la obra; o podríamos solicitar el presupuesto exclusivamente de aluminio del edificio H o bien solicitar el presupuesto de mano de obra de todas las subpartidas de carpintería de todo nuestro proyecto o desarrollo.

PROYECTO 10-100 SUBPARTIDA 70
INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LACRUZ
ERUCCION DE INGENCOSPag. No. 1
11/25/91

Clave	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Total
Materiales					
AGR 001	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	5.00	62.36	311.80
A 002	ALAMBRE RECOCIDO #16	KG	5.50	402.66	2,217.63
A 001	ALAMBRE LISO DE 1/4" #2	TON	4,500.00	1.22	4,500.20
AGR 004	ARENA	M3	80.00	56.76	4,702.42
M 002	BARCOTE	PZA	7.00	665.64	4,645.46
VB 002	CASION BASE PROLOSAS	PZA	7.50	14,228.58	105,714.37
JOL 002	CEMENTO M/GRIS TIPO I EN SACO	TON	620.00	33.21	21,726.21
A 005	CLAVO 2 1/2" A 4"	KG	5.23	73.50	366.50
CPAE 002	CONCRETO PRE AM 3/4 PC-120	M3	389.00	232.93	33,609.77
C 002	DIESTE	LT	2.00	374.98	749.96
M 007	GRASA	PZA	2.00	45.24	245.22
A 014	ESTRUCTURA DE ACERO PROLOSAS	M2	45.00	2,442.58	109,826.12
ASB 005	GRABA	M3	80.00	59.00	4,640.00
ACL 010	MALLA ELECTROSOLDADA 16-10/10	M2	4.23	2,416.44	10,137.45
AG 003	MORTERO EN SACO	TON	385.00	6.12	2,378.20
M 001	POLIN	PZA	12.00	1,469.71	20,036.52
A 004	REVOQUE H. P/MURO DE BLOQUE	M	1.75	7,712.02	13,776.04
CPAE 004	SENV. D/SOMA EST. SACO SHV.	M3	44.00	232.93	10,248.92
TL 002	TABIQUE BLOQ MAFRA 1211224CM	MILL	1,600.00	149.43	239,088.00
M 010	TABIQUE BLOQ MAFRA 1211224CM	M	6.00	170.28	1,025.28
M 005	TRIPLAT DE PIND 16 MM 1 CARA	HQJA	93.00	182.95	16,265.57
A 003	VARILLA PT-4200 # 3 (3/8)	TON	3,600.00	4.76	17,136.25
A 006	VARILLA PT-4200 # 4 (1/2)	TON	3,600.00	4.82	17,392.00
Total de: Materiales					698,954.39
Mano de Obra					
MO 005	AYUD. CASPINTERO O.N.	JOR	69.67	121.67	8,476.75
MO 006	AYUD. DE PIEDRERO	JOR	69.67	32.38	2,255.91
MO 047	CASO DE OFICIOS	JOR	94.15	131.94	12,416.59
MO 020	CARP. OBRA NEGRA	JOR	24.71	121.67	10,306.67
MO 021	PIEDRERO OBRA NEGRA	JOR	86.00	32.38	2,784.68
MO 045	MAESTRO DE OBRA	JOR	153.49	43.93	8,060.72
MO 019	OFICIAL ALBAJIL	JOR	89.30	1,091.81	97,498.63
MO 039	OPERADOR DE REVOLV. 1 SACO	JOR	88.44	6.01	531.52
MO 002	PEON	JOR	61.15	1,263.51	77,276.27
Total de: Mano de Obra					219,607.84
Cuadrillas					
CUAD 001	1 ALBAJIL + 1 PEON	JOR	172.62	1,055.54	182,207.31
CUAD 017	1 ALBAJIL + 2 PEDREROS	JOR	244.31	5.15	1,258.20
CUAD 015	1 ALBAJIL + 2 PEDREROS	JOR	451.27	31.12	14,043.52
CUAD 028	1 CASPINTERO O.N. + 1 AYUDANTE	JOR	176.70	121.67	21,439.09
CUAD 014	1 PIEDRERO + 1 AYTE PIEDRERO	JOR	178.04	32.38	5,764.94
CUAD 027	1 OPERAD. REVOLVED. + 7 PEDREROS	JOR	601.82	6.01	3,616.34
Total de: Cuadrillas					228,330.00
\$ de Mano de Obra					
REB 001	HERAMIENTA MENOR	\$MO	0.00	50.08	0.00
Total de: \$ de Mano de Obra					0.00
Maquinaria y Equipo					
EL 002	REVOLVEDORA CNC HP DE 1 SACO	HR	50.00	48.19	2,405.02

**CAPITULO 7
APLICACIÓN DEL SISTEMA**

PERIODO 10-100 SUBPARTIDA 70
INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL
ERUPCIÓN DE INGENCOS

PAG. No. 2
11/03/97

Clave	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Total
EL	001 VIBRADOR PARA CONCRETO	HR	15.00	170.00	2,563.20
	Total de: Maquinaria y Equipo				4,988.10
B sicos					
BAS	002 CONCRETO PC-200 RC/CMO AM 3:4	M3	350.09	90.20	35,196.12
BAS	014 MEZCLA MORTERO HID-ARENA 1:4	M3	165.95	18.23	3,025.27
BAS	012 MORTERO CEMENTO ARENA 1:3	M3	411.43	3.58	1,472.92
	Total de: B sicos				39,684.31
Precios Unitarios					
ARE	006 ACERO EN ESCALERAS 3/8"	M2	5,172.75	0.61	3,154.38
CE	003 APISNE DE CONCRETO EN LOSAS	M2	9.29	2,239.30	20,803.73
ANDA	001 ANDAMIO CABALLETES Y TABLONES	USD	6.00	356.37	2,136.42
ANDA	003 ANDAMIO DE CABALLETES Y T PEA	P2A	149.89	14.24	2,134.43
CAST	001 CASTILLO DE CONCRETO 1 HUECO	M	10.62	6,836.39	72,670.77
CCIM	013 CIMBRA APARENTE COLUMNAS 15*30	ML	31.68	698.42	24,221.21
CCIM	004 CIMBRA APARENTE EN ESCALERAS	M2	121.90	113.28	13,809.83
CCIM	002 CIMBRA EN TRABES ASOGADAS	M2	43.11	56.00	3,797.46
CCIM	003 CIMBRA PERIMETRAL	ML	16.91	1,316.77	21,963.24
CCM	001 COLUMNA TIPO 15*30 CM	ML	100.89	698.42	70,435.66
CE	001 CONCRETO H.O. ESTRUC. PC-200	M3	541.97	42.68	23,131.28
CE	002 CONCRETO PREN LOSAS PC-200	M3	500.71	223.97	112,144.62
ARE	003 HAB ARMADO ACERO DIAMETRO 1/2"	TON	4,908.91	4.40	21,599.20
ARE	001 HAB ARMADO ACERO DIAMETRO 1/4"	TON	6,268.54	0.99	6,205.85
ARE	004 HAB Y AR MALLA ACERO 616-10/10	M2	5.37	2,239.30	12,025.04
CCIM	001 MONTAJE DE CASOTON	M2	62.90	2,440.58	153,512.48
ARE	005 MONTAJE PERLOSAS	M2	46.55	2,440.58	114,341.17
MURO	001 MURO TABIQUE 12X12X24 12 CM E	M2	75.10	4,447.47	334,005.00
	Total de: Precios Unitarios				1,011,837.55
Fuera de Presupuesto					
CPHE	005 REVENIMIENTO 14 (SOBREPRECIO)	M3	20.70	232.93	4,821.65
	Total de: Fuera de Presupuesto				4,821.65

ANALISIS :

El reporte anterior denominado "explosión de insumos" nos muestra todos los insumos y conceptos de trabajo que se deben ejecutar y consumir en un periodo de trabajo específico.

Los datos presentados corresponden solo aquellos conceptos de trabajo que pertenecen a la subpartida de "estructura" de cualquiera de las partidas o edificios.

Además de solo pertenecer a la subpartidas de estructura, los datos solo corresponden a los trabajos a ejecutarse (según calendario de obra) en el periodo comprendido entre el día 10 y el día 100.

Es posible solicitar distintas combinaciones de datos, según lo solicitemos al sistema.

Los datos se presentan en forma de columna y corresponden a la clave del sistema para cada insumo, la descripción del insumo, la unidad de medida del insumo, el costo que se está utilizando actualmente como base de cálculo, la cantidad del insumo requerido en el periodo de tiempo especificado y el importe total obtenido al multiplicar la cantidad por el costo.

Podemos observar que la información se encuentra agrupada según el tipo de insumos al que se haga referencia. Los grupos a observar en el reporte corresponden a los siguientes.

- Materiales
- Mano de obra
- Cuadrillas
- % de mano de obra
- Básicos
- Precios unitarios
- Fuera de presupuesto

En cada cambio de grupo se totaliza el importe total. Este importe total sirve como base para poder saber el importe de los recursos a utilizar en un periodo de trabajo.

Los costos de cuadrillas corresponden al costo de la mano de obra incluyendo impuestos y prestaciones de ley, aunque puede lograrse que el sistema arroje solo un reporte de explosión de insumos que solo involucre los costos de mano de obra sin incluirlos impuestos y prestaciones.

Cabe señalar que los subtotales para los insumos de mano de obra y materiales son de extrema confiabilidad, lo que no ocurre en el caso de el subtotal de precios unitarios ya que el sistema permite que un precio unitario pueda ser usado como base para la generación de otro precio unitario; esto generaría un error de duplicidad en costos para el caso específico de este subtotal y de este reporte.

Para acabar de esclarecer la manera de interpretar este reporte podemos decir que para poder fabricar todos los conceptos de trabajos de la subpartida de albañilería de todos nuestras partidas existentes a realizarse en un periodo comprendido entre el día 10 y 100 de nuestro programa de obra, utilizaremos 35.01 toneladas de cemento, 58.78 metros cúbicos de arena, 48.10 horas efectivas de trabajo de una revoladora, 1263.61 jornales de peón etc. etc..

INTERES SOCIAL FOVI-VILLAS LAUREL
 REPORTE DE DESTAJO 01/10/96
 AGUSTIN MARCELO

08/10/96

FIRMA DE CONFORMIDAD:

10 70 IPJ	0 (5) VOLUMEN- ESTRUCTURA	14.25 ML	PAGO- 1.000 I	23.00-	23.00	LIQUIDACION	
EDIFICIO A		COLUMNA TIPO 15*30 CM					327.75 (31)(3)(M)INEFECTIVA
10 70 IPJ	0 (5) VOLUMEN- ESTRUCTURA	123.50 M	PAGO- 1.000 I	3.00-	3.00	LIQUIDACION	
EDIFICIO A		CASTILLO DE CONCRETO 1 BUREO					370.50 (31)(3)(M)INEFECTIVA
10 70 IPJ	0 (5) VOLUMEN- ESTRUCTURA	86.44 M2	PAGO- 1.000 I	12.50-	12.50	LIQUIDACION	
EDIFICIO A		MURO TABIQUE 12X12X24 12 CM 8					1000.50 (31)(3)(M)INEFECTIVA
10 150 REPISOW	0 (5) VOLUMEN- ALBAFILERIA	5.34 PZA	PAGO- 1.000 I	12.00-	12.00	LIQUIDACION	
EDIFICIO A		DALA APARENTE P/REMATAR MURO					64.02 (31)(3)(M)INEFECTIVA
150 150 MARCO	0 (4) VOLUMEN- ALBAFILERIA	4.00 PZA	PAGO- 1.000 I	20.00-	20.00	TOTAL DEL FRENTE FABRICACION	1842.83
EDIFICIO O		COLOC AMACILADO DE MARCO P/VEH					80.00 (31)(3)(M)INEFECTIVA
150 150 MARCO	0 (5) VOLUMEN- ALBAFILERIA	6.00 PZA	PAGO- 1.000 I	55.00-	55.00	COLOCACION	
EDIFICIO O		COLOC AMACILADO DE MARCO P/VEH					330.00 (31)(3)(M)INEFECTIVA
150 150 REPISOW	0 (5) VOLUMEN- ALBAFILERIA	2.67 PZA	PAGO- 1.000 I	12.00-	12.00	LIQUIDACION	
EDIFICIO O		DALA APARENTE P/REMATAR MURO					32.04 (31)(3)(M)INEFECTIVA
						TOTAL DEL FRENTE	442.04
						GRAN TOTAL	2,294.87

(/ /) N\$ (/ /) N\$ (/ /) N\$ PAGO TOTAL _____ N\$
 DESCUENTOS POR: _____ N\$
 _____ N\$
 _____ N\$
 _____ N\$
 _____ N\$
 _____ N\$
 _____ N\$

ANALISIS :

Este reporte corresponde a la información de destajo levantada entre el día 01-octubre-1996 y el día 08-octubre-1996.

Si observamos el encabezado apreciamos el nombre de "Agustín Marcelo" que es el nombre del maestro de obra para el cual se está obteniendo su reporte para poder pagarle.

Observamos un espacio dentro del texto antecedido de la leyenda "firma de conformidad" ya que debemos de asegurarnos que el maestro de obra este consciente de la forma en que se obtuvo el monto de su pago y de que los pagos realizados corresponden a los acuerdos previamente pactados.

A continuación de el encabezado podemos analizar y observar que cada dos renglones corresponden a los datos de una actividad o concepto de trabajo ejecutado

Los datos que aparecen para cada concepto de trabajo se enumeran a continuación en el orden en que aparecen de izquierda a derecha y de arriba abajo

- clave de partida en la que se ejecuto el trabajo
- clave de subpartida en la cual se ejecuto el trabajo
- clave base del concepto de trabajo
- Clave numerica utilizada para efectos de saber el volumen de obra precalculado. Para el caso de este reporte podemos observar que en todos los casos este número es cero. El hecho de que la clave numerica sea cero indica que en este levantamiento de información no se utilizaron datos de volúmenes de obra precalculados, sino que todos los volúmenes de obra fueron medidos en el momento mismo de realizar el levantamiento de esta información.
- Número de pago. Corresponde en este caso a los acuerdos de pago que se hayan establecido.
- volumen de obra ejecutado o destajado.
- unidad de medida
- Pago autorizado = Incremento por Inflación x costo pactado inicialmente = pago por unidad
- descripción de la partida
- descripción de la subpartida
- descripción corta del concepto de trabajo
- descripción del número de pago
- monto total a pagar
- leyenda (B)(R)(M)(NE)(VR_____). Esta leyenda es utilizada por la gente de supervisión a la cual le son entregada copias de estos reportes y ellos se encargaran de definir si el trabajo realizado es de buena (B), regular (R) o mala (M) calidad y de verificar si el volumen destajado es el que en realidad existe, en caso de ser distintos debe indicarse el volumen real (VR_____)

Es de notarse que para cada cambio de partida se subtotaliza el monto de destajo y al final del reporte se calcula el monto total de todo el destajo

En la parte final del reporte se dejaron espacios que deben llenarse con datos como lo son :

- **pago total.** Corresponde a la información obtenida de sumar el pago actual mas otros pagos hechos con anterioridad a manera de anticipo y que no fueron registrados u obtenidos a través de este sistema de destajo
- **Descuentos.** Se refiere a todos los probables descuentos a aplicar por concepto de préstamo, perdida de herramienta, adeudo anterior, trabajos no ejecutados etc
- **Saldo.** Es el resultado de restar del pago total los descuentos aplicados.
- **Saldo anterior.** Es en caso de requerir impactar algún saldo que se arrastre con anterioridad.
- **Saldo acumulado.** Se obtiene al sumar el saldo obtenido en el presente reporte y el saldo anterior.

Para poder comprender un poco mas el reporte, observemos los primeros dos registro de la subpartida 150. En estos podemos observar que corresponden a un concepto de trabajo de igual clave base e igual descripción pero que lo que los diferencia es el numero de pago, la cantidad ejecutada, y la descripción del numero de pago.

En realidad se hace referencia al mismo concepto de trabajo solo que en el caso del primer registro solo se esta cobrando la fabricación de 4 marcos de ventana y en el segundo registro se esta cobrando la colocación de 6 marcos de ventana

CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA

REPORTE DE AVANCE ECONOMICO
 INVERSES SOCIAL PONI-VILLAS LAUREL
 PARTIDA ESPARTIDA

ENTIDAD	VOLUMEN RESERVA	VOLUMEN DESTAJADO	AVANCE DESTAJADO	VALOR ESTIMADO	VALOR REALIZADO
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ACERO DE 1/4 EN TRABES Y LOSAS TON	0.00	0.31	2.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ACERO DE 3/8 EN TRABES Y LOSAS TON	0.00	1.78	0.200 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MURO TABIQUE 12112124 12 CM E M2	374.10	329.32	101.516 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CASTILLO DE CONCRETO 1 HIECO M	527.25	485.53	31.269 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	COLONIA TIPO 15430 CM ML	52.25	52.25	100.500 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE PROLOSAS M2	281.28	292.61	100.661 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE DE CASQUEN M2	201.28	245.30	121.721 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA EN TRABES ARCADAS M2	1.00	19.78	282.571 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA PERIMETRAL M2	113.28	97.16	86.317 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB Y AR MALLA ACERO 616-10/10 M2	201.28	201.28	100.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO FROM LOSAS PC-200 M3	23.13	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO PC-200 LOSA RET Y TAP M3	0.91	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	APINE DE CONCRETO EN LOSAS M2	201.28	252.33	125.363 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA APARANTE EN ESCALERAS M2	14.16	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ACERO EN ESCALERAS 3/8" M2	0.01	0.00	200.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB ARMADO ACERO DIAMETRO 1/4" TON	0.01	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO H.O. ESTRUC. PC-200 M3	0.91	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ARMADO DE MALLA CON ACERO 1/8 M2	0.00	250.65	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MURO TABIQUE 12112124 12 CM E M2	371.35	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO H.O. ESTRUC. PC-200 M3	0.59	1.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MURO TABIQUE 12112124 12 CM E M2	0.50	329.16	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CASTILLO DE CONCRETO 1 HIECO M	528.25	441.00	51.485 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	COLONIA TIPO 15430 CM ML	52.25	45.12	86.394 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE PROLOSAS M2	281.28	245.31	121.736 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	DESMONTAJE ESTRUCTURA PROLOSAS M2	0.50	40.50	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE DE CASQUEN M2	201.28	201.28	100.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA EN TRABES ARCADAS M2	1.00	8.50	121.429 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA PERIMETRAL M2	113.28	97.78	86.317 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB Y AR MALLA ACERO 616-10/10 M2	201.28	201.28	100.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO FROM LOSAS PC-200 M3	23.13	18.50	51.950 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	APINE DE CONCRETO EN LOSAS M2	201.28	201.28	100.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CUBIERTA APARANTE EN ESCALERAS M2	14.16	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ACERO EN ESCALERAS 3/8" M2	0.01	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB ARMADO ACERO DIAMETRO 1/4" TON	0.01	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO H.O. ESTRUC. PC-200 M3	0.47	0.00	0.000 \$
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MURO TABIQUE 12112124 12 CM E M2	327.45	701.16	121.168 \$

**CAPITULO 7
APLICACIÓN DEL SISTEMA**

REPORTE DE AVANCES VOLUMETRICOS

INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAVEL

PARTEIDA SUBPARTIDA

		DESCRIPCION	UNIDAD	VOLUMEN PROG.	VOLUMEN DESTAJADO	AVANCE DESTAJADO	VOLUMEN ESTIMADO	AVANCE ESTIMADO
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CASTILLO DE CONCRETO 1 BUECO	M	528.25	432.12	\$1,802.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CASTILLO APARENTE 10*15 2V9/8	MC	0.00	0.49	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	COLUMNA TIPO 15*30 CM	MC	52.75	52.25	\$20,000.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE FOLGASAS	M2	205.33	200.98	\$7,881.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE DE CASQUEN	M2	205.33	201.28	\$8,028.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CIMBRA EN TRABES ANCADAS	M2	7.00	3.48	\$9,714.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CIMBRA PERIMETRAL	MC	92.56	91.78	\$35,640.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB Y AB MALLA ACERO 616-10/10	M2	205.33	200.29	\$7,941.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO FREN LOSAS PC-200	M3	20.54	18.50	\$9,568.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	APIQUE DE CONCRETO EN LOSAS	M2	0.00	201.28	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	ACERO EN ESCALERAS 3/8"	M2	0.00	0.35	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	APIQUE DE CONCRETO EN LOSAS	M2	205.33	0.00	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO H.O. ESTRIC. PC-200	M3	0.00	0.97	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CIMBRA APARENTE EN ESCALERAS	M2	0.00	0.00	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MURO TABIQUE 12*12*24 12 CM E	M2	73.88	75.22	\$31,814.5	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CASTILLO DE CONCRETO 1 BUECO	M	119.22	94.37	\$70,768.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	COLUMNA TIPO 15*30 CM	MC	14.40	0.50	\$6,972.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE FOLGASAS	M2	8.56	14.35	\$57,640.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	MONTAJE DE CASQUEN	M2	8.56	14.35	\$57,640.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CIMBRA EN TRABES ANCADAS	M2	1.00	0.94	\$34,000.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CIMBRA PERIMETRAL	MC	11.76	15.44	\$31,793.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	HAB Y AB MALLA ACERO 616-10/10	M2	8.56	14.35	\$57,640.0	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO H.O. ESTRIC. PC-200	M3	0.00	0.25	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	CONCRETO FREN LOSAS PC-200	M3	0.06	0.00	\$0.00	0.00	0.00
EDIFICIO A	ESTRUCTURA	APIQUE DE CONCRETO EN LOSAS	M2	8.56	14.35	\$57,640.0	0.00	0.00

ANALISIS

Producto del sistema de destajo y del sistema de estimaciones, podemos obtener el reporte mostrado en la página anterior

Este reporte tiene la finalidad y la intención de mostrarnos un comparativo entre el presupuesto, la obra ejecutada (sistema de destajo) y la obra cobrada (sistema de estimación).

El comparativo se hace a partir de los volúmenes de obra

Aquellos conceptos de trabajo que ya han llegado a su fin aparecen subrayados.

Tomemos como ejemplo de análisis el tercer registro de la primera página del reporte.

Este registro corresponde a el concepto de trabajo "muro de tabique 12x12x24 12 cm E". En el podemos observar que el volumen considerado en el presupuesto era de 324.10 m² y que en realidad solo se ejecutaron o realizaron (destajo) 329.10 m². Es decir, si lo analizamos en terminos porcentuales, este trabajo se ejecuto al 101.512 % en relación a lo planeado originalmente

Podemos observar que en ningún registro aparece volumen estimado ya que durante el periodo que comprende el presente reporte, no se ha realizado ningún cobro de lo ejecutado

La mejor manera de analizar el reporte es la de recorrer la columnas de "avance destajado" y "avance estimado". Si las observamos detenidamente podemos llevarnos muchas sorpresas como el hecho de que la actividad con clave base "MCP2" (registro no 40 página 1) esta excedida en un 24.841%. Esto podria interpretarse como el hecho de que se ejecuto mas obra de lo programado o de que se pago en realidad un volumen mayor al que en realidad ejecuto el maestro de obra.

La respuesta a el cuestionamiento anterior es que se pagó mas al maestro de obra. Esto lo deducimos al observar el registro inmediatamente anterior que especifica el montaje de prolasas (estructura donde se soporta el casetón) y que se mide en m² y de la cual solo se ejecutaron 200.28 m² un cantidad extremadamente semejante a la programada. Si solo se montaron 200.28 m² de prolasas y sabemos que nuestra actividad en estudio (MCP - Montaje de casetón) depende de esta pues el casetón es una pieza de concreto que se monta y fija en la estructura prolasas no es posible que se hayan montado 251.28 m² de casetón ya que significaria que 51 m² fueron montados en el aire.

CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA

DESCRIPCION DE CLAVES BASE
 INTERES SOCIAL 20VI-VILLAS LAUREL

PARTIDA: SUBPARTIDA: CLAVE BASE; CLAVE NUMERICA; WORDEN; INCREMENTO; TOTAL; FECHA:

DESTAJA; AUTORIA; NO. PAGO;

COSTO

PARAMETROS :	PARTIDA-	0	SUBPARTIDA-	0	CLAVE BASE-	MPB							
10	70	MPB	0		59.35	1.000	623.15	31/02/96	E	CV	5		10.27
10	70	MPB	0		115.00	1.000	1239.00	09/02/96	E	CV	5		11.4
10	70	MPB	0		175.00	1.000	1312.50	15/02/96	E	CV	5		11.8
10	70	MPB	0		15.50	1.000	182.75	22/02/96	E	CV	5		12.0
10	70	MPB	0		4.97	1.000	52.19	07/03/96	E	CV	5		13.0
10	70	MPB	0		6.18	1.000	64.89	09/05/96	E	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		34.00	1.000	357.00	07/03/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		9.62	1.000	101.01	14/03/96	E	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		50.00	1.000	575.50	24/04/96	E	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		65.00	1.000	682.50	11/04/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		44.00	1.000	462.00	18/04/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		70.00	1.000	735.20	25/04/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		9.58	1.000	159.59	03/05/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		25.64	1.000	269.22	17/10/96	AM	CV	5		13.0
120	70	MPB	0		44.71	1.000	469.46	05/02/96	P	CV	5		14.0
150	70	MPB	0		126.00	1.000	1323.00	15/02/96	P	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		29.00	1.000	304.50	22/02/96	E	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		4.50	1.000	47.75	22/02/96	P	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		35.00	1.000	399.00	29/02/96	P	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		42.00	1.000	441.00	29/02/96	P	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		18.00	1.000	189.00	07/03/96	E	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		10.83	1.000	113.72	14/03/96	E	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		4.00	1.000	42.00	21/03/96	E	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		20.56	1.000	215.88	09/05/96	AM	CV	5		13.0
150	70	MPB	0		6.34	1.000	66.57	23/05/96	E	CV	5		13.0
240	70	MPB	0		18.34	1.000	197.57	01/06/96	AM	CV	5		13.0
280	70	MPB	0		10.66	1.000	111.93	11/07/96	AM	CV	5		13.0
							10602.71						10.50

PARAMETROS :	PARTIDA-	10	SUBPARTIDA-	0	CLAVE BASE-	KFPB							
10	70	KFPB	0		7.12	1.000	163.76	15/02/96	E	CV	5		23.00
10	70	KFPB	0		19.00	1.000	437.00	22/02/96	E	CV	5		23.00
10	70	KFPB	0		23.75	1.000	546.25	29/02/96	E	CV	5		23.00
10	70	KFPB	0		2.38	1.000	54.74	07/03/96	E	CV	5		23.00
							1201.75						23.00

ANÁLISIS :

El reporte de desglose de claves tiene la finalidad de facilitarnos información acerca de la captura de datos que se ha realizado en el sistema de control de destajos.

Esta información puede llegar a requerirse para la aclaración de pagos, para saber quien autorizó algún pago, la fecha de este y a quien fue pagado.

Para obtener un reporte se solicitan tres parámetros que son

- **Partida:** Debe de especificarse alguna partida para la cual se desea investigar algún dato. Si se coloca como dato el número cero, nos dará la información de todas las partidas.
- **Subpartida:** Al igual que en partida, se debe especificar la clave o número de subpartida para la cual se investiga un dato. Si se coloca como dato el número cero, nos dará la información de todas las subpartidas.
- **Clave base:** Se especifica la clave base de aquella actividad o concepto de trabajo del cual queremos saber todos los pagos que se han autorizado.

Si vemos nuestro reporte observamos que nos muestra información para dos tipos de parámetros.

Para los primeros parámetros nos muestra información del concepto de trabajo que tiene por clave base "MPB" (muros en planta baja), de cualquier partida y de cualquier subpartida.

En estos datos podemos observar lo siguiente:

- Siempre han sido autorizados por una persona con clave OV. Si se consulta esta clave en el catálogo de elementos participantes veremos que se trata del Arq. Oscar Vargas.
- Se han autorizado pagos para tres personas en particular E, AM y F cuyos nombres son respectivamente Epifanio Vargas, Agustín Marcelo y Francisco Miranda (consultar Catálogo de Elementos participantes).
- Se han autorizado pagos que corresponden a las partidas con claves 10, 120, 150, 240 y 280.
- Todos los trabajos han correspondido a la Subpartida 70 (Estructura).
- Los volúmenes son distintos en cada caso pues no se recurrió al uso de volúmenes preestablecidos.
- Todos corresponden al quinto pago (liquidación).
- No se observan alteraciones en los incrementos de pago y en todos los caso el costo unitario siempre fue de 10.50.

Para los segundos parámetros podemos interpretar que se nos proporciona información acerca de la actividad con clave base KKP3 que solo hayan sido realizados en la partida 10 sin importar a que subpartida pertenezca.

CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA

RENDIMIENTOS Y DEMANDAS MATERIALES
 INTERES SOCIAL POVI-VILLAS LAUREL
 CLAVE DEL PO DESCRIPCION

	UNIDAD	COSTO DIRECTO	DETAJE	RENDIMIENTO		
<ARE	003	ACARROO CARRETERA A 20 M3	M3	11.55	7.46	6.2055
<ARE	014	ACARROO CARRETERA 0/20 M. 5000 M3	M3	3.47	2.24	21.6417
<ARE	020	ACARROO EN 1/2 M. 15 LITS A 9M	M3	6.43	6.58	5.1486
<ACCCL	010	ACCES. ELECTRICOS DEP. TIPO	LOTE	570.17	114.15	1.1050
<RELEC	021	ACCESORIOS EN AREAS COMUNES	LOTE	59.76	26.41	4.3560
<ARE	007	ACERO 1/8 EN 2000	M2	4.56	2.89	13.0000
<ARE	009	ACERO DE 1/4 EN TRABES Y LOSAS	TON	6268.54	594.86	2.1520
<ARE	008	ACERO DE 3/8 EN TRABES Y LOSAS	TON	5172.75	718.35	2.1600
<ARE	003	ACERO EN CIMENTACION 1/2"	TON	4913.33	522.84	3.2000
<ARE	001	ACERO EN CIMENTACION 1/4"	TON	5619.70	601.95	2.1000
<ARE	002	ACERO EN CIMENTACION 3/8"	TON	4947.47	544.95	3.2100
<ARE	006	ACERO EN ESCALERAS 3/8"	M2	5112.75	718.35	2.1600
<RELEC	010	ACOMETIDA ELECTRICA	LOTE	11.29	28.62	4.2000
<CE	003	APINE DE CONCRETO EN LOSAS	M2	9.29	5.58	20.0000
<ANDA	001	ANDAMIO CABALLETES Y TABLONES	USO	6.05	1.52	75.1800
<ANDA	003	ANDAMIO DE CABALLETES Y T. PZA	PZA	149.89	38.59	3.2000
<ACCE	003	APAGADOR 100.00 EN 100000	PZA	5.17	1.32	35.2000
<ACCE	004	APAGADOR 100.00 EN 100000	PZA	11.75	3.31	31.7000
<ACAPLAD	001	APLANADO DE HESS EN PLANOS	M2	19.28	7.44	14.5148
<ACAPUS002	001	APLANADO PULIDO	M2	20.22	8.07	15.5315
<ACAPUS001	001	APLANADO REFORZADO P/IRIMATE	M2	37.98	14.01	17.4618
<APM	004	APLICACION DE SILICON LIQUIDO	M2	11.03	2.86	40.0000
<ARE	010	ARMADO DE MALLA CON ACERO 1/8"	M2	4.94	2.30	50.0000
<BTG	002	BAQUETA 8 CM ESP. ESCORILLADA	M	45.60	13.31	9.8100
<ACCCL	012	BOTON TIMBRE	PZA	8.19	3.30	35.2000
<ACCCL	019	CABLEADO DEP. TIPO	LOTE	295.15	69.35	1.2000
<RELEC	020	CABLEADO TABLERO-DEPTOS.	USO	1604.13	292.01	2.3985
<BAS	011	CALHIDRA-GEN ECO-P MARMO-AGUA	M3	509.68	0.00	0.1000
<RELL	004	CAMA ARENA C/ CEPAS P/ TUBERIA	M3	106.88	9.26	5.2000
<ATE	015	CARGA Y O DESCARGA DE CAMION	CAM	14.33	3.26	5.0000
<CAST	004	CASTILLO APARENTE 12015 270/15	M	40.52	14.49	7.8616
<CAST	002	CASTILLO CONCRETO DE 2 BARRAS	M	4112.83	5.37	21.5000
<CAST	003	CASTILLO CONCRETO DE 3 BARRAS	M	7116.49	6.58	17.1000
<CAST	001	CASTILLO DE CONCRETO 1 BARRA	M	31.62	3.92	29.4000
<CIA	001	CEJA 1225 CM ESCALERA MISC 14 CM	M	4056.63	15.45	1.3368
<REID	055	CESPOL 800 PVC 50 MM 1 SALIDA	PZA	55.61	28.69	4.2000
<RSAN	015	CESPOL PVC 32 MM LAVABO	PZA	50.29	19.12	6.0000
<RSAN	016	CESPOL PVC 40 MM PREGADERO	PZA	55.17	22.27	5.1500
<BTG	003	CHAPLAN 10010 CM DE CONCRETO	M	11.09	4.82	24.1025
<CIM	013	CIMBRA APARENTE COLUMNAS 15x30	M2	34.68	9.99	11.4286
<CIM	004	CIMBRA APARENTE EN ESCALERAS	M2	127.79	17.30	6.0000
<CIM	007	CIMBRA COMUN EN CONTRABARRAS	M2	69.04	5.71	20.5000
<CIM	010	CIMBRA COMUN EN LOSAS	M2	73.85	13.41	8.5000
<CIM	008	CIMBRA COMUN EN ZAPATAS	M2	71.70	12.68	9.2000
<CIM	002	CIMBRA EN TRABES ANCLADAS	M2	43.11	7.62	14.9920
<BTG	008	CIMBRA GUARNICION	M2	0.00	0.00	3.0000
<BTG	009	CIMBRA GUARNICION	M2	7.01	4.53	15.0000
<CIM	003	CIMBRA PERIMETRAL	M2	16.61	2.26	40.0000
<CIM	006	CIMBRA PERIMETRAL EN PISO CIM.	M2	25.59	7.65	12.5527
<CIM	011	CIMBRA ZAPATAS M.	M2	7.11	1.27	30.0000
<CIM	005	CIMBRA ZAPATAS Y CONTRABARRAS	M2	107.28	9.55	11.9617
<ACCCL	002	CLAVIJA POLIESTI. 100A A10	PZA	6.77	2.64	40.0000

ANALISIS :

La página anterior nos muestra una parte del reporte denominado RENDIMIENTOS Y DESTAJOS MAXIMOS. En el podemos encontrar información que servirá de apoyo en la tarea de contratar mano de obra por destajo, en el control del obra en lo referente al rendimiento de su trabajo y apoyo en la subcontratación de obra.

Para encontrar apoyo en la tarea de subcontratar obra debemos observar la cuarta columna de información cuyo título es "costo". Este costo corresponde al monto de todos los insumos (materiales, mano de obra y maquinaria) que intervienen directamente en la realización del trabajo y no involucra ningún costo indirecto

Para facilitarnos la tarea de subcontratar al personal por destajo, podemos apoyarnos en la quinta columna de información (destajo). En esta podemos encontrar cual es el monto que estamos cobrando por concepto de mano de obra sin incluir impuestos ni prestaciones de ley por cada concepto de trabajo que interviene en obra. Así pues podemos decir que el pago máximo que podemos hacer de destajo por concepto de fabricación de banquetas de 8 cm de espesor es de \$13.31.

Finalmente si queremos apoyo para poder controlar a la mano de obra que se contrata por administración o por día, podemos observar la última columna y en ellos encontraremos el rendimiento mínimo que debe cumplir cada cuadrilla de trabajo según la actividad que realice. A manera de ejemplo podemos observar que una cuadrilla de albañilería debe de realizar al día al menos 13.8313 m² de aplanado pulido.

ANALISIS :

Las cuatro paginas anteriores nos muestran dos tipos de reporte del programa de obra.

Los dos reportes muestran el programa de toda la obra nada mas que solo lo presenta para el periodo de trabajo del día 80 al día 86

Los reportes muestran información escrita e informacion a través de graficas de Gantt.

En la barras de Gantt, podemos distinguir cuatro tipos de simbolos que representan lo siguiente

- (*) Actividad critica
- (#) Actividad no critica
- (L) Holgura libre
- (T) Holgura libre.

En el primer reporte a diferencia del segundo, podemos encontrar informacion acerca de los resultados de calculo de la ruta critica. Los datos de ruta critica que podemos encontrar son : (IP) inicio próximo, (DP) duración programada, (HT) Holgura total y (HL) Holgura libre

Otras diferencias a considerar entre estos reportes son

- En el primero, la partida y la subpartida se encuentran especificadas con su descripción mientras que en el segundo se especifican a través de su clave
- En el segundo reporte podemos encontrar la clave base de cada concepto de trabajo, lo que no ocurre en el primero
- En el segundo reporte en volumen de obra que aparece corresponde a el volumen de obra a ejecutarse en el periodo en cuestión, considerando solo la parte proporcional de la actividad que cae dentro del periodo y considerando que no haya necesidad de hacer uso de las holguras. En cambio en el primer reporte el volumen corresponde a el volumen total a ejercer de dicha actividad o concepto de trabajo

Otros datos que podemos apreciar en ambos reportes es unidad de medida, descripción corta y nota breve de cada concepto de trabajo.

Para ejemplo de su interpretación analicemos la información del primer concepto de trabajo que aparece en los reportes.

En el primero observamos que se trata de la instalación de accesorios eléctricos en departamentos tipo, que pertenece al edificio A y a la subpartida de instalación Eléctrica. Observemos también que su inicio próximo es el día 79.2, que tiene una duración programada de 4 días , una holgura total de 12.6 días y una holgura libre de 12.6 días

En el segundo observamos la misma actividad solo que en este caso la partida y la subpartida están especificadas con su clave (10 y 80 respectivamente), que en este periodo solo se deben ejecutar 12.8 lotes y que para lograrlo se requerirá de 4 cuadrillas de trabajo (C=4). También podemos observar que su clave base es ACCELTIP

**CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA**

INTERES SOCIAL GOVI-VILLAS LAUREL
 REPORTE DE ALMACEN 31/12/95 25/04/96

			ENTRADA	SALIDA	ALMACEN	
<RPTD	040	LLAVES EMPUJATOR SOLIDABLES 190W	JEC	0	4.0000 -4.0000	
A	001	ALAMBRE #180 DE 1/8" #2	TON	1.7880	2.9665 2.5215	
A	002	ALAMBRE SECCION #18	EC	72.0000	415.0000 327.2000	
A	003	VARELLA #1-420 # 3 (1/8)	TON	4.7000	4.5374 2.1626	
A	005	CLAVO 2 1/2" A 4"	EC	116.0000	53.5000 21.0000	
A	006	VARELLA #1-420 # 4 (1/2)	TON	3.2000	3.2000 0.0000	
A	007	VARELLA AB TEC-60 1/4 "	EG	46.9100	0	46.9100
A	016	VARELLA AB TEC-60 1/8 "	MC	2801.9400	54.0000 2147.9400	
A	017	ESTRIBOS DE 15110 CM DE 1/8 "	PZA	162.0000	50.0000 82.0000	
A	018	ESTRIBOS DE 13210 CM DE 1/8 "	PZA	111.0000	0	11.0000
A	019	CLAVO PARA CONCRETO DE 1 A 2"	PZA	8.0000	8.0000 0.0000	
A	020	PERFIL DE ACERO	PZA	2.0000	2.0000 0.0000	
AE	004	CENTRO DE CARGA SD Q02 2 DISC	PZA	2.0000	2.0000 0.0000	
AE	008	CLAVIJA	PZA	3.0000	3.0000 0.0000	
AE	016	PILAMENTO TUGSTENO BALCONEO	PZA	1.0000	0	1.0000
AE	017	PORTAFILAMENTO TUGSTENO	PZA	2.0000	0	2.0000
AE	018	VARELLA COPENHAGEN DE 1.5 M	PZA	1.0000	1.0000 0.0000	
AE	019	BOCA DE 100 W.	PZA	5.0000	0	5.0000
AE	020	SOQUET DE BACELITA	PZA	3.0000	0	3.0000
AGL	001	CALHISA EN SAGO	TON	5.0000	2.3000 4.7000	
AGL	002	CEMENTO N/CRIS TIPO 1 EN SACO	TON	20.4000	20.1500 0.2500	
AGL	003	MORTENO EN SACO	TON	10.1000	8.5000 1.7000	
AGR	004	ARENA	M3	72.5000	0	72.5000
AGR	005	GRASA	M3	14.5000	0	14.5000
AGR	007	ARENA DE TEPICJAL	M3	16.0000	0	16.0000
AGR	008	ARENA NEGRA	M3	14.5000	0	14.5000
BAS	001	CONCRETO PC-100 KG/CM2 AM 3/A	M3	32.5000	32.5000 0.0000	
BAS	002	CONCRETO PC-200 KG/CM2 AM 3/A	M3	42.0000	42.0000 0.0000	
C	001	GASOLINA BLANCA	LT	4.0000	0	4.0000
C	002	DIESEL	LT	536.3000	246.5000	289.8000
C	003	GASOLINA NOVA	LT	72.5000	12.0000	60.5000
C	004	ACEITE BRIO ADUL	LT	5.0000	0	5.0000
C	005	ACEITE BRIO VEJEC	LT	3.0000	3.0000	0.0000
C	006	GASOLINA MAGNA	LT	42.0000	0	42.0000
C	007	GRASA	EC	850.0000	0	850.0000
C	009	ACEITE HIDRAULICO	LT	57.0000	57.0000	0.0000
CAE	001	CABLE ECONOMICO 7#W CALIBRE 12	M	500.0000	446.5000	53.5000
CAE	003	CABLE ECONOMICO 7#W CALIBRE 14	M	400.0000	292.0000	108.0000
CAE	004	CABLE ECONOMICO 7#W CALIBRE 10	M	100.0000	100.0000	0.0000
CCB	001	CONNECTOR R/INT CU/PE 13	PZA	8.0000	0	8.0000
CCB	004	TEX CU/CU 19#19#13	PZA	12.0000	8.0000	4.0000
CCB	005	TEX CU/CU 19#19#13	PZA	15.0000	12.0000	3.0000
CCB	006	CODO R/INT CU/PE 13	PZA	51.0000	50.0000	1.0000
CCB	020	COPEL CU/CU 13	PZA	8.0000	4.0000	4.0000
CCB	021	COPEL CU/CU 19	PZA	4.0000	0	4.0000
CCB	026	CODO CU/CU 13#45	PZA	1.0000	0	1.0000
CCB	031	CODO CU/CU 13#90	PZA	43.0000	50.0000	-7.0000

Clave	Descripción	Unidad	Costo	Cantidad	Total
Materiales					
AG	001 ADOQUIN CONC. 10X10X8 CM COLOR	M2	50.00	6.50	345.00
AGR	001 AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	5.27	19.45	109.15
A	002 ALAMBRE RECCOVIDO #18	KG	5.47	300.03	1,650.17
A	001 ALAMBRE LISO DE 1/8" #2	TON	4,500.00	1.81	8,145.00
AGR	004 ARENA	M3	80.00	54.20	4,336.00
M	002 BARROTE	PCA	7.00	2,349.55	16,446.55
AGL	001 CALSERA EN SACO	TON	380.00	3.16	60.80
HEBR	002 CABLETE HILO PLASTICO CALIB.10	PCM	8.12	3.12	15.60
VB	003 CASON CON BASE FOLGOSAS	PEA	7.50	174.95	1,312.13
AGL	002 CEMENTO N/GRIS TIPO 1 EN SACO	TON	620.00	38.46	23,845.20
A	005 CLAVO 2 1/2" A 3"	KG	5.00	101.81	509.05
CPRE	003 CONCRETO PRE AM 3/4 PC-100	M3	380.00	31.03	12,664.26
CPRE	002 CONCRETO PRE AM 3/4 PC-200	M3	380.00	127.75	47,741.97
TAC	002 COME ASBESTO CEMENTO 3º ELEC.	PEA	7.00	3.50	24.50
C	002 DIESEL	LT	2.25	485.16	970.36
M	007 DUELAS	PEA	5.00	10.12	50.60
H	001 ESTRUCT ANGULO P/MARCO 40 I 60	PEA	40.00	7.00	280.00
H	002 ESTRUCT ANGULO P/MARCO 60 I 60	PEA	50.00	4.00	200.00
A	014 ESTRUCTURA DE ACERO FOLGOSAS	M2	45.00	232.61	3,117.45
AGR	005 GRAVA	M3	80.00	49.23	3,938.40
EP	001 GUARNICION 35*18 CM 1 ML	PEA	110.00	71.14	7,825.40
A	010 MALLA ELECTRODODADA 616-10/10	M2	4.20	659.71	2,786.18
ACL	003 MORTERO EN SACO	TON	385.00	1.58	608.30
PN	001 PINTURA ESMALTE COMEX 100	LT	20.00	15.48	309.60
CCE	018 POLIDUCTO LISO 51	ML	5.00	41.30	206.50
M	001 POLIN	PEA	12.00	2,462.87	29,554.44
PN	004 PRIMER ROJO ANTICORROSIVO	LT	19.94	7.14	142.51
A	004 REPUNZO H. P/MURO DE BLOQUE	M	1.75	1,615.09	2,826.81
CPRE	004 SERV. D/BOMBA EST. HASTA 5MIV.	M3	44.00	113.36	4,987.84
TL	005 TABIQUE BARRIO RS 5-5412 5*25	MIL	300.00	3.41	1,329.90
TL	002 TABIQUE ROJO NATURAL 12X12X24CM	MIL	1,400.00	30.66	49,056.00
M	010 TABLON DE PINO DE 1 1/2" X 12"	PT	6.00	34.68	208.08
SOL	001 THINER	LT	5.00	6.00	30.00
M	005 TRIPLAY DE PINO 16 MM 1 CARA	RDMA	90.00	61.11	5,499.90
TAC	001 TUBO ASBESTO CEMENTO 3º ELEC.	ML	15.00	10.30	154.50
TCC	001 TUBO CONCRETO SIMPLE DE 15 CM	PEA	11.16	2.57	28.68
TCC	002 TUBO CONCRETO SIMPLE DE 20 CM	PEA	16.95	98.70	1,673.95
A	005 VARILLA FT-#200 # 3 (3/8)	TON	3,600.00	4.65	16,140.00
A	006 VARILLA FT-#200 # 4 (1/2)	TON	3,600.00	4.79	17,244.00
Total de Materiales					274,898.24
Mazo de Obra					
MO	031 ACTILAR DE TOPOGRAFO	JOR	91.75	3.06	280.75
MO	005 AYUD. CARPINTERO O.M.	JOR	69.67	72.98	5,084.52
MO	006 AYUD. DE PIEDRERO	JOR	69.67	51.90	3,615.87
MO	009 AYUD. DE PINTOR	JOR	69.67	2.60	181.14
MO	047 CABO DE OFICIOS	JOR	94.13	53.28	5,015.25
MO	030 CADENAS	JOR	16.72	12.24	918.91
MO	020 CARP. OBRA NEGRA	JOR	84.71	72.98	6,182.14
MO	021 PIEDRERO OBRA NEGRA	JOR	86.00	51.90	4,453.40
MO	048 MAESTRO DE OBRA	JOR	183.49	17.73	3,253.28
MO	019 OFICIAL ALBAFIL	JOR	89.30	251.93	22,497.55

**CAPITULO 7
APLICACION DEL SISTEMA**

INTERES SOCIAL PCVI-VILLAS LAURE.
 REPORTE DE FACTURAS Y MOVAS 31/12/95 25/04/96

			VOLUMEN PAGADO *	MINIMO *	MAXIMO *	PERCENTO
<REI>	955	CESPOL SITE PVC 50 MM 1 SALIDA	PZA	2.0000	20.48	20.48
A	001	ALAMBRE LISO DE 1/8" #2	TON	70.7000	4.11	4199.45
A	002	ALAMBRE RECCIDO #18	KG	891.0000	4.45	5.00
A	003	VARILLA PT#4200 # 3 (3/8)	TON	4.4000	3500.00	3500.00
A	005	CLAVO 2 1/2" A *	KG	173.5000	5.11	6.00
A	006	VARILLA PT#4200 # A (1/2)	TON	5.2000	3500.00	3500.00
A	019	CLAVO PARA CONCRETO DE 1 A 2"	PZA	4.0000	0.19	0.19
A	021	ARCULO 1 1/2" X 1/8"	PZA	42.0000	1.00	1.00
AE	004	CENTRO DE CARGA SD Q02 2 CIRC	PZA	3.0000	33.20	51.75
AE	008	CLAVIJA	PZA	3.0000	1.00	1.00
AE	018	VARILLA COPERWELL DE 1.5 M	PZA	1.0000	20.00	20.00
AE	019	POCO DE 100 M.	PZA	5.0000	2.50	2.80
AE	020	SOQUET DE BAQUELITA	PZA	3.0000	2.00	2.00
AE	035	PILA O BATERIA AAA	PZA	4.0000	3.00	3.50
AGL	001	CALIDRA EN SACO	TON	5.0000	360.00	360.00
AGL	002	CEMENTO MURRIS TIPO 1 EN SACO	TON	20.3500	350.00	670.13
AGL	003	MORTERO EN SACO	TON	10.1000	350.00	456.00
AGR	004	ARENA	M3	72.5000	42.32	42.32
AGR	008	ARENA NEGRA	M3	14.5000	48.30	48.30
C	001	GASOLINA BLANCA	LT	3.0000	4.30	4.30
C	004	ACEITE BRIO AZUL	LT	38.0000	2.37	2.37
C	007	GRASA	KG	7.0000	11.50	12.71
CAE	001	CABLE ECONOMICO TEW CALIBRE 12	M	500.0000	1.50	1.48
CAE	003	CABLE ECONOMICO TEW CALIBRE 14	M	400.0000	0.97	0.95
CAE	004	CABLE ECONOMICO TEW CALIBRE 10	M	100.0000	2.02	2.02
CCB	004	TEE CU/CU 19#13#13	PZA	9.0000	6.20	6.74
CCB	005	TEE CU/CU 19#19#13	PZA	12.0000	6.57	7.50
CCB	006	CORD R/INT CU/PE 13	PZA	59.0000	3.85	6.72
CCB	020	COMPLE CU/CU 13	PZA	8.0000	1.42	1.42
CCB	021	COMPLE CU/CU 19	PZA	4.0000	3.92	3.90
CCB	026	CORD CU/CU 13#15	PZA	3.0000	3.00	2.43
CCB	031	CORD CU/CU 13#19	PZA	41.0000	1.24	1.45
CCB	032	CORD CU/CU 19#19	PZA	9.0000	4.36	4.36
CCB	035	CORD CU/CU 38#19	PZA	2.0000	6.50	6.50
CCB	036	TEE CU/CU 13#13#13	PZA	8.0000	2.37	2.37
CCB	037	TEE CU/CU 19#19#19	PZA	1.0000	7.13	7.13
CCB	044	CONECTOR R/INT CU/PE 13	PZA	78.0000	2.60	2.73
CCB	045	CONECTOR R/INT CU/PE 19	PZA	17.0000	4.27	4.00
CCB	047	REDUCCION BUSHING CU/CU 25#19	PZA	2.0000	7.24	7.24
CCB	048	TEE CU/CU 19#13#19	PZA	4.0000	6.20	6.68
CCB	049	TEE R/INT CENTRO 19#19#19	PZA	1.0000	16.63	16.63
CCB	050	TORCIA UNION CU/CU 13	PZA	57.0000	11.97	12.27
CCB	052	CORD R/INT CO/PE 19	PZA	18.0000	5.41	10.20
CCB	053	TORCIA UNION CU/CU 19	PZA	2.0000	17.51	17.51
CCB	054	SELLADOR PARA PISCAS DE 2500RS	PZA	1.0000	9.00	9.00
CCB	059	CHALUPA GALVANIZADA 13 MM 1/2"	PZA	57.0000	0.81	0.84
CCB	016	CAJA GALVANIZADA 13	PZA	36.0000	0.81	0.81

ANALISIS

Las tres páginas anteriores nos muestran tres reportes distintos que coinciden en dato particular : Su periodo al que hacen referencia corresponde al periodo del día 31 de diciembre del 95 al 25 de abril de 1996.

La primera página corresponde a una explosión de insumos practicada sobre los volúmenes de obra destajados o realizadas en el periodo en cuestión.

Al tratarse de la explosión de insumos del destajo, podemos decir que los datos de los materiales que nos muestran corresponden al consumo de material teórico que debió de haber presentado nuestro almacén durante ese periodo.

La segunda página muestra un reporte de las facturas y notas pagadas en el periodo, en el podemos observar la cantidad de material que se compro en el periodo de analisis, saber el costo mínimo que pagamos por el producto, saber el costo máximo que pagamos por el producto y deducir el costo promedio al que se estuvo comprando este producto.

La tercer página nos muestra el reporte de Almacén en el mismo periodo de analisis, en el podemos conocer el volumen de material que ingreso al almacén y el volumen de material que salió de almacén. Con los datos de entradas y salidas podemos deducir la cantidad de material que se sumo o resto al material ya previamente almacenado. No hay que confundir este dato con el dato de material almacenado, ya que para obtener este debemos de correr este mismo reporte pero para un periodo de trabajo que involucre el inicio de la obra y la fecha actual como fin del periodo.

Para mostrar el poder de estos tres reportes concentremos en el insumo denominado VARILLA
FY=4200 # 3 (3/8).

En el primer reporte (explosión de insumos) vemos que su consumo teórico (calculado a partir de la matriz de analisis de precio unitario) debió ser de 4.65 ton.

En el segundo reporte (reporte de facturas y notas) vemos que se compraron 4.40 ton. (5.37 % menos que el consumo teórico).

En el tercer reporte podemos observar que se registro una entrada en almacén de 4.7 ton (1.0753 % mas que consumo teórico y 6.8182% mas que la compra del mismo) y que en realidad se consumieron 4.5374 ton (2.4215 % menos que el consumo teórico y 3.1227 mas que la compra del mismo).

Es indispensable hacer notar que el beneficio de estos reportes analizando de manera separada o de manera conjunta, representan una importantísima herramienta para la toma de decisiones y para lograr crear el historial de experiencias y resultados que permitan que nos eficientemos mas cada vez.

**CAPITULO 7
 APLICACIÓN DEL SISTEMA**

COPASA DE CV

CACAMUCOSI

CONCEPTO DE TRABAJO:

APLANADO DE MEZCLA A BASE DE MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 REFORZADO CON METAL DESPLEGADO PARA REMATAR MUROS DE TUBO DE ESCALERA Y PRETIL DE ALZATA.

UNIDAD DE MEDIDA:

M2

ESPECIFICACION:

MATERIALES:

SE UTILIZARA CEMENTO Y ARENA EN PROPORCION 1:4 Y SE REVOLVERA EL MATERIAL HASTA LOGRAR HOMOGENEIDAD. POSTERIORMENTE SE AGREGARA AGUA EN LA MENOR CANTIDAD POSIBLE DE MANERA QUE LA MEZCLA QUEDA MANEJABLE.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

SE COLOCARA EL METAL DESPLEGADO, DE MANERA QUE ENVOLVA EL REMATE DE EL MUR, Y SI ES NECESARIO SE FIJARA CON ALAMBRE, DE MANERA QUE EL ALAMBRE QUEDA CUBIERTO POR EL MORTERO. SE TENDRA CUIDADO DE QUE EL METAL DESPLEGADO QUE DESPUEDE DEL TAPISQUE UNOS MILIMETROS DE MANERA QUE SEA ENVUELTO COMPLETAMENTE POR EL MORTERO. POSTERIORMENTE SE DEBERAN COLOCAR PRONTERIAS DE MADERA (BAJISTE O BUELA) QUE DELIMITEN EL CORTE DEL APLANADO. ESTAS SERAN FIJADAS CON GRAPAS DE TORNILLOS DE 3/8 PARA NO REFORZAR EL MUR. FINALMENTE SE LANZARA EL MORTERO DE MANERA QUE QUEDA PERPETAMENTE ALINEADO, NIVELADO Y PLOMEOADO VERIFICANDO QUE NO SE PRESENTEN ONDULACIONES EN SU SUPERFICIE. EL MORTERO DEBE TENER UN ESPESOR PROMEDIO DE 1.5 CM.

EL ACABADO SERA A PLANA FINA.

CRITERIOS DE MEDICION:

SE MEDIRAN LOS METROS CUADROS DE APLANADO Y NO SE PAGARAN BOQUILLAS.

DESCRIPCION COSTA :

APLANADO REFORZADO P/REMATE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL	INCIDENCIA	RENDIMIENTO
A	013 METAL DESPLEGADO	M2	1.0500	4.30	4.52	11.89	0.95 M2 /M2
AGR	001 AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.0400	5.00	0.20	0.53	25.00 M2 /M3
	SUBTOTAL DE MATERIALES				4.72		12.42
CUAD	001 1 ALBAÑIL + 1 PEDO	JOR	0.1250	172.62	21.58	56.81	8.00 M2 /JORA
	SUBTOTAL DE CUADRILLAS				21.58	56.81	
BAS	010 MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3	0.0312	365.77	11.41	30.05	32.05 M2 /M3
	SUBTOTAL DE P.U. BASICOS O AUXILIARES				11.41	30.05	
ANDA	001 ANDAMIO CABALLETES Y TABLONES	USO	0.0454	6.00	0.27	0.72	22.03 M2 /USO
	SUBTOTAL DE PRECIOS UNITARIOS				0.27	0.72	

COSTO DIRECTO DEL ANALISIS :-

37.98

ANÁLISIS :

El reporte nos muestra La matriz de análisis del precio unitario correspondiente al aplanado reforzado para remate de muros.

En este análisis podemos distinguir los siguientes datos:

- Nombre de la empresa constructora
- Clave interna del precio unitario <ACAMUR001
- Concepto de trabajo (descripción detallada de la actividad en cuestión)
- Unidad de medida M2
- Especificación de obra donde se detallan los materiales a emplear y su modo de uso, el proceso constructivo y los criterios de medición para efecto de pago
- La descripción corta del concepto de trabajo, esta descripción corta es la que se usa en la mayoría de reportes a efecto de hacerlos lo mas compactos posibles.
- Detalle de los insumos que intervendrán en la formación del costo. Estos datos se encuentran en forma de columna y corresponden a : clave, descripción corta, unidad de medida, cantidad del insumo, costo unitario del insumo, monto o total, porcentaje de incidencia del insumo con relación al costo total y rendimiento unitario de cada insumo.
- Costo directo del precio unitario.

En el ejemplo impreso vemos que el costo directo del aplanado reforzado para remate de muros es de 37.98 pesos, y que para deducirlo se hizo analisis de rendimientos del metal desplegado, del agua de toma municipal, de la cuadrilla de un albañil mas un peón, del mortero cemento arena proporción 1:4 y del andamio de caballetes y tablonés.

Si observamos el análisis podríamos deducir que para fabricar un metro cuadrado de aplanado se necesita la participación de un albañil y de un peón durante 0.125 jornadas, que cada jornada de esta cuadrilla tiene un costo de 172.62 pesos por lo que cada metro cuadrado de aplanado implica un gasto de mano de obra (incluyendo impuestos) de 21.58 pesos. Si comparamos este costo contra el costo total del concepto de trabajo (37.98) vemos que solo representa el 56.81% (incidencia). Finalmente podemos deducir que el rendimiento de trabajo de esta cuadrilla es 8 metros cuadrados por jornada.

Cabe destacar que el reporte presenta subtotales de costo de los insumos según el tipo de insumos del que se trate (material, mano de obra, maquinaria etc.)

ANALISIS :

Las dos páginas anteriores nos muestran dos tipos de reporte de erogaciones a realizar durante el proceso constructivo.

Los montos de las erogaciones son obtenidos de los costos directos o de los precios unitarios de cada concepto de trabajo según lo especifiquemos al sistema. El presente reporte nos muestra las erogaciones a costo directo (no incluye indirectos)

El los días que debe incluir cada periodo de corte se especifican al sistema y en el caso particular de este corresponde a 26 días que son en promedio el número de días que se laboran al mes, por lo que podemos considerar que nuestro reporte es de egresos mensuales.

La primer página podemos observar un reporte en el que se nos muestra la erogación parcial de cada mes, mientras que en la segunda página se muestra la erogación acumulada mensual de nuestra obra.

Las dos páginas muestran una gráfica de las erogaciones

En la primera página podemos deducir que el monto máximo a erogar en una semana es de 1,102,386.40 y el monto mínimo es de 47,108.65

En las segunda página podemos decir que el costo directo de toda la obra es de 15,915,302.92 pesos

Los números que aparecen de encabezados de la gráfica se leen de arriba a abajo y corresponden a cifras en pesos.

Los datos de estas graficas son entregados a los administradores o analista financieros, a efecto de que se encarguen de que el flujo de efectivo nunca falte

**CAPITULO 7
 APLICACION DEL SISTEMA**

REPORTE DE COSTO APROXIMADO DE PEDIDOS

COMPRA A REALIZAR EN MATERIALES GARGOR SA DE CV

CEMENTO N/GRIS TIPO I EN SACO	TCN	620.00	5.00	3,100.00
MORTERO EN SACO	TCN	355.00	3.00	1,155.00
YESO EN SACO	TCN	300.00	1.00	300.00
				4,555.00

COMPRA A REALIZAR EN MATERIALES DEL SUR SA DE CV

ARENA	M3	50.00	18.00	1,440.00
GRAVA	M3	20.00	18.00	1,440.00
LIGA TIRCO	LT	8.59	4.00	34.36
				2,914.36

ANALISIS :

El reporte de análisis arriba mostrado se interpreta de la siguiente manera:

Se deberá comprar material que debe ser adquirido en casa de materiales Gargor S.A. DE C.V. por un monto aproximado de 4,555.00 pesos que se obtuvieron de la siguiente manera :

3,100.00 peso de la compra de 5 toneladas de cemento grs con costo unitario de 620.

300.00 pesos de la compra de 3 toneladas de mortero en saco.

300.00 de la compra de una tonelada de yeso

De igual manera se deberán adquirir materiales en "materiales del sur" por un monto total de 2,914.36 pesos.

El reporte mostrado tiene la finalidad de poder dar respuesta a la pregunta de cuanto es el dinero que vamos a invertir en la adquisición de insumos para nuestra obra en el corto e inmediato tiempo.

También tiene como finalidad el darle un parámetro de comparación al encargado de compras pues el costo mostrado, corresponde a costo obtenidos de los datos del sistema de captura de datos de Notas y Facturas, por lo que son recientes, reales y de mucha confiabilidad.

LISTADO DE COSTOS
INTERES SOCIAL PONT-VILLAS LAUREL
CLAVE DEL PU DESCRIPCION

PECEA: / /

CAPITULO 7
APLICACION DEL SISTEMA

		UNIDAD	COSTO USAR	COSTO MERCADO	COSTO DESCUENTO	COSTO ACTUAL MERCADO	COSTO ACTUAL DESCUENTO	MERCADO ACTUALIZADO
AE	007	CONTACTO						
AE	008	CLAVIJA	PEA	4.00	4.00	4.00	3.00	14.00
AE	009	APAGADOR SENCILLO	PEA	2.22	2.22	2.22	2.00	2.00
AE	010	APAGADOR DOBLE	PEA	3.00	3.00	3.00	2.00	5.00
AE	011	PORTALAMPARA SIN CLAVE	PEA	6.00	6.00	6.00	0.00	6.00
AE	012	PORTALAMPARA PARA CANDLE	PEA	2.31	2.31	2.31	0.00	2.31
AE	013	PLACA SENCILLA	PEA	6.75	6.75	6.75	2.00	4.75
AE	014	PORTALAMPARAS DE PORCELANA	PEA	6.00	6.00	6.00	0.00	6.00
AE	015	PLACA DOBLE	PEA	6.75	6.75	6.75	0.00	6.75
AE	016	FILAMENTO TUSTENO MALOCENCO	PEA	6.00	6.00	6.00	0.00	6.00
AE	017	PORTALAMPARO TUSTENO	PEA	43.70	43.70	0.00	0.00	44.00
AE	018	VARILLA COPERWELL DE 1.5 M	PEA	10.93	10.93	0.00	0.00	10.93
AE	019	PCGO DE 100 W.	PEA	21.00	21.00	0.00	0.00	22.00
AE	020	SOQUET DE BAQUELITA	PEA	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00
AE	021	APAGADOR DE SOBREPONER	PEA	6.33	6.33	0.00	0.00	6.33
AE	022	CONTACTO DE SOBREPONER	PEA	5.75	5.75	0.00	0.00	5.75
AE	023	PCGO INTEND 150 WTS	PEA	29.90	29.90	0.00	0.00	29.90
AE	024	ELEMENTO TERMICO	PEA	51.90	51.90	0.00	0.00	51.90
AE	025	ESTACION BOTONES	PEA	150.54	150.54	0.00	0.00	150.54
AE	027	CONTACTO DOBLE	PAR	5.00	5.00	0.00	0.00	5.00
AE	029	CAIMANES	PAR	5.00	5.00	0.00	0.00	5.00
AE	030	APAGADOR ESCALERA	PEA	10.00	10.00	0.00	0.00	10.00
AE	032	ESLASON POSIBLE 10 AMP	PEA	0.35	0.35	0.00	0.00	0.35
AE	033	ESLASON POSIBLE 10 AMP.	PEA	1.04	1.04	0.00	0.00	1.04
AE	034	PROBADOR DE COHERENTE	PEA	13.50	13.50	0.00	0.00	13.50
AE	035	PILA O BATERIA AAA	PEA	3.50	3.50	0.00	0.00	3.50
AGL	001	CALHISERA EN SACO	TCN	350.00	350.00	350.00	0.00	360.00
AGL	002	CEMENTO N/GRIS TIPO 1 EN SACO	TCN	620.00	620.00	620.00	0.00	790.00
AGL	003	MORTERO EN SACO	TCN	385.00	385.00	385.00	0.00	530.00
AGL	004	CEMENTO BLANCO EN SACO	TCN	1120.00	1120.00	1120.00	0.00	8903.33
AGL	005	YESO EN SACO	TCN	300.00	300.00	260.00	0.00	10.50
AGR	001	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00
AGR	002	TRICENTLE	M3	65.00	65.00	65.00	0.00	65.00
AGR	003	TESTATE	M3	65.00	65.00	65.00	0.00	40.75
AGR	004	ARENA	M3	80.00	80.00	80.00	0.00	43.70
AGR	005	GRAVA	M3	80.00	80.00	80.00	0.00	48.30
AGR	006	POLVO DE MARSCOL	TCN	230.00	230.00	200.00	0.00	230.00
AGR	007	ARENA DE TERMOAL	M3	80.50	80.50	0.00	0.00	46.50
AGR	008	ARENA NEGRA	M3	48.30	48.30	0.00	0.00	48.30
AGR	009	LIGA TIRUL	LT	8.50	8.50	0.00	0.00	8.50
AGR	010	TERMOAL	M3	80.50	80.50	0.00	0.00	23.50
ANDA	002	MALACATE 1 TON N/COLES E-301	HR	17.00	17.00	0.00	0.00	17.00
AP	001	COLADERA DE PESTIL BELVEZ 4554	PEA	150.00	150.00	150.00	0.00	150.00
AP	002	CLAVE MARIL PUMAN BRONCE 13 MM	PEA	30.00	30.00	0.00	0.00	30.00
AQ	001	ARQUIT CONC. 101013 CM COLON	M2	50.00	50.00	30.00	0.00	50.00
C	001	GASOLINA ESCANCA	LT	5.00	5.00	5.00	0.00	4.50
C	002	DIESESE	LT	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00
C	003	GASOLINA NOVA	LT	2.30	2.30	0.00	0.00	2.30
C	004	ACEITE BRIO AMU.	LT	20.00	20.00	0.00	0.00	2.37
C	005	ACEITE BRIO VERDE	LT	20.00	20.00	0.00	0.00	20.00

ANALISIS :

El reporte de la página anterior nos muestra (un porción) la lista de los insumos que intervienen en el proyecto que analizamos.

La información se presenta en forma de columnas y tiene por objeto el permitirnos el análisis de costos de cada uno de los insumos y el permitirnos también el facilitarnos el mercadeo actualizados de los insumos.

Esta lista de insumos puede ser presentada por orden alfabético de la descripción de cada insumo o bien ordenada y agrupada por clave del precio unitario, de manera que se forman grupos de insumos bien definidos.

La lista mostrada se presenta ordenada por su clave de precio unitario y podemos ver que se visualizan por los siguientes grupos:

- AE - accesorios eléctricos
- AGL- aglutinantes
- AGR- agregados
- ANDA- andamios
- AP- Accesorios de plomería
- AQ- Adoquines y adocretos
- C- Combustibles.

-PRELIMINARES	11,774.49
-CIENZIACION	610,000.00
-ESTRUCTURA	377,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,216.32
-INSTALACION HIDRAULICA	37,355.24
-INSTALACION SANITARIA	37,355.24
-ALICATAS	15,127.91
-ALBAJILERIA	15,127.91
-RECB.CERAMICOS Y PETSRES	15,127.91
-YESERIA	29,546.50
-ALUMINIO	42,973.25
-CARPINTERIA	32,209.00
-PINTURA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE BAÑO	29,129.53
*** EDIFICIO A	761,175.18
-PRELIMINARES	12,516.44
-CIENZIACION	610,000.12
-ESTRUCTURA	377,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,216.32
-INSTALACION HIDRAULICA	37,355.24
-INSTALACION SANITARIA	37,355.24
-ALICATAS	15,127.91
-ALBAJILERIA	15,127.91
-RECB.CERAMICOS Y PETSRES	15,127.91
-YESERIA	29,546.50
-ALUMINIO	42,973.25
-CARPINTERIA	32,209.00
-PINTURA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE BAÑO	29,129.53
*** EDIFICIO B	761,175.18
-PRELIMINARES	12,516.44
-CIENZIACION	610,000.15
-ESTRUCTURA	377,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,216.32
-INSTALACION HIDRAULICA	37,355.24
-INSTALACION SANITARIA	37,355.24
-ALICATAS	15,127.91
-ALBAJILERIA	15,127.91
-RECB.CERAMICOS Y PETSRES	15,127.91
-YESERIA	29,546.50
-ALUMINIO	42,973.25
-CARPINTERIA	32,209.00
-PINTURA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MOBLES Y ACC. DE BAÑO	29,129.53
*** EDIFICIO C	761,175.18
-PRELIMINARES	12,516.44
-CIENZIACION	610,000.13
-ESTRUCTURA	377,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,216.32
-INSTALACION HIDRAULICA	37,355.24
-INSTALACION SANITARIA	37,355.24
	14,404.50

-ALQUITRAS	12,226.11
-ALBAJILERIA	14,424.32
-RECURSOS CERAMICOS Y PÉTREOS	16,127.91
-YESERIA	17,035.69
-ALUMINIO	29,546.32
-CARPINTERIA	42,070.28
-PINTURA	32,208.30
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.36
*** EDIFICIO C ***	274,128.35
-PRELIMINARES	161,759.15
-CIMENTACION	12,516.45
-ESTRUCTURA	81,629.15
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,208.32
-INSTALACION SANITARIA	37,385.24
-ALQUITRAS	14,424.32
-ALBAJILERIA	14,424.32
-RECURSOS CERAMICOS Y PÉTREOS	16,127.91
-YESERIA	17,035.69
-ALUMINIO	29,546.32
-CARPINTERIA	42,070.28
-PINTURA	32,208.30
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.36
*** EDIFICIO E ***	274,128.35
-PRELIMINARES	161,759.15
-CIMENTACION	12,516.45
-ESTRUCTURA	81,629.15
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,208.32
-INSTALACION SANITARIA	37,385.24
-ALQUITRAS	14,424.32
-ALBAJILERIA	14,424.32
-RECURSOS CERAMICOS Y PÉTREOS	16,127.91
-YESERIA	17,035.69
-ALUMINIO	29,546.32
-CARPINTERIA	42,070.28
-PINTURA	32,208.30
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.36
*** EDIFICIO F ***	274,128.35
-PRELIMINARES	161,759.15
-CIMENTACION	12,516.45
-ESTRUCTURA	81,629.15
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,208.32
-INSTALACION SANITARIA	37,385.24
-ALQUITRAS	14,424.32
-ALBAJILERIA	14,424.32
-RECURSOS CERAMICOS Y PÉTREOS	16,127.91
-YESERIA	17,035.69
-ALUMINIO	29,546.32
-CARPINTERIA	42,070.28
-PINTURA	32,208.30
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.36

-PINTURA	15,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	16,127.91
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.30
*** EDIFICIO C	29,122.00
-PRELIMINARES	701,795.15
-CIMENTACION	12,316.49
-ESTRUCTURA	21,629.12
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,016.32
-INSTALACION SANITARIA	37,352.24
-AZOTEAS	14,404.55
-ALBAÑILERIA	14,126.13
-RECURSOS CERAMICOS Y PIEDROS	16,127.91
-YESERIA	17,775.69
-ALUMINIO	29,546.52
-CARPINTERIA	42,079.26
-PINTURA	32,209.00
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	15,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.30
*** EDIFICIO H	29,122.00
-PRELIMINARES	701,795.15
-CIMENTACION	12,316.49
-ESTRUCTURA	21,629.12
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,016.32
-INSTALACION SANITARIA	37,352.24
-AZOTEAS	14,404.55
-ALBAÑILERIA	14,126.13
-RECURSOS CERAMICOS Y PIEDROS	16,127.91
-YESERIA	17,775.69
-ALUMINIO	29,546.52
-CARPINTERIA	42,079.26
-PINTURA	32,209.00
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	15,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.30
*** EDIFICIO I	29,122.00
-PRELIMINARES	701,795.15
-CIMENTACION	12,316.49
-ESTRUCTURA	21,629.12
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,016.32
-INSTALACION SANITARIA	37,352.24
-AZOTEAS	14,404.55
-ALBAÑILERIA	14,126.13
-RECURSOS CERAMICOS Y PIEDROS	16,127.91
-YESERIA	17,775.69
-ALUMINIO	29,546.52
-CARPINTERIA	42,079.26
-PINTURA	32,209.00
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	15,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	12,635.30
*** EDIFICIO J	29,122.00
-PRELIMINARES	701,795.15
-CIMENTACION	12,316.49
	81,629.13

-ESTRUCTURA	177,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,316.32
-INSTALACION HIDRAULICA	37,355.24
-INSTALACION SANITARIA	14,404.50
-AZOTEAS	10,156.15
-ALBAÑILERIA	16,127.91
-RECUB.CERAMICOS Y PETREOS	29,546.52
-YESERIA	42,572.22
-ALUMINIO	32,275.00
-CARPINTERIA	13,671.79
-PINTURA	12,655.52
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	29,128.55
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	761,195.12
--- EDIFICIO L	10,516.49
-PRELIMINARES	21,609.12
-CIMENTACION	317,331.74
-ESTRUCTURA	36,316.32
-INSTALACION ELECTRICA	37,355.24
-INSTALACION HIDRAULICA	14,404.50
-INSTALACION SANITARIA	10,156.15
-AZOTEAS	16,127.91
-ALBAÑILERIA	17,025.69
-RECUB.CERAMICOS Y PETREOS	29,546.52
-YESERIA	42,572.22
-ALUMINIO	32,225.00
-CARPINTERIA	13,671.79
-PINTURA	12,655.52
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	29,128.55
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	741,139.12
--- EDIFICIO M	10,516.49
-PRELIMINARES	21,609.12
-CIMENTACION	317,331.74
-ESTRUCTURA	36,316.32
-INSTALACION ELECTRICA	37,355.24
-INSTALACION HIDRAULICA	14,404.50
-INSTALACION SANITARIA	10,156.15
-AZOTEAS	16,127.91
-ALBAÑILERIA	17,025.69
-RECUB.CERAMICOS Y PETREOS	29,546.52
-YESERIA	42,572.22
-ALUMINIO	32,275.00
-CARPINTERIA	13,671.79
-PINTURA	12,655.52
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	29,128.55
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	761,195.12
--- EDIFICIO N	10,516.49
-PRELIMINARES	21,609.12
-CIMENTACION	317,331.74
-ESTRUCTURA	36,316.32
-INSTALACION ELECTRICA	37,355.24
-INSTALACION HIDRAULICA	14,404.50
-INSTALACION SANITARIA	10,156.15
-AZOTEAS	16,127.91
-ALBAÑILERIA	16,127.91

-RECUB.CERAMICOS Y PÉTREOS	27,750.00
-YESERIA	29,546.96
-ALUMINIO	42,070.28
-CARPINTERIA	32,226.00
-PINTURA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	10,129.91
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	19,424.53
***>>> EDIFICIO N	59,429.21
-PRELIMINARES	51,629.15
-CIMENTACION	17,516.46
-ESTRUCTURA	214,791.58
-INSTALACION ELECTRICA	377,331.74
-INSTALACION HIDRAULICA	36,016.36
-INSTALACION SANITARIA	37,385.24
-ALCANTARAS	14,424.53
-ALBAÑILERIA	13,156.46
-RECUB.CERAMICOS Y PÉTREOS	16,127.91
-YESERIA	17,505.69
-ALUMINIO	29,546.96
-CARPINTERIA	42,070.28
-PINTURA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,655.96
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	29,129.33
-PRESUPUESTOS(IMPREVIST)	74,756.42
***>>> EDIFICIO O	741,791.58
-PRELIMINARES	16,216.44
-CIMENTACION	51,629.15
-ESTRUCTURA	577,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,016.36
-INSTALACION HIDRAULICA	37,385.24
-INSTALACION SANITARIA	14,424.53
-ALCANTARAS	13,156.46
-ALBAÑILERIA	16,127.91
-RECUB.CERAMICOS Y PÉTREOS	17,505.69
-YESERIA	29,546.96
-ALUMINIO	42,070.28
-CARPINTERIA	32,226.00
-PINTURA	13,673.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	10,129.91
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	19,424.53
***>>> EDIFICIO P	741,791.58
-PRELIMINARES	12,516.46
-CIMENTACION	51,629.15
-ESTRUCTURA	377,331.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,016.36
-INSTALACION HIDRAULICA	37,385.24
-INSTALACION SANITARIA	14,424.53
-ALCANTARAS	13,156.46
-ALBAÑILERIA	16,127.91
-RECUB.CERAMICOS Y PÉTREOS	17,505.69
-YESERIA	29,546.96
-ALUMINIO	42,070.28
-CARPINTERIA	32,226.00
-PINTURA	13,673.79

-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,655.50
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	49,126.15
***>>> EDIFICIO 4	761,195.15
-PRELIMINARES	12,516.43
-CIMENTACION	21,609.15
-ESTRUCTURA	377,531.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,016.35
-INSTALACION HIDRAULICA	37,354.24
-INSTALACION SANITARIA	14,434.50
-ALDREHAS	10,156.10
-ALBAÑILERIA	16,127.51
-RECUB. CERAMICOS Y PIEDRES	17,093.69
-YESERIA	29,546.55
-ALUMINIO	42,375.22
-CARPINTERIA	31,292.27
-PINTURA	13,672.74
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,655.50
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	29,124.55
***>>> EDIFICIO 5	761,195.15
-PRELIMINARES	12,516.43
-CIMENTACION	21,609.15
-ESTRUCTURA	377,531.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,016.35
-INSTALACION HIDRAULICA	37,354.24
-INSTALACION SANITARIA	14,434.50
-ALDREHAS	10,156.10
-ALBAÑILERIA	16,127.51
-RECUB. CERAMICOS Y PIEDRES	17,093.69
-YESERIA	29,546.55
-ALUMINIO	42,375.22
-CARPINTERIA	31,292.27
-PINTURA	13,672.74
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,655.50
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	29,124.55
***>>> EDIFICIO 6	761,195.15
-PRELIMINARES	12,516.43
-CIMENTACION	21,609.15
-ESTRUCTURA	377,531.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,016.35
-INSTALACION HIDRAULICA	37,354.24
-INSTALACION SANITARIA	14,434.50
-ALDREHAS	10,156.10
-ALBAÑILERIA	16,127.51
-RECUB. CERAMICOS Y PIEDRES	17,093.69
-YESERIA	29,546.55
-ALUMINIO	42,375.22
-CARPINTERIA	31,292.27
-PINTURA	13,672.74
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,655.50
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	29,124.55
***>>> EDIFICIO 7	761,195.15
-PRELIMINARES	12,516.43
-CIMENTACION	21,609.15
-ESTRUCTURA	377,531.74

CAPITULO 7
APLICACIÓN DEL SISTEMA

-INSTALACION ELECTRICA	36,910.00
-INSTALACION HIDRAULICA	37,399.28
-INSTALACION SANITARIA	14,474.57
-ADOTAS	15,159.00
-ALUMBRERIA	16,117.94
-RECUB.CERAMICOS Y PETSRECS	17,184.00
-YESERIA	23,549.00
-ALUMINIO	42,770.00
-CARPINTERIA	32,000.00
-PINTURA	13,675.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,650.00
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	28,150.00
***>> EDIFICIO U	761,795.15
-PRELIMINARES	44,000.00
-CIMENTACION	51,000.00
-ESTRUCTURA	377,334.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,910.00
-INSTALACION HIDRAULICA	37,399.28
-INSTALACION SANITARIA	14,474.57
-ADOTAS	15,159.00
-ALUMBRERIA	16,117.94
-RECUB.CERAMICOS Y PETSRECS	17,184.00
-YESERIA	23,549.00
-ALUMINIO	42,770.00
-CARPINTERIA	32,000.00
-PINTURA	13,675.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,650.00
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	28,150.00
***>> EDIFICIO V	761,795.15
-PRELIMINARES	44,000.00
-CIMENTACION	51,000.00
-ESTRUCTURA	377,334.74
-INSTALACION ELECTRICA	36,910.00
-INSTALACION HIDRAULICA	37,399.28
-INSTALACION SANITARIA	14,474.57
-ADOTAS	15,159.00
-ALUMBRERIA	16,117.94
-RECUB.CERAMICOS Y PETSRECS	17,184.00
-YESERIA	23,549.00
-ALUMINIO	42,770.00
-CARPINTERIA	32,000.00
-PINTURA	13,675.79
-MUEBLES Y ACC. DE COCINA	12,650.00
-MUEBLES Y ACC. DE BAÑO	28,150.00
***>> EDIFICIO W	761,795.15
-PRELIMINARES	92,000.00
-ESTRUCTURA	18,500.00
-DRENAJE Y ALCANTARILLADO	93,100.00
-RED HIDRAULICA	45,100.00
-ELECTRIFICACION	138,000.00
-BANQUETAS Y GUARNICIONES	10,000.00
-FANTREESTACION	340,000.00
-CONDICIONAMIENTO URBANO	550,000.00
-REPORESTACION	65,000.00
***>> OBRAS EXTERIORES	1,895,350.35

PRESUPUESTO DE OBRA CORTO

**>> EDIFICIO A	761,795.10
**>> EDIFICIO B	761,795.10
**>> EDIFICIO C	761,795.10
**>> EDIFICIO D	761,795.10
**>> EDIFICIO E	761,795.10
**>> EDIFICIO F	761,795.10
**>> EDIFICIO G	761,795.10
**>> EDIFICIO H	761,795.10
**>> EDIFICIO I	761,795.10
**>> EDIFICIO J	761,795.10
**>> EDIFICIO K	761,795.10
**>> EDIFICIO L	761,795.10
**>> EDIFICIO M	761,795.10
**>> EDIFICIO N	761,795.10
**>> EDIFICIO O	761,795.10
**>> EDIFICIO P	761,795.10
**>> EDIFICIO Q	761,795.10
**>> EDIFICIO R	761,795.10
**>> EDIFICIO S	761,795.10
**>> EDIFICIO T	761,795.10
**>> EDIFICIO U	761,795.10
**>> EDIFICIO V	761,795.10
**>> EDIFICIO W	761,795.10
**>> OBRAS EXTERIORES	1,895,359.58
**>> IMPREVISTOS GENERALES	0.00
**>> OBRAS PROVISIONALES	0.00
TOTAL DEL PRESUPUESTO :	19,416,669.56

ANALISIS :

Como es de observarse, el poder imprimir el presupuesto de obra detallado en el actual trabajo, obligaría a tener que dividir este en varios tomos pues tendría que presentarse el detalle de cada concepto de trabajo de cada partida y de cada subpartida del presupuesto.

Como esto nos es necesario, mostramos un reporte que sólo muestra los subtotales de cada subpartida de trabajo, así como los subtotales de cada partida de trabajo.

Nótese que los subtotales de las subpartidas de los edificios A al edificio W son idénticas pues se trata de edificios tipo. Es por esta misma razón que los subtotales de cada partida son idénticos excepto para la partida denominada OBRAS EXTERIORES.

La última página del reporte nos muestra un condensado o resumen de montos exclusivamente por partida.

Vemos que las partidas de imprevistos generales y obras provisionales se presentan en cero, debido a que estas no fueron originalmente concebidas, pues su creación se debió a las necesidades propias de la obra. El hecho de que sus montos sean ceros implica que los volúmenes de presupuesto de las actividades o conceptos de trabajo allí contenidos son ceros pues son actividades no previstas.

De la observancia del reporte anterior vemos que el costo total de la obra es de 19.416.669.56 pesos.

CAPITULO 7
 APLICACIÓN DEL SISTEMA

COFSA S. A. DE C. V.
 INYESTOS SOCIAL. POVI-VILLAS LAUREL
 AUDITORIA - PAGOS AUTORIZADOS ALTERADOS

PAG.
 6

CLAVE ELEMENTO	CLAVE BASE	PRIMER PAGO	SEGUNDO PAGO	TERCER PAGO	CUARTO PAGO	LIQUIDACIÓN	IMPORTE
EX	A3/SEP1	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 700.00	1.400
EX	A3/SEP2	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 700.00	1.400
EX	A3/SEP3	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 700.00	1.400
EX	A3/SEP5	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 700.00	1.400
AS	SASE	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 0.00	1.675
EX	CTA1	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.00	1.450
EX	CTA1	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 7.20	1.450
EX	CTA2	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 7.20	1.450
EX	CTA3	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 7.20	1.450
EX	CTA5	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 7.20	1.450
AS	NCF5	0.00	0.00	0.00	3.00	LIQUIDACIÓN 7.20	1.450
EX	NCF5	0.00	0.00	0.00	BASE CASERON 5.00	LIQUIDACIÓN 1.20	1.450
EX	NPF1	0.00	0.00	0.00	BASE CASERON 5.00	LIQUIDACIÓN 1.50	1.425
EX	NPF2	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.17	2.051
EX	NPF3	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.17	2.051
AM	NPF5	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.17	2.051
E	NPF5	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.17	2.051
EX	NPF5	0.00	0.00	0.00	0.00	LIQUIDACIÓN 1.17	2.051

COPEA S.A. DE C.V.
INTERES SOCIAL PONTI-VILLAS LAUREL
AUDITORIA - CLAVES AUTORIZADAS ALTERADAS

Pag. No. 1
06/24/97

CLAVE BASE	CLAVE NUMERICA	VOLUMEN	NO CAMBIOS
MPBI	1	1.25	1
MPBI	2	1.25	1
MPBI	3	2.43	1
MPBI	4	1.10	1
MPBI	5	3.19	1
MPBI	6	4.20	1
MPBI	7	3.80	1
MPBI	8	2.85	2
MPBI	9	3.33	1
MPBI	10	7.53	1

ANALISIS :

La página anterior y la presente, muestran dos reportes que son resultado de aplicar el proceso de auditoria al sistema.

La clave para descifrar estos reportes estriba en mirar los datos contenidos en las columnas que llevan el titulo de "CAMBIOS".

El número que aparece en estas columnas para a cada registro, corresponde al número de veces que es usuario del sistema ha alterado o a intentado alterar un registro en la base de datos de pagos autorizados y en la base de datos de claves autorizadas.

Es importante destacar que una vez realizado el proceso de auditoria, de haber impreso estos reportes, el sistema permite inicializar o poner en ceros el número de cambios, y con esto hacer mas fácil la labor de revisión.

Por ejemplo: en la página anterior en el primer registro impreso, podemos deducir que se ha alterado el registro una vez. También podemos ver que el factor de inflación de este registro es de 1.20, lo cual nos hace suponer que el cambio que se registro, corresponde al cambio que se hizo a este dato.

Es importante hacer notar que tanto el catálogo de pagos autorizados, como el catálogo de claves autorizadas, deben ser impresos y archivados constantemente para que sirvan de base y de referencia en los análisis de los reportes de auditoria pues como se ha comentado en capitulos anteriores, el sistema solo registra los intentos de cambio, mas no registra que dato ni en que forma fue alterado.

CONCLUSIONES

Es importante que se tome conciencia del impacto que tiene en la sociedad el desarrollo y la practica de la ingeniería civil.

Este desarrollo es únicamente posible gracias a los profesionales que la practican diariamente.

Estos profesionales deben ser cada día mejores y mas preparados, con la finalidad de poder solucionar los problemas que la sociedad moderna les plantea.

La preparación de estos profesionales no debe remitirse únicamente a las áreas técnicas particulares de su profesión sino que deben ampliarse hacia otras áreas o disciplinas que interactuen con ellos.

Una de la áreas que necesariamente interactúa mas frecuentemente con otras áreas del desarrollo y la ciencia humana es la computación.

La computación como una herramienta altamente eficiente y dificilmente reemplazable es capaz de sustituir procesos de análisis lógicos, con una gran rapidez y un grado de exactitud muy elevado.

Para que la computadora pueda apoyar a un área del conocimiento humano, se requiere que gente capacitada de esas áreas, manejen y dominen la computadora en sus aspectos fundamentales y no solo como simples manejadores de programas ya realizados.

Los ingenieros Civiles profesionales que dominen la estas técnicas de programación de una computadora, podrán ser capaces de desarrollar programas que faciliten sus labores diarias y mejoren sus tomas de decisiones.

El área de control dentro de los procesos de construcciones es un área que si bien a desarrollado varios programas de apoyo a sus actividades, todavía le queda mucha brecha por recorrer y hay muchas alternativas a estudiar.

Con este trabajo de tesis pudimos mostrar las bondades y ventajas de un sistema de computo aplicado al desarrollo y ejecución de un proyecto de ingeniería civil.

El grado de penetración que tiene este software dentro del proceso constructivo, no hubiera sido posible sin la intervención directa de los

profesionales de la Ingeniería civil pues hay procesos muy particulares que es imposible que otro profesional pueda percibir.

Es fundamental así también, poder comprender que el impacto que ocasionamos en el control de obra fue elevado, con lo cual pudimos frenar algunas prácticas desleales que ocurren en el desarrollo de la construcción.

Si analizamos a fondo, muchas de estas prácticas se dan por la necesidad económica de hacer frente a la vida.

Al poder frenar estas prácticas, se tuvo problemas con el personal pues este se vio en la necesidad de salir a buscar otro empleo donde poder compensar sus necesidades económicas, y esto ocurrió repetidamente hasta que se decidió reajustar la tabla de honorarios, y tuvo que entenderse que si bien hay muchas prácticas desleales en el medio de la construcción, estas se deben en parte a la injusta remuneración de obreros e ingenieros.

Independientemente de la renuencia marcada que en un principio se sintió con la implantación del sistema, esta fue disminuyendo paulatinamente conforme se dominaba su uso y esto permitía que los ingenieros residentes tuvieran más tiempo para supervisar la obra o bien pudieran organizarse de tal modo que no permanecieran en las obras más tiempo del que permanecen en ella los demás obreros y empleados.

Al lograr más holgura de tiempo, se pudo incrementar el tiempo dedicado a la comunicación y estudio de aspectos técnicos que estuvieron ligados con el mejoramiento de la calidad de los inmuebles.

Sumado a lo anterior, se logró que la información de especificaciones técnicas se estudiara en por bloques.

Estos bloques correspondieron a aquellas especificaciones que estaban ligadas a conceptos de trabajo que se realizaban una semana después. Entonces para cuando llegaba el momento de tener que inspeccionar las actividades ejecutadas o por ejecutar, el residente de obra estaba preparado con conocimientos frescos y sin exceso de literatura para enfrentar cualquier posible contingencia en los procesos.

Lo anteriormente expuesto nos permite concluir que la computación aplicada a la construcción, es un medio para lograr calidad y desarrollo profesional, técnico y administrativo.

Al lograr desarrollo profesional, técnico y administrativo, y poder además contar con historia estaremos diseñando los cimientos de una empresa preparada para enfrentar con firmeza los retos presente, y poder analizar con gran visión el futuro, para así lograr su institucionalización y su trascendencia.

BIBLIOGRAFÍA**PLANIFICACIÓN, CONTROL Y REPORTES DE UNA OBRA EN CONSTRUCCIÓN**

ERNESTO OLGUIN ROMERO

*EDITORIAL DIANA***COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN**

TERCERA EDICION

SUÁREZ SALAZAR

*EDITORIAL LIMUSA***INTRODUCCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO**

ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ

*EDITORIAL FUNDACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN, A.C.***FACTORES DE CONSISTENCIA DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS**

ING. JORGE H DE ALBA CASTAÑEDA

ING. R MENDOZA SANCHEZ

*EDITORIAL FUNDACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN, A.C.***CURSO DE EDIFICACIÓN**

ING. LUIS ARMANDO DÍAZ INFANTE

UNAM

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

ALFREDO PLAZOLA CISNEROS

ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO

*EDITORIAL LIMUSA***MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN**

FRANCISCO J. JAUFFRED

ALBERTO MORENO BONETT

J. JESUS ACOSTA

*EDITORIAL REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.***CLIPPER 5.01 A SU ALCANCE**

JOSÉ JAVIER GARCIA BADELL

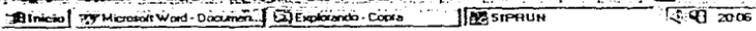
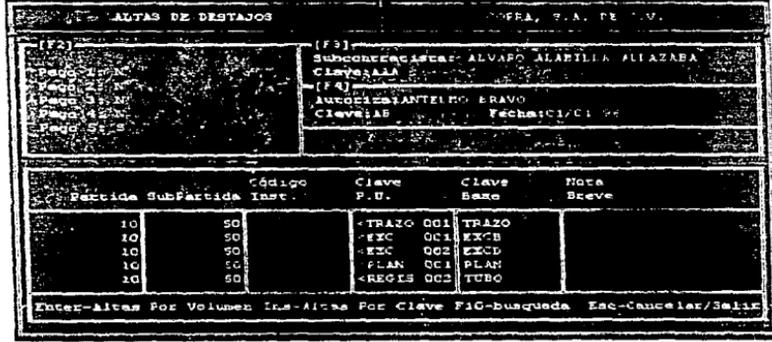
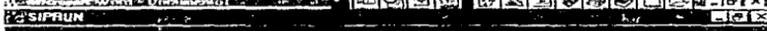
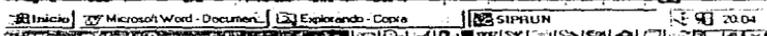
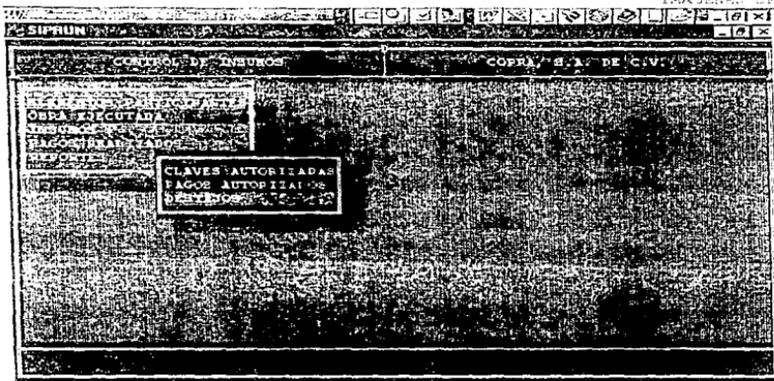
*EDITORIAL MC GRAW HILL***CLIPPER SUMMER 87'**

F. MARTIN

A. QUIROZ

A. TORRES

EDITORIAL MACROBIT



PROGRAMAS

COPIA S.A. DE C.V.

PARTIDAS
 SUBPARTIDAS
 RESUMENES
 AGILIDADES
 ANALISIS
 CLASIFICACION
 MATRICES
 MATRIZ
 CALCULOS

Terminación de Insumos

Inicio Microsoft Word - Document... Explorando - Copia... SIPHRUN 2007

INSUMOS

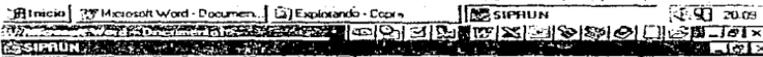
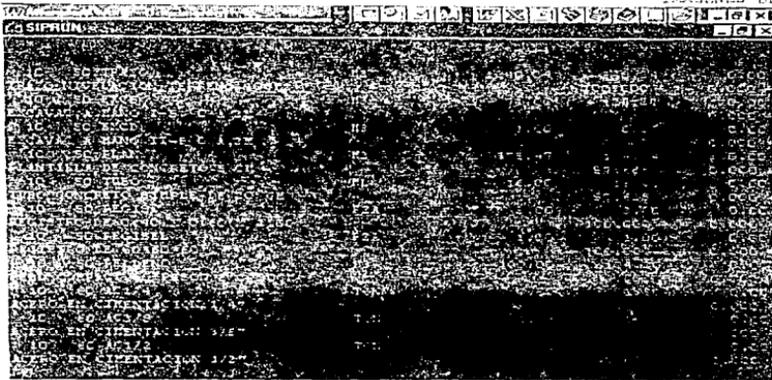
COPIA S.A. DE C.V.

Clave	Unidad	Descripción	Tipo	Costo a Usar	
<AB	CC2	PZA	MEZCLADORA PARA FREGADERO	6	107.75
<AB	CC2	CCO	ENCERAS 2 CARTELES EN PARED DE	6	67.19
<AB	CC2	PZA	FREGADERA Y BAZO PARA BARRIO	6	28.19
<ACANUSCQ4	PZA	APLANADO REFORZADO P/REIMATE	6	27.98	
<ACANUSCQ2	PZA	APLANADO PULIDO	6	20.72	
<ACAPLACQ1	EL	APLANADO DE YESO EN PLAYONES	6	15.00	
<ACAPLACQ2	EL	TIROL RUSTICO EN PLAYONES	3	14.65	
<ACCEL	CC2	PZA	CONTACTO INTL/BAJ TUSA 323	6	9.19
<ACCEL	CC2	PZA	CHAVILLA PORTERAS TUSA 320	6	6.19
<ACCEL	CC2	PZA	APAGADOR INTL - EL/BAJ TUSA 220	6	6.17
<ACCEL	CC4	PZA	APAGADOR INTL DEL TUSA 220	6	11.55
<ACCEL	CC5	PZA	PORTALAMPARA 3/LL TUSA 111	6	7.47

Insera Borra Edita Compacta Costo Busca Cancela

Clave: <AB 002 | Descripción: MEZCLADORA PARA FREGADERO

Inicio Microsoft Word - Document... Explorando - Copia... SIPHRUN 2007



PRESUPUESTOS			PLAZO NIVELACION TEFENO-100%		
UNIDAD	VOLUMEN	COSTO A USAR	PORCENTAJE INDIRECTO	TOTAL NF	CALCULO/INVERSION
ME	240.24	3.25	22.00	964.28	N
ED	71.00	13.09	22.00	1307.10	N
EP	77.00	23.89	22.00	2069.35	N
EP	178.43	23.86	22.00	5121.57	N
EP	16.00	28.41	22.00	554.56	N
EP	2.00	351.58	22.00	633.76	N
EP	2.00	319.49	22.00	389.41	N
EP	100.00	122.02	22.00	1466.44	N
TEN	0.25	6170.70	22.00	7914.69	N
TEN	1.15	4507.47	22.00	6585.18	N
TEN	1.01	4670.33	22.00	6001.22	N

Inversa	-Financ	-Edic	-Compars	-Total	-Confirmar
-Financ	-Financ	-Genera Partidas	-Rusa	-Cancela/Salir	

Partida: 10 EDIFICIO A Subpartida: 50 PRELIMINARES

