



proyecto
**GUÍA ACTUALIZADA PARA
INTEGRACIÓN DE PRESUPUESTOS
EN CONSTRUCCIÓN**

presentado por
GIOVANNI RICARDO GUZMÁN RAMÍREZ

para optar al título de
ARQUITECTO

EGRESADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Guatemala, octubre de 2013



JUNTA DIRECTIVA

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Edgar Armando López Pazos	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez	Vocal IV
Br. José Antonio Valdés Mazariegos	Vocal V
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario
Arq. Ana Verónica Carrera Vela	Examinador
Arq. Jorge Roberto López Medina	Examinador
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Examinador

ASESOR

Arq. Ana Verónica Carrera Vela



ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por guiarme y brindarme el entendimiento en todo momento

A MIS PADRES

David Ricardo y María Carmelina, por su comprensión y ejemplo de vida

A MIS HERMANOS

Elvia, Gladys y Erick, por su compañía en este capítulo

A MI ESPOSA

Jessica, gracias por su ayuda, apoyo y comprensión

A MIS HIJOS

Ricardo Antonio y Rodrigo, por su trascendencia en mi vida

A MIS COMPAÑEROS

Por su amistad y convivencia, a Maco Barrios por su misión altruista

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por albergar mis anhelos de superación

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por darme la oportunidad para evolucionar



INDICE GENERAL

<u>INDICE GENERAL</u>	<u>3</u>
<u>INDICE DE CUADROS</u>	<u>7</u>
<u>INDICE DE FIGURAS</u>	<u>8</u>
<u>INDICE DE IMÁGENES</u>	<u>8</u>
<u>PRIMERA PARTE</u>	<u>10</u>
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACIÓN	10
INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	11
A. OBJETIVO GENERAL	11
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
DELIMITACIÓN DEL TEMA	11
METODOLOGÍA	11
<u>SEGUNDA PARTE</u>	<u>14</u>
REFERENTE TEÓRICO	14
<u>CAPÍTULO I</u>	<u>16</u>
COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	16
A. CARACTERÍSTICAS DE LOS COSTOS	17
B. CLASIFICACIÓN DE COSTOS	18
1. ESTRUCTURA TRADICIONAL O COMERCIAL	18
2. ESTRUCTURA SEGÚN EL ORIGEN	18
3. ESTRUCTURA COMBINADA	19
<u>CAPÍTULO II</u>	<u>21</u>
PRESUPUESTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	21
A. TIPOS DE PRESUPUESTO	21
1. PRESUPUESTO GLOBAL	21
2. PRESUPUESTO PARAMÉTRICO	21
3. PRESUPUESTO GENERAL POR RENGLONES	21
4. PRESUPUESTO GENERAL POR RECURSOS	21
5. PRESUPUESTO UNITARIO POR RENGLONES O POR RECURSOS	21
B. ALCANCE DEL PRESUPUESTO	22
C. VARIABLES QUE AFECTAN EL PRESUPUESTO	23
<u>CAPÍTULO III</u>	<u>25</u>
PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN PRESUPUESTO	25
A. ANÁLISIS PRELIMINAR	25
1. PLIEGOS DE CONDICIONES	25



2. DOCUMENTACION BASE	25
3. ESTUDIO DEL SITIO	26
4. CONSULTORIA PRELIMINAR	26
B. ANALISIS GEOMETRICO	27
1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	27
2. GUIAS DE SEGUIMIENTO	29
3. CUANTIFICACIÓN (cómputo de cantidades)	30
4. ANALISIS UNITARIOS (costos directos)	35
C. ANALISIS ESTRATÉGICO	61
1. ADMINISTRACION	62
2. IMPREVISTOS	64
3. UTILIDAD U HONORARIOS	65
D. ANALISIS DEL ENTORNO	66
1. COSTOS INDIRECTOS	66
2. COSTOS COMERCIALES	71
E. COSTOS EN EL TIEMPO	72
1. INFLACIÓN	72
2. DEVALUACIÓN	72
<i>TERCERA PARTE</i>	<i>74</i>
PROYECTO ESTUDIO	74
<i>CAPÍTULO IV.</i>	<i>76</i>
ANALISIS PRELIMINAR.	76
A. PLIEGO DE CONDICIONES.	77
B. DOCUMENTACION BASE.	77
C. ESTUDIO DEL SITIO.	77
1. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN.	77
2. ASPECTOS DE SERVICIOS.	78
3. ASPECTOS VIALES Y ACCESOS	78
4. ASPECTOS CLIMATOLOGÍA	79
5. ASPECTOS TOPOGRAFÍA	79
D. CONSULTORIA PRELIMINAR	79
<i>CAPÍTULO V</i>	<i>81</i>
ANALISIS GEOMÉTRICO	81
A. LISTADO DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	82
B. GUIAS DE SEGUIMIENTO	84
C. CUANTIFICACIÓN (computo de cantidades)	87
D. ANÁLISIS DE COSTO DIRECTO	91
1. MATERIALES	91
2. MANO DE OBRA	91



3. HERRAMIENTA	91
4. EQUIPO	91
E. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	92
<i>CAPÍTULO VI</i>	<i>94</i>
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	94
A. ADMINISTRACIÓN	95
1. GESTIÓN CENTRAL	95
2. GESTIÓN EN OBRA	97
3. IMPREVISTOS PROYECTO	98
4. UTILIDAD PROYECTO	98
5. INTEGRACIÓN DEL AIU DEL PROYECTO	98
<i>CAPÍTULO VII</i>	<i>100</i>
ANÁLISIS DEL ENTORNO	100
A. COSTOS INDIRECTOS	101
1. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	101
2. COSTO TIMBRES PROFESIONALES	101
3. COSTO IMPUESTOS	101
4. COSTO SUMINISTRO SERVICIOS BÁSICOS	101
B. COSTOS COMERCIALES	101
C. INTEGRACIÓN DE COSTOS	101
<i>CAPÍTULO VIII</i>	<i>103</i>
ANALISIS DE COSTOS EN EL TIEMPO	103
A. INFLACIÓN	103
B. DEVALUACIÓN	104
<i>CAPÍTULO IX</i>	<i>106</i>
INTEGRACIÓN DE RESULTADOS	106
A. EL PRESUPUESTO	106
<i>CAPÍTULO X</i>	<i>113</i>
A. CONCLUSIONES	113
B. RECOMENDACIONES	113
C. BIBLIOGRAFÍA	114
<i>ANEXO 1</i>	<i>115</i>
TABLA DE COSTOS POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN	115
<i>ANEXO 2</i>	<i>117</i>
VALOR TASA MUNICIPAL POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN	117
<i>ANEXO 3</i>	<i>119</i>
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PROYECTO ESTUDIO	119
<i>ANEXO 4</i>	<i>125</i>
ANÁLISIS DE PRECIOS AUXILIARES, PROYECTO ESTUDIO	125

<u>ANEXO 5</u>	<u>126</u>
LISTADO CUANTIFICACIÓN ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS, PROYECTO ESTUDIO	126
<u>ANEXO 6</u>	<u>128</u>
RESULTADO CUANTIFICACIÓN AUTOMATIZADA, PROYECTO ESTUDIO	128
<u>ANEXO 7</u>	<u>132</u>
CATÁLOGO DE MATERIALES, PROYECTO ESTUDIO	132
<u>ANEXO 8</u>	<u>133</u>
CATÁLOGO BÁSICO Y COMPUESTO MANO OBRA PROYECTO ESTUDIO	133
<u>ANEXO 9</u>	<u>134</u>
DESGLOSE CÁLCULO EQUIPO, COSTO HORARIO, PROYECTO ESTUDIO	134
<u>ANEXO 10</u>	<u>135</u>
CARTA LICITACIÓN PROYECTO ESTUDIO	135
<u>ANEXO 11</u>	<u>137</u>
ESPECIFICACIONES MATERIALES PROYECTO ESTUDIO	137
<u>ANEXO 12</u>	<u>147</u>
JUEGO DE PLANOS PROYECTO ESTUDIO	147
<u>ANEXO 13</u>	<u>156</u>
INFORMACIÓN SISTEMA PRESUPUESTOS OPUS	156

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN PRESUPUESTOS SEGÚN AACE.	22
CUADRO 2. PLANILLA DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA INGLÉS.	31
CUADRO 3. PLANILLA DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA DE EJE UNIVERSAL.	32
CUADRO 4. PLANILLA DE CÁLCULO PARA EL SISTEMA TRADICIONAL.	33
CUADRO 5. LISTADO FACTORES DE IMPREVISTOS.	37
CUADRO 6. CÁLCULO VIÁTICOS.	39
CUADRO 7. CÁLCULO FACTOR SALARIO REAL PARA PERSONAL DE OBRA.	43
CUADRO 8. CÁLCULO FACTOR SALARIO REAL PARA PERSONAL DE OFICINA.	44
CUADRO 9. CÁLCULO CON SEUDORENDIMIENTOS.	46
CUADRO 10. CÁLCULO RENDIMIENTO ERRÓNEO.	46
CUADRO 11. EQUIVALENCIA ENTRE HORAS CALENDARIO, LABORALES Y HÁBILES.	47
CUADRO 12. FACTORES DE HERRAMIENTA MENOR, RESPECTO A LA OBRA.	48
CUADRO 13. PARÁMETROS PARA DETERMINAR EL TIPO DE EQUIPO A UTILIZAR.	49
CUADRO 14. ANÁLISIS COMPARATIVO CONCRETERAS.	50
CUADRO 15. VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS.	52
CUADRO 16. DEPRECIACIÓN, MÉTODO LÍNEA RECTA.	54
CUADRO 17. DEPRECIACIÓN, MÉTODO SUMA DÍGITOS.	54
CUADRO 18. FACTOR DE CARGA SEGÚN LAS CONDICIONES DE USO DE LOS EQUIPOS	55
CUADRO 19. FACTORES CÁLCULO VIDA ÚTIL DE NEUMÁTICOS EN UNIDADES DE ACARREO.	56
CUADRO 20. VIDA ÚTIL PROMEDIO SEGÚN EL TIPO DE NEUMÁTICO.	57
CUADRO 21. VIDA ÚTIL DE LAS LLANTAS.	57
CUADRO 22. RESUMEN COSTOS.	57
CUADRO 23. ANÁLISIS ESTRATÉGICO.	61
CUADRO 24. AIU EN PRESUPUESTO POR ADMINISTRACIÓN.	61
CUADRO 25. CÁLCULO ADMINISTRACIÓN CENTRAL.	62
CUADRO 26. CÁLCULO ADMINISTRACIÓN DE OBRA.	62
CUADRO 27. LISTADO FACTORES DE IMPREVISTOS.	64
CUADRO 28. GARANTÍAS SOLICITADOS EN LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO, CAPITULO ÚNICO, TÍTULO V	68
CUADRO 29. TARIFAS PARA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS NUEVOS, EEGSA.	69
CUADRO 30. MONTOS A PAGAR PARA EL TRÁMITE DEL EIA E INAB.	70
CUADRO 31. COSTOS ADMINISTRATIVOS.	71
CUADRO 32. RESUMEN DEL ANÁLISIS PRELIMINAR.	76
CUADRO 33. RESUMEN DEL ANÁLISIS GEOMÉTRICO.	81
CUADRO 34. RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTRATÉGICO.	94
CUADRO 35. GASTOS ADMINISTRACIÓN CENTRAL, HOJA 1.	95
CUADRO 36. GASTOS ADMINISTRACIÓN CENTRAL, HOJA 2.	96
CUADRO 37. GASTOS ADMINISTRACIÓN OFICINA PROYECTO.	97
CUADRO 38. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL ENTORNO.	100
CUADRO 39. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL TIEMPO.	103
CUADRO 40. INFLACIÓN LINEAL PROMEDIO.+	104
CUADRO 41. CÁLCULO INFLACIÓN PROYECTO.	104
CUADRO 42. TABLA DE COSTOS POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN PARA TRÁMITE DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.	115
CUADRO 43. VALOR TASA MUNICIPAL POR TIPO DE CONSTRUCCIÓN PARA TRÁMITE DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	117

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA COSTOS TRADICIONAL O COMERCIAL.	18
FIGURA 2. ESTRUCTURA COSTOS SEGÚN ORIGEN.	18
FIGURA 3. ESTRUCTURA COSTOS COMBINADA.	19
FIGURA 4. GUÍA DE SEGUIMIENTO.	29
FIGURA 5. CUANTIFICACIÓN CON SISTEMA AUTOMATIZADO.	34
FIGURA 6. CUANTIFICACIÓN CON SISTEMA AUTOMATIZADO.	34
FIGURA 7. ESQUEMA GUÍA DE APLICACIÓN	74
FIGURA 8. ESQUEMA ANÁLISIS PRELIMINAR	76
FIGURA 9. ESQUEMA ANÁLISIS GEOMÉTRICO.	81
FIGURA 10. ESQUEMA ANÁLISIS ESTRATÉGICO.	94
FIGURA 11. ESQUEMA ANÁLISIS DEL ENTORNO.	100
FIGURA 12. ESQUEMA ANÁLISIS DEL TIEMPO.	103
FIGURA 13. INFLACIÓN LINEAL PROMEDIO, GUATEMALA.+	104

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. UBICACIÓN EN PLANTA DEL SITIO.	77
IMAGEN 2. UBICACIÓN AÉREA CON ELEVACIÓN DEL SITIO	78
IMAGEN 3. ENTIDADES ASIGNADAS MODELO 3D ALÁMBRICO.	88
IMAGEN 4. ENTIDADES ASIGNADAS MODELO 3D REALÍSTICO.	88
IMAGEN 5. SELECCIÓN ZONA CUANTIFICACIÓN (DANTE).	89
IMAGEN 6. CUANTIFICACIÓN ENTIDADES (DANTE).	89
IMAGEN 7. INFORME CUANTIFICACIÓN (DANTE).	90
IMAGEN 8. RESULTADO CUANTIFICACIÓN (DANTE).	90
IMAGEN 9. PRESUPUESTO, HOJA 1.	107
IMAGEN 10. PRESUPUESTO, HOJA 2.	108
IMAGEN 11. PRESUPUESTO, HOJA 3.	109
IMAGEN 12. PRESUPUESTO, HOJA 4.	110
IMAGEN 13. PRESUPUESTO, HOJA 5.	111

PRIMERA PARTE

GENERALES

ANTECEDENTES

JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

DELIMITACIÓN DEL
TEMA

METODOLOGÍA

PRIMERA PARTE

ANTECEDENTES

Para ningún profesional que desarrolla y materializa obras de arquitectura o ingeniería le es indiferente la toma de decisiones con precisión y rapidez, donde el factor de predicción y control sobre los costos de los proyectos que realiza, constituyen herramientas administrativas de extrema importancia, pues de ellas dependen la factibilidad y realización del proyecto considerado.

El arquitecto constructor por constituir parte de un medio económico en el que predomina la incertidumbre, debe encarar el presente con soluciones eficaces, si pretende mantenerse en un mercado cada vez más competitivo, a mayor incertidumbre, mayores serán los riesgos por asumir.

Reviste gran importancia el tema de presupuestos, dentro del sistema educativo superior nacional, es materia de carácter obligatorio en la carrera de arquitectura, en las diferentes universidades que la brindan, en las cuales constituye un curso que dura seis meses, con diferente enfoque según la casa de estudio, pero con la misma finalidad.

Se debe tener en cuenta que para obtener un buen presupuesto se requiere:

1. Una colección actualizada de precios de materiales, equipo y mano de obra (catálogos),
2. Experiencia y práctica (capacitación),
3. Conocer la formación e integración de costos unitarios (capacitación),¹
4. Darle seguimiento a los resultados obtenidos en obras de características similares ya construidas,
5. Tomar en cuenta la importancia relativa que constituyen los factores de carácter diverso que influyen en los componentes de los costos unitarios,
6. Conocimiento del proceso constructivo.

Existen entidades del sector privado encargadas de manejar la información básica y de carácter estadístico a la que se hace mención en el numeral 1 descrita con anterioridad, para brindarla a sus agremiados y al público en general, como por ejemplo la cámara guatemalteca de la construcción (CGC), otras instituciones tales como: el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), El Colegio de Ingenieros de Guatemala, el Colegio de Arquitectos de Guatemala, son las invocadas a dar soporte en lo que a la capacitación y actualización se refiere, pero su aporte aún está lejos de ser el apropiado.

Debido a las deficiencias mencionadas han incursionado en el mercado nacional empresas cuyo objetivo es la comercialización de aplicaciones digitales y capacitación para la elaboración de presupuestos, entre ellas se encuentra INCORPORA, S.A, y entre las empresas que tienen representación de desarrolladores extranjeros se pueden mencionar a las siguientes: IPESA, GRUPO SEGA, y CONSTRUDATA.

JUSTIFICACIÓN

Existe en el medio de la construcción un sentimiento de confusión y de frustración en cuanto al tema de presupuestos se refiere, por muy sencillo que este sea, o que lo parezca, sobre todo si en nuestra formación no hemos tenido la base que nos permita manejar este procedimiento de manera sistemática, lógica y eficaz.

El profesional actual se enfrenta a una variedad de retos, entre los que se encuentran los de carácter económico, ya que en el caso de los presupuestos de obras, su obligación es la de proporcionar la solución económica más viable que cumpla con las especificaciones solicitadas, pues de esto depende la rentabilidad de éste proyecto, su conveniencia de ejecución, así como también su importancia para el contrato entre propietario y constructor.¹

Aunque tengamos la instrucción básica para desarrollar un presupuesto de construcción, su proceso de elaboración demanda una gran cantidad de tiempo, paciencia y dominio de los sistemas constructivos, un gran porcentaje de este trabajo es rigurosamente: mecánico, tedioso y engorroso, debido a ello ha surgido la necesidad de implementar la comercialización de programas de computación que nos ahorran en gran medida el tiempo que se invierte en la cuantificación e integración de presupuestos para las obras de construcción. Para que el manejo de dichos programas sea efectivo en el menor tiempo requerido es necesario entender la filosofía que manejan estos programas y aplicar los conceptos básicos de cuantificación y presupuestación, obtenidos bajo la experiencia en el manejo de obras de construcción. La metodología de presupuestos por conceptos no es más que la parte esencial para entender cómo operan estos programas de computación, y es además el punto de partida para que mediante su dominio podamos realizar los cálculos de costos de una manera eficaz y con la rapidez que nos permita nuestra experiencia.

¹ (MORALES BATHEN, 1970)

INTRODUCCIÓN

Luego de trabajar en proyectos de planificación y supervisión de obras decidí realizar proyectos de construcción, después de perder valiosos recursos en el proceso, de gastos sin control, de problemas para liquidar las obras y de limitaciones para determinar su propuesta económica, me interesé en profundizar sobre el tema de la presupuestación, al investigar y documentarme al respecto he compilado la metodología propuesta más adelante, la que, siguiéndola paso a paso me ha ayudado a resolver estos problemas.

OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Proponer un modelo de análisis que defina los pasos a seguir para la elaboración de presupuestos de obra y que, con la ayuda de las herramientas tecnológicas actuales brinden en conjunto, a quien las domine, la confiabilidad y eficacia para el costeo de proyectos de construcción, sin importar su magnitud.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer una metodología de proyección y control de costos, acorde a la realidad guatemalteca específicamente para el arquitecto.
- Elaborar un documento de apoyo al estudiante, para el auto estudio del control de costos (presupuestos) dosificado y guiado para orientar al estudiante.

DELIMITACIÓN DEL TEMA

Se debe efectuar varias fases para poder costear una obra de construcción, tales como la cuantificación y la presupuestación, todas van ligadas pues no puede existir una sin el auxilio de la otra, son complementarias aunque cada una requiere de conocimientos independientes, algunas nos plantean la necesidad del dominio de las formulas geométricas y planteamientos aritméticos, tarea común y de dominio general, mientras que otras requieren de la experiencia y dominio de los sistemas constructivos.

No se abarcarán los temas de programación de obra y su control, el enfoque será más bien en las fases lógicas para una correcta presupuestación de proyectos del tipo privado a contratación directa, dentro del municipio de Guatemala, con énfasis en las técnicas que ofrezcan mayor certeza sobre su costo real como la presupuestación por renglones.

Debido a que no existe manera de incluirla totalidad de conceptos para el costeo de obras de construcción que se desarrollan en la actualidad y mucho menos las que se darán en el futuro, se delimitarán dichos conceptos a los más utilizados actualmente y afines a la mampostería reforzada para uso residencial.

METODOLOGÍA

La base sobre la cual descansará el trabajo de tesis se basa en el proceso siguiente:

- **RECOPIACION**, esta actividad incluye la compilación de la información existente y que, debido a su contenido constituye material de apoyo y punto de partida para el desarrollo del trabajo que nos ocupa. El instrumento de investigación utilizado para esta actividad será la consulta bibliográfica especializada en el tema: tesis de arquitectura e ingeniería, libros, leyes nacionales, reglamentos específicos, listados o catálogos de información manejadas por empresas constructoras apegadas a nuestro medio y software.
- **ORDENAMIENTO**, al contar con el bagaje de información recolectado en la fase de la recopilación se procederá al ordenamiento de la misma, mediante la discriminación de los temas a tratar, según la delimitación del tema expuesto y que denoten una secuencia lógica para su comprensión.
- **ANALISIS**, se procederá con el estudio de la información recopilada y ordenada partiendo de la información general y que constituirá el referente teórico de los temas a tratar,
- **SINTESIS**, se procederá a la descripción del tema a partir de sus elementos separados en un previo proceso de análisis.



Para alcanzar nuestros objetivos se hará uso de instrumentos de investigación de campo y la de gabinete, se establecerá el significado de cada elemento utilizado para la comprensión de cada concepto de nuestro trabajo, se determinará la utilidad de catálogos de materiales, mano de obra y conceptos de obra, se establecerá una base de datos actualizada que contenga los elementos que conformarán cada catálogo descrito, se hará el estudio de los factores que intervienen en el cálculo de cada elemento que conforma nuestro estudio, se estructurarán los conceptos más comunes utilizados en nuestro medio, se hará un análisis de un caso hipotético para la aplicación de la metodología expuesta,

- Entrevistas sobre el tema a los profesionales que se dedican a esta especialidad,
- Entrevistas a los desarrolladores de programas de computación inherentes a nuestro estudio para determinar la filosofía que utilizan en el manejo de sus productos,
- Entrevistas a los docentes de la facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala que imparten cursos relacionados a la presupuestación de obras,
- Entrevistas a los alumnos de la facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala que reciben cursos relacionados a la presupuestación de obras,
- Visitas a las empresas dedicadas a proveer materiales y servicios de construcción, para determinar las especificaciones y cualidades de los productos que comercializan,
- Consulta de bibliografía especializada en el tema,
- Integración de bases de datos actuales y apegados a nuestra realidad sobre los diferentes catálogos que se manejan en el campo de interés (materiales, mano de obra, herramienta, costos indirectos, conceptos de obra, etc.),
- Estudio de las leyes y normas que limiten el accionar de nuestro tema de estudio,
- Investigación sobre análisis e integración de costos.

SEGUNDA PARTE

MARCO TEÓRICO

Capítulo I
COSTOS EN LA
CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO II
PRESUPUESTOS EN
LA CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO III
PROCEDIMIENTO
PARA ELABORAR UN
PRESUPUESTO

SEGUNDA PARTE

REFERENTE TEÓRICO

Dentro de la práctica del arquitecto actual, es fundamental poseer el conocimiento para determinar el valor y el costo de sus obras, en este sentido se debe tener en cuenta que el costo de un recurso, sea un bien o un servicio, es el valor en dinero que debe invertirse para obtenerlo, aunque esta afirmación es válida para toda obra artística, producida de manera espontánea o planificada, entendemos como tema principal de este estudio, los proyectos cuya materialización dará como resultado una edificación.

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de protección o de supervivencia, y, para satisfacerla, se hace necesaria una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para llevarla a cabo. Respecto a la técnica, se puede decir, que, actualmente, no existe obra imaginada por el hombre que no sea factible de realizarse, ya que, tanto la propia tecnología como el desarrollo de los procesos constructivos, han alcanzado horizontes no imaginados.

En relación al tiempo se puede afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo anteriormente considerados imposibles.

Pero, en relación al costo, si bien se acepta que esta intrínsecamente ligado a los otros dos elementos, posee una mayor relevancia y, por lo tanto, el tiempo y la técnica están supeditados a este, en cierta forma. Es más común en la época moderna encontrar la palabra incosteable que la palabra irrealizable o inacabable y, en última instancia se puede decir que si el elemento **costo** de una obra cualquiera está dentro de los rangos lógicos acostumbrados para el momento o época histórica, es posible realizar la misma reduciendo los tiempos de ejecución y aun supliendo en muchos casos la carencias de técnica. *Por lo que no existe la menor duda de que el costo económico de un proyecto es el factor más importante para que este se realice.*

En el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.¹

¿Cuál es el costo del proyecto? ¿Cuánto necesito invertir para hacer realidad este proyecto? ¿A cuánto asciende el costo de mi proyecto? Todas estas preguntas son válidas y constantes ineludibles en cualquier obra arquitectónica, es preciso comprender desde donde inicia, transcurre y finaliza el proceso que determina y dará respuesta a estas interrogantes.

¹(VIDES TOBAR, 1996)

Capítulo I

COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

A. CARACTERÍSTICAS
DE LOS COSTOS

B. CLASIFICACIÓN DE
LOS COSTOS

Capítulo I

COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

"A pesar de que generalmente se conoce muy poco sobre las interrelaciones entre las decisiones de proyecto y el costo total del edificio, éstas existen y son muy claras. En momentos como el actual, en que los costos crecen de manera incontrolada e imprevisible, analizar aspectos económicos de las decisiones arquitectónicas y su influencia en el costo de su producto (edificio), nos parece no sólo oportuno sino muy adecuado, ya que ha sido una característica de nuestros países en vías de desarrollo el pensar seriamente y reformular criterios y programas en boga en los momentos más críticos de su historia socioeconómica, tal vez justamente obligados por las limitaciones económicas que caracterizan la crisis, a pesar de que ellas siempre existen".¹

Así como consecuencia del habitual desconocimiento de la influencia relativa de cada una de estas variables en el costo total de la obra, cuando, como es frecuente, nos encontramos con limitaciones presupuestarias muy grandes, tratamos de inmediato de limitar, comprimir y economizar en todos los rubros posibles, obteniendo muchas veces pérdidas de calidad mucho más significativas que los ahorros económicos que se consiguen realizar.¹

El Arquitecto está imposibilitado de controlar económicamente cada una de las decisiones del proyecto porque desconoce no solo su influencia en el costo total sino también en el costo de las variables. No puede, por ejemplo, comparar dos alternativas muy comunes para edificios de altura, como la utilización de un corredor interior de acceso a las unidades de vivienda o el empleo de un vestíbulo de distribución central o como se hace generalmente: por la comparación final de los presupuestos completos. Esta comparación requiere de un proceso demasiado laborioso y presupone la existencia de proyectos completos, o, por lo menos, anteproyectos detallados para que pueda realizarse el cómputo métrico y el presupuesto de las dos alternativas. Si para cada una de las decisiones arquitectónicas que se adoptarán debiéramos recurrir a ese procedimiento, el método sería lentísimo y, lo que es peor, limitado, porque permitiría comparar apenas sólo dos alternativas de selección para una determinada parte o función del edificio. ¿Y si existen más de dos? ¿O cuando dentro de alguna de ellas interesa considerar variantes o combinaciones?¹

La comparación de proyectos alternativos a través de presupuestos completos se presenta así no solo laboriosa sino insuficiente. Para evaluar las decisiones de proyecto, al menos desde el punto de vista económico, debemos usar una metodología que nos permita analizarlas una a una, a medida que van siendo adoptadas. Para ello resulta adecuado dividir los edificios en elementos y partes funcionales, estudiar los costos relativos de cada una de estas partes y comparándolas tomar conciencia de los costos probables de cada alternativa posible."¹

Cuando se piensa en un proyecto de construcción, la primera interrogante asociada con él es acerca del costo final del mismo; y para ello es necesario, determinar los costos requeridos para concebir y construirlo. La evaluación de costos de un proyecto de construcción considera el estudio de factores de diversa índole, entre los que se destacan:

Los planos y las especificaciones: Se refiere al estudio de la información necesaria para determinar la magnitud, la calidad y el proceso de construcción de la edificación. Es el estudio que analiza el aspecto físico del proyecto.

El entorno: Consiste en la evaluación y el análisis de las condiciones físicas, legales, comerciales y técnicas que rodean el sitio de la obra y su construcción.

La organización de la obra: Quien elabora un presupuesto lo hace basado en una organización de obra que supone como ideal, y de allí, se desprenden sus estimaciones y estudio de la información necesaria para la evaluación de los costos.

Algunos aspectos que inciden en su costo final son: los sistemas de transporte de materiales, disposición adecuada de los mismos, características y métodos para obtener la producción y eficiencia estipulada para los equipos y maquinaria, el empleo y la localización de los equipos de transporte vertical, y la conformación cuantitativa y cualitativa de las cuadrillas de mano de obra.

Algunas características de la industria de la construcción la diferencian de las otras industrias, y estas a su vez inciden en el costo de un proyecto, tales como:

- Alta dependencia de otras industrias manufactureras que le sirven como proveedoras,
- Fuerte influencia de la economía nacional en su ciclo productivo,
- Productos finales inertes e inamovibles,
- Centros de explotación dispersos y desplazables,
- Reclutamiento de mano de obra temporal y ambulante.

¹(MASCARÓ, 1993)

Una obra de construcción es un proceso productivo durante el cual se colocan, ensamblan o transforman materiales u otros productos terminados hasta obtener un producto –edificio u obra civil- previamente definido en planos y con especificaciones determinadas. Los costos de este proceso provienen de los pagos que se efectúen para:

- **COSTOS DIRECTOS.** Para ejecución de cada elemento definido en los planos y especificaciones: compra de materiales y productos manufacturados. Utilización de personas y equipos para realizar labores de colocación, transporte, transformación o ensamble de aquellos.²
- **GASTOS GENERALES.** Para la administración y coordinación del proceso: sueldos y honorarios del personal administrativo, costos de las instalaciones, equipos y personal auxiliar.
- **COSTOS INDIRECTOS.** Para la implantación de la obra en el medio ambiente legal y profesional, elaboración de diseños o estudios técnicos, derechos de conexión a las redes de servicios públicos, impuestos asociados a la actividad constructiva.
- **COSTOS COMERCIALES.** Cuando sea el caso, para comercializar el resultado: intereses del capital y costos asociados, comisiones y costos relacionados con las ventas, administración y gerencia del proyecto completo. A este renglón se le podría agregar la compra del sitio para completar el panorama de los costos de un proyecto, deliberadamente se deja sin su inclusión debido a que su determinación y cálculo escapan a los alcances de este trabajo y porque además para el constructor es apenas otro insumo de su presupuesto.²

La construcción de la edificación puede presupuestarse totalmente a través de la evaluación de los costos directos, costos indirectos y gastos generales, pero el desarrollo mismo de la actividad constructiva y la competencia en el mercado, han hecho que el constructor aborde la evaluación del proyecto como un servicio integral (costos comerciales), ofreciendo servicios que van desde la gestión del proyecto hasta su materialización, aunque es cada vez más frecuente hoy en día que los costos de gastos comerciales sean subcontratados con empresas especializadas.

Este trabajo tendrá un enfoque hacia el análisis de la integración de los costos relacionados con la construcción propiamente. Se tomara en consideración únicamente los tres primeros tipos de costos del listado expuesto: COSTOS DIRECTOS, GASTOS GENERALES y COSTOS INDIRECTOS.

A. CARACTERÍSTICAS DE LOS COSTOS¹

Prácticamente toda decisión implica un costo, ya que al tomar una opción se está dejando a un lado toda una serie de alternativas. Sin embargo, en cualquier caso es en la actividad de las empresas donde los costos ocupan un lugar más relevante. Por una parte, los costos son importantes, pues ayudan a seleccionar las mejores decisiones para ajustarse a los objetivos de la empresa. Asimismo, permite evaluar en qué medida las empresas utilizan adecuadamente los recursos y factores productivos.

Dado que el análisis de un costo es la evaluación de un proceso determinado, podemos deducir sus características:²

El análisis de costo es aproximado: No existen dos procesos constructivos iguales, al intervenir la habilidad personal del operario, y el basarse en condiciones “promedio” de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.

El análisis de costo es específico: Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra basándose en sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.

El análisis de costo es dinámico: El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos en costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etcétera, permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.

El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente: Si la integración de un costo, se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos se infiere el resultado, se estará analizando el costo de manera inductiva. Si a través de razonamiento se parte del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, se estará analizando el costo de manera deductiva.

El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores: a manera de ejemplo, el costo de un concreto hidráulico, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación, el equipo para su mezclado, etc., este agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo, etc., y el concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una cimentación, y ésta de una estructura, y ésta de un conjunto de edificios y éste de un plan de vivienda, etc.

¹(Suárez Salazar, 2005)

²(CONSUEGRA, 2002)

B. CLASIFICACIÓN DE COSTOS¹

La clasificación de los costos de un proyecto de construcción debe hacerse atendiendo en primer lugar a la coordinación total entre la forma en que se ejecutará la obra en sus partes administrativa y técnica y a la forma como se elaborará el presupuesto; en segundo lugar, hacia un enfoque que permita la adecuada identificación del costo y la deducción de los datos requeridos para su evaluación y control. La adecuada comprensión de esta clasificación permite al presupuestador organizar correctamente su trabajo, y además, le facilita la deducción de los datos que requiere. Existen varias estructuras que permiten la identificación y clasificación de los costos:

1. ESTRUCTURA TRADICIONAL O COMERCIAL

Clasificación de costos según la influencia que cada uno de ellos tenga en el presupuesto final:



Figura 1. Estructura Costos Tradicional o Comercial.²

2. ESTRUCTURA SEGÚN EL ORIGEN

Clasificar los costos según el origen y la forma de cálculo:



Figura 2. Estructura Costos según Origen.³

¹(CONSUEGRA, 2002)

²y ⁷ (Elaboración propia)

3. ESTRUCTURA COMBINADA

En este caso los costos se clasifican considerando tanto su origen como su incidencia en el valor final de la edificación. Se identifican dos grupos de costos, cada uno con una subdivisión, además del costo del lote, así:



Figura 3. Estructura Costos Combinada.¹

Para el trabajo que nos ocupa se considerara la estructura según el origen, pues la que permite la clasificación más adecuada a nuestro quehacer constructivo.

¹ Elaboración propia.

Capítulo II

PRESUPUESTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

A. TIPOS DE
PRESUPUESTO

B. ALCANCE DEL
PRESUPUESTO

C. VARIABLES QUE
AFECTAN EL
PRESUPUESTO

Capítulo II

PRESUPUESTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Presupuestar una obra es un proceso mediante el cual se establece de qué está compuesta (composición cualitativa), y cuantas unidades de cada componente existen (composición cuantitativa), para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

A.TIPOS DE PRESUPUESTO

1.PRESUPUESTO GLOBAL

Presupuesto en el cual se estipula el monto total del proyecto sin diferenciar el valor por componentes. El valor corresponde a estimativos basados en la experiencia de quien elabora el presupuesto, recurriendo a la utilización de costos históricos de proyectos que se asemejan al actual, por metro cuadrado proyectado en el tiempo (inflación).

Este tipo de presupuesto es útil en estudios de factibilidad económica de un proyecto o cuando no se dispone de datos completos para elaborarlo en forma detallada.

2.PRESUPUESTO PARAMÉTRICO

Es un conjunto fundamentado y ordenado de suposiciones que permiten hacer evaluaciones de costo en etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto, cuando no existen muchos detalles acerca de su alcance, su tamaño o su configuración. El modelo Paramétrico más elemental y más conocido es el de: tamaño-tipología-costo, el que permite obtener estimativos de costo para una edificación a partir de la tipología que la describa (p.e. edificio multifamiliar de estrato medio), del área probable de construcción y del costo por metro cuadrado de este tipo de edificación.

Su utilización requiere de mucho criterio y experiencia, porque el costo superficial básico (metro cuadrado), puede incluir una cantidad enorme de variables que le impiden ser universalmente aplicable a cualquier edificación: el tamaño de la edificación, las especificaciones, el tamaño de sus componentes, existencia de sótanos, etc.

3.PRESUPUESTO GENERAL POR RENGLONES

Es el tipo de presupuesto más empleado, ya que permite valorar en forma detallada y segura un proyecto de construcción; se requiere de la información completa contenida en los planos y las especificaciones técnicas. En términos generales el proceso consiste en dividir el presupuesto del proyecto en capítulos y estos a su vez en ítems; para cada uno de estos ítems se calcula la cantidad de obra y se evalúa el costo por unidad de medida (m. m², m³, Kg. o unidad) de los insumos o recursos que lo componen. El valor de cada ítem es el producto del precio unitario y la cantidad de obra; el valor de cada capítulo es la suma del valor de cada uno de los ítems que lo componen, y el valor del proyecto es la suma del valor de los capítulos.

Como puede observarse para este caso, permite la elaboración detallada del presupuesto, se conoce la influencia de cada ítem dentro del valor del proyecto y la de cada recurso dentro del valor del concepto de obra o ítem. Pueden introducirse, con agilidad y confiabilidad, cambios por variación en los planos (variación en la cantidad de obra) o por variación en las especificaciones (lo que afecta los precios de los ítems).

4.PRESUPUESTO GENERAL POR RECURSOS

Este tipo de presupuesto presenta el valor del proyecto como la suma de los costos de cada grupo de recursos que lo componen (materiales, mano de obra, equipo). Discrimina para cada tipo de recurso su valor unitario y la cantidad. Aunque su uso no es común como propuesta económica, si resulta muy útil para tomar decisiones en la etapa de factibilidad a través del análisis de la influencia del costo de un recurso en el valor del proyecto, y durante la etapa de construcción en el control de la ejecución presupuestal por recurso.

5.PRESUPUESTO UNITARIO POR RENGLONES O POR RECURSOS

Este tipo de presupuesto está basado en el cálculo del rendimiento inverso para cada ítem o para cada recurso, a los cuales se le aplican los precios unitarios, obteniendo como resultado el precio por metro cuadrado del proyecto. La principal ventaja de este presupuesto es su generalidad y depende del tipo y especificaciones del proyecto y no de su magnitud. De esta forma es posible obtener estimativos de costo durante la etapa de factibilidad, revisar cantidades de obra y evaluar la influencia de un ítem o recurso en el costo final del m² del proyecto.

En el presente trabajo se tiene como objetivo integrar una guía actualizada del "presupuesto general por renglones" utilizando los "análisis de precios unitarios" como estrategia de evaluación del costo de cada actividad o ítem.



B. ALCANCE DEL PRESUPUESTO

Se debe tener claro con anterioridad a la elaboración de un presupuesto, algunas características que se deben considerar con respecto al presupuesto, en cuanto a sus alcances y limitaciones:¹

El presupuesto es APROXIMADO: las previsiones del presupuesto se acercarán más o menos al costo real de la obra dependiendo de la habilidad (el uso correcto de técnicas presupuestales), y el criterio (visualización correcta del desarrollo de la obra), del presupuestador.

El presupuesto es SINGULAR: las condiciones propias de cada proyecto localización, clima y medio ambiente unidas a la calidad de los operarios y del constructor impiden generalizar sus consideraciones básicas.

El presupuesto es TEMPORAL: los costos que se establecen dentro del presupuesto son válidos únicamente mientras tengan vigencia los precios que le sirvieron de base (materiales, mano de obra, equipo, etc.).

El presupuesto es una HERRAMIENTA DE CONTROL: la relación del presupuesto y su control con la ejecución económica debe ser equivalente a la de los planos con respecto a la ejecución volumétrica de la misma.

Existen diversas entidades internacionales (la ANSI por ejemplo), que se han ocupado de clasificar los presupuestos, dependiendo de su propósito y del grado de precisión esperado, y quizá la que mejor describe este tipo de situaciones es la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), en el documento 18R-97:

Cuadro 1. Clasificación Presupuestos según AACE.²

tipo	nombre	nivel definición proyecto	propósito para el cual se utilizará	metodología para presupuestar	grado de precisión esperado
5	Orden de Magnitud	0-2%	Revisión conceptual, Orden de magnitud, Pre-inversión	Capacidad factorizada, modelos paramétricos, analogías, buen juicio	-20 a -50% +30 a 100%
4	Estimado	1-15%	Evaluación conceptual, Estudios factibilidad, Aprobación preliminar	Equipos factorizados, Modelos paramétricos	-15 a -30% +20 a 50%
3	Preliminar	10-40%	Estimativo para licitar, Iniciar ingeniería básica, Anteproyectos	Costos unitarios mayores, Estudios por capítulos	-10 a -20% +10 a 30%
2	Definitivo	30-70%	Cotización y licitación, Presupuesto básico	Estudios detallados de precios, Estudio por actividades	-05 a -15% +05 a 20%
1	Ejecución	50-70%	Detallado para compras y ejecución	Estudios finales, Cotizaciones definitivas, Listas de compras	-03 a 10% +03 a 15%

Para el caso de este estudio se pretende alcanzar a obtener un presupuesto que corresponde con lo que la AACE denomina "Presupuesto tipo 1", que es un estudio detallado que se utiliza para elaborar las compras y ejecutar la obra, con desviaciones que no superan el 10% por encima o el 15% por debajo de los valores reales de la obra, aun cuando el proyecto no tenga definido más que un 70% de detalle.³

En nuestro medio los estudios presupuestales son incompletos, mal elaborados y muchas veces improvisados, los que pocas veces superan los del tipo 3 (según la AACE), o "Preliminares", porque se elaboran sobre proyectos incompletos, utilizando apenas análisis preliminares y sin estudiar los problemas de la obra como un todo, en sus actividades y administración.

¹(CONSUEGRA, 2002)

²(Asociation for the Advancement of Cost Engineering, 1997)

³(Asociation for the Advancement of Cost Engineering, 1997)

C.VARIABLES QUE AFECTAN EL PRESUPUESTO

Un presupuesto depende de la resolución de las variables que lo determinan, sin su consideración el presupuesto carecerá de carácter y validez, estas variables son:¹

- Planificación y especificaciones completas,
- Costos unitarios claros y flexibles,
- Ubicación geográfica,
- Tiempo de ejecución,
- Políticas salariales,
- Monto de costos indirectos,
- Monto de costos financieros,
- Impuestos y fianzas.

¹(DIAZ REYES, MANEJO DE PRESTACIONES LABORALES EN PRESUPUESTOS, 2007)

Capítulo III

PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN PRESUPUESTO

A. ANÁLISIS
PRELIMINAR

B. ANÁLISIS
GEOMÉTRICO

C. ANÁLISIS
ESTRATÉGICO

D. ANÁLISIS DEL
ENTORNO

E. ANÁLISIS EN EL
TIEMPO

Capítulo III

PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN PRESUPUESTO

La preparación de un presupuesto es un proceso cualitativo y cuantitativo, estima la influencia del entorno cercano y general en el costo del proyecto. Pretende determinar los costos previsible de su ejecución en condiciones reales, ajustadas al lugar de localización del proyecto y a los precios del mercado.

De la confiabilidad de los datos suministrados por los planos y las especificaciones y del análisis de esta información depende en alto porcentaje la estimación del costo del proyecto. Así por ejemplo, si el presupuesto se elabora a partir de los anteproyectos tendrá un carácter provisional puesto que pueden existir cambios de forma, cantidad o calidad y será necesario ajustarlo. Si el presupuesto se elabora a partir de un proyecto definitivo tendrá el carácter de valor final o propuesta económica para la construcción de la edificación; pero igualmente podrá estar sujeto a variaciones debidas a modificaciones en los planos que impliquen mayores cantidades de obra y de los rubros ya previstos (obra adicional), por la aparición de ítems no contemplados inicialmente en el proyecto (obra extra), por cambios en las condiciones para desarrollar la obra, por cambios en el programa de trabajo y por variaciones en los precios del mercado por efectos de la inflación, entre otros.

Por lo anterior, es necesario hacer un análisis detallado, utilizando procedimientos racionales tendientes a evitar que se presenten propuestas económicas arriesgadas, que generalmente se basan en la lógica y la experiencia de quien elabora el presupuesto; otras veces, se guían por los precios promedios que aparecen en publicaciones o entidades especializadas, y en otras ocasiones, se basan en los rendimientos económicos obtenidos en obras anteriores. Aunque es importante el análisis de los rendimientos económicos y los resultados obtenidos en anteriores proyectos para la evaluación o comparación del presupuesto elaborado, no debe ser una metodología para su preparación.

No puede presupuestar quien no sepa construir, pues es de gran importancia el conocimiento de los procesos constructivos para integrar adecuadamente los rendimientos de los componentes de los precios unitarios.

Tal como se mencionaba con anterioridad presupuestar una obra es un proceso mediante el cual se establece de qué está compuesta (composición cualitativa), y cuantas unidades de cada componente existen (composición cuantitativa), para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado, todo lo cual se hace sometiendo el proyecto a diferentes tipos de análisis: preliminar, estratégico, del entorno y geométrico.

A. ANALISIS PRELIMINAR

Consiste en la etapa previa a la elaboración de cálculos y operaciones, esta etapa es muy importante pues de ella depende en muchos casos la determinación de la factibilidad del proyecto antes de iniciar el proceso de la presupuestación propiamente dicha, abarca los siguientes temas:

1. PLIEGOS DE CONDICIONES

Para aquellos proyectos en los cuales existen los pliegos de condiciones es necesario analizar toda la información contenida en ellos; en caso que no existan dichos pliegos, quien va a elaborar el presupuesto debe establecer en asocio con el contratante, una serie de condiciones al respecto para garantizar la unanimidad de criterios que describan el proyecto y su ejecución.

El análisis de la información contenida en los pliegos de condiciones debe entregar resultados referente a los gastos por concepto de: documentos de la licitación, trámites y documentos legales, avisos en medios de comunicación masiva, garantías y seguros, elaboración de la propuesta, publicidad de la obra y servicios de laboratorios para pruebas o ensayos, entre otros. Los pliegos de condiciones contienen la información referente a: el plazo de presentación, el lugar de presentación, los tipos de multas fijadas, las retenciones previstas, y la forma de reajustar los precios.

2. DOCUMENTACION BASE

La documentación base contiene la información referente a la elaboración de la propuesta que afecta su valor: los documentos propios de la propuesta y sus anexos:

- juego de planos constructivos.
- especificaciones de obra.

3. ESTUDIO DEL SITIO

Al hacer el estudio económico de la obra, el estudio del sitio evita pérdidas por subestimación de factores que podrían modificar la propuesta u oferta, como son: sitios de aprovisionamiento de los materiales, características o condiciones para el suministro de los materiales, los equipos y las herramientas, la calidad y la oferta de la mano de obra, las condiciones del terreno y la facilidad de servicios públicos. Por tanto, cualquiera que sea el tipo de proyecto y su ubicación, es necesario analizar:

a. REGLAMENTACIÓN Y ORDENANZAS

De acuerdo al lugar pueden existir restricciones legales respecto al ruido, el tránsito terrestre, el movimiento de tierras, la colocación de protecciones y señalización preventiva, los materiales locales, los botaderos y los impuestos, entre otros.

b. LIMITACIONES

En algunas regiones existen limitaciones para el trabajo en días festivos y domingos, el trabajo en horas nocturnas las cargas sobre las vías, las condiciones de rodamiento y las rutas de circulación.

c. DATOS DEL SITIO

durante la visita técnica al sitio donde se ejecutará el proyecto es importante considerar la distancia hasta los sitios de acopio, la distancia hasta los botaderos, los problemas de tránsito, la capacidad de las redes de servicios públicos, el estado y las características de los accesos, el factor climático, el examen del estado de las construcciones vecinas, la facilidad de alojamiento, la disponibilidad de medios de transporte, la disponibilidad de sistemas de comunicación y la instalación y mantenimiento de los equipos, entre otros.

d. INFORMACIÓN DEL SUELO Y DEL SUBSUELO

La información del terreno donde se ejecutará el proyecto que afecta las disposiciones técnicas para el desarrollo de la etapa constructiva del proyecto es el tipo de suelo, el espesor de la capa vegetal, la profundidad del nivel freático, los accidentes topográficos y la facilidad de drenaje.

e. DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS BÁSICOS

Debe estudiarse la facilidad para la adquisición de los materiales de construcción, la consecución de los equipos y herramientas, la contratación de la mano de obra directa y la contratación de servicios técnicos de apoyo.

4. CONSULTORIA PRELIMINAR

Consiste en el asesoramiento al contratante o propietario durante la etapa de planeación del proyecto, y puede hacerse desde el momento de la idea de la edificación a construir o desde el momento en que se concibe el anteproyecto arquitectónico, hasta la definición del proyecto. Los objetivos de este asesoramiento son:

- Obtener un estimado global del costo del proyecto utilizando datos generales sobre áreas, especificaciones técnicas y datos históricos o estadísticos indicados por entidades especializadas o por datos de edificaciones construidas con características similares.
- Indicar al contratante el tipo y magnitud del proyecto que puede ejecutarse con el capital disponible.
- Formular recomendaciones técnicas que implantadas al proyecto lo hagan más eficiente en el aspecto económico sin que se pierdan los objetivos y requerimientos del propietario.
- Indicar la posibilidad de ejecutar el proyecto por etapas o la necesidad de financiación externa para la construcción del proyecto.

B.ANALISIS GEOMETRICO

Esta fase consiste en el análisis de la información posterior a la planeación, donde se procede con el estudio y análisis de las especificaciones (que definen las características y la calidad de los materiales de construcción y del producto terminado), y los planos constructivos (para comprender el tamaño y proponer los procesos constructivos), para poder definir cuales actividades intervienen en su composición y en qué cantidad (cuantificación de obra), así como también el tipo y la cantidad de sus elementos internos (análisis unitarios). Su finalidad es la de entender la magnitud real del proyecto y expresarla en términos cuantitativos y cualitativos.

El análisis geométrico se desarrolla en varias fases:

- Definición de actividades,
- Creación de guías para lectura de planos,
- Computo de cantidades.
- Elaboración de análisis unitarios,

1.DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

En esta fase se descompone el proyecto en sus elementos geométricos, tomando como base los planos constructivos, así como las especificaciones de construcción requeridas. Cada elemento geométrico se le puede asignar, de manera clara y precisa, su descripción, su unidad de medida, su cantidad de obra (expresada en términos de unidad de medida) y la especificación técnica de insumos y además puede expresarse gráficamente en un plano constructivo. Su ejecución se desarrolla en el tiempo y tiene un principio y un fin identificables. La actividad requiere finalmente de un ejecutor (mano de obra), y a veces también de equipos auxiliares.¹

Así por ejemplo el capítulo "Cimentación" podría estar compuesto, entre otros, por los siguientes ítems:

- Trazo,
- Excavación,
- Armadura y colocación de refuerzo para cimentación,
- Armadura y colocación de refuerzo vertical (columnas, mochetas, pines, etc.),
- Fundición de cimentación,
- Levantado de cimentación,
- Fundición del refuerzo vertical (columnas, mochetas, pines, etc.),
- Refuerzo, encofrado y fundición de solera humedad,
- Relleno de cimentación,
- Acarreo y retiro de material sobrante.

Cada presupuesto de obra debe tener tantas actividades como se consideren necesarias para definir dicha obra en términos de ejecución de los trabajos y estos, a su vez deben estudiarse en función de sus componentes, los equipos auxiliares y la mano de obra que se requiera utilizando las técnicas de análisis unitarios y procesos.

La definición de cada ítem de construcción requiere de una adecuada experiencia constructiva para identificarlas, y que además de proveer el conocimiento técnico, permita identificar los pagos o actividades que no son evidentes o no pueden ser determinados en los planos. Además debe identificar las circunstancias que rodean la ejecución y los distintos elementos que deben tenerse en consideración para el análisis.

Aunque la definición de actividades para un proyecto está basada fundamentalmente en una buena lectura de los planos y la experiencia de quien la realiza, existen otras variables que deben considerarse durante el proceso para lograr que el presupuesto incluya todas las actividades necesarias para el entorno donde se construirá tales como:

a.REPRESENTATIVIDAD²

Se debe definir la representatividad de cada actividad constructiva, una misma actividad constructiva se puede representar de diferentes maneras, un cimiento corrido puede representarse por ml, m³, m², unidad, etc. Se debe analizar cuidadosamente para no omitir las diferencias que puedan ser representativas, pero también para evitar excesos de actividades que no terminan produciendo diferencias significativas de costo.

¹ (CONSUEGRA, 2002)

²(CONSUEGRA, 2002)

b.COMPLEJIDAD

Del estudio de los planos y del criterio del analista se pueden definir una actividad o una variedad de actividades que en conjunto describen a la primera, por ejemplo:

ACTIVIDAD: Mocheta de refuerzo vertical tipo M01, la que se puede describir como:

MOCHETA, LONGITUDINAL, M01, 0.14 x 0.10 m, DE CONCRETO REFORZADO, CON REFUERZO LONGITUDINAL DE 2 No 3 + REFUERZO TRANSVERSAL CON ESLABONES No 2 @ 0.15, $F_y=2810\text{kg/cm}^2$, CONCRETO ELABORADO EN OBRA, $F'_c=210\text{KG/CM}^2$, FUNDICION MANUAL, SIN ADITIVOS. INCLUYE: ELABORACION DE ESTRIBOS + ARMADURIA DE HIERRO + COLOCADO DE ARMADURA, ANDAMIO, ENCOFRADO A DOS CARAS, ELABORACION, ACARREO Y COLOCACION DEL CONCRETO, DESENCOFRADO A DOS CARAS, PICADO Y TALLADO DE SUPERFICIES EXPUESTAS.

Esta misma actividad se puede desglosar en elementos que en su conjunto pueden describir la unidad total, entre estas:

Refuerzo: MOCHETA M01, LONGITUDINAL, REFUERZO DE ACERO, DE 0.14 x 0.10 m, CON REFUERZO LONGITUDINAL DE 2 No 3 + REFUERZO TRANSVERSAL CON ESLABONES No 2 @ 0.15, $F'_y=2812\text{kg/cm}^2$. INCLUYE: ACARREO MATERIALES + ELABORACION DE ESTRIBOS + ARMADURIA DE HIERRO LONGITUDINAL + TRASLADO + COLOCADO DE ARMADURA.

Andamio: ANDAMIO, LONGITUDINAL, PARA LEVANTADOS/ACABADOS, EN MUROS/SUPERFICIES VERTICALES, DE METAL, ALTURA DE 2.60 m (1 modulo x 1 camas), CON UNA TABLA. INCLUYE ACARREOS + MATERIALES + MANO DE OBRA.

Encofrado& fundición: MOCHETA M01, LONGITUDINAL, FORMALETA & FUNDICION, DE 0.14 x 0.10 m, $F'_c=210\text{kg/cm}^2$, ELABORADO EN OBRA, CON AGREGADO GRUESO DE 1/2". INCLUYE ACARREO MATERIALES + ENCOFRADO EN 2 CARAS + FUNDICION +DESENCOFRADO+ PICADO EN 2 CARAS.

Tallado: TALLADO, LONGITUDINAL, EN MOCHETAS, CON MORTERO 1:2 DE CEMENTO-ARERIO. INCLUYE: TRAZO + PREPARACION DE MEZCLA + LLENADO + TALLADO + TERMINADO OQUEROSO + LIMPIEZA.

Esta separación de actividades nos permite manejar la actividad desglosada donde sea necesario según la lógica constructiva y para poder aprovechar cada ítem en otras actividades afines.

Es probable que el resultado numérico en ambos casos (consolidado y desglosado), sea similar, pero desde un punto de vista metodológico, es preferible que cada análisis de costo corresponda a la actividad más elemental posible, para que tenga un carácter genérico y pueda ser reutilizado la mayor cantidad de veces posible.

Cuando los análisis están sistematizados, el proceso de crear una actividad compleja, a partir de análisis genéricos, es de gran utilidad y eficiencia.²

c.UNIDAD DE MEDIDA

Durante el análisis de los planos constructivos puede parecer evidente la manera de designar la unidad de medida a cada actividad constructiva: los muros por m^2 , las columnas por ml, etc., pero es posible que para el caso de una licitación o por costumbre de quien requiera el presupuesto, se deban medir en unidades diferentes: los muros por ml (de una altura determinada), o las columnas por unidad (de una longitud determinada), lo que lógicamente conducirá a la integración de análisis unitarios diferentes a los previstos en otros análisis.

A menos que se requiera "ocultar" cierta información, con una causa justificada, no se debe aceptar la unidad de medida denominada "global", que muchas veces se asigna a actividades cuya definición o alcance se desconocen, y que por ello producen dentro de los presupuestos, toda clase de inexactitudes e imprecisiones, reflejando con ella simplemente la ignorancia o comodidad del presupuestador.

d.UNIDAD DE PAGO

Para el pago a destajo de la mano de obra, se debe consideraren cada actividad constructiva, la unidad de medida en que se debe efectuar el pago de la mano de obra, es decir, si la actividad de: FUNDICION DE MOCHETA, implica que la unidad de medida de la actividad es longitudinal (ml), pero la elaboración y fundición de la sub-actividad concreto debe contemplarse por volumen (m^3), debido que regularmente se funde una longitud considerable de esta y otras actividades al mismo tiempo y que por el mismo principio de complejidad resulta más conveniente contemplar está sub-actividad con una unidad de medida de volumen (m^3).Se debe considerar además el hecho que según la localidad donde se elabore el presupuesto puede existir discrepancia en la forma de pago con respecto a la que "usualmente" se maneja en cada actividad constructiva.

e.UNIDAD DE PRESENTACIÓN

El analista debe considerar la unidad que se requiere en algunas actividades constructivas que lo ameriten, para su presentación, existe un divorcio entre muchas de las actividades previstas por el presupuestador y la que requiere el cliente final, debido a ello se hace necesaria la integración de precios unitarios anidados dentro de otros precios unitarios, esto debido muchas veces para que el presupuesto sea más fácil de interpretar por quien tendrá al final de cuentas la decisión de aprobarlo, o porque así lo requiera las bases de alguna licitación. Como ejemplo veamos:

ACTIVIDAD: Subcontrato de acabados en muros, la que se puede describir como: SUBCONTRATO, ACABADOS, SOBRE MUROS DE BLOCK, PARA APLICACION EN AREA EXTERIOR. INCLUYE: RESANADO DE CISAS + BASE CEMENTICIA + ACABADO FINAL TIPO CERNIDO REMOLINEADO + REPELENTE DE HUMEDAD (tipo aquastop) + PINTURA. INCLUYE LA APLICACIÓN SUPERFICIAL EN LAS AREAS DESIGNADAS Y LA APLICACIÓN LONGITUDINAL EN LOS VANOS DE PUERTAS Y VENTANAS, LA PINTURA SERA DEL TIPO LATEX ANTIHONGOS A 2 MANOS.

Este renglón es más fácil de interpretar que al separarse en sub-actividades, el mismo al ejecutarse por el mismo subcontratista, será realizado en una misma secuencia y que en conjunto agrupa la totalidad del renglón: Resanado de sisas, Base Cementicia, Acabado Final, Repelente de Humedad, Pintura.

Cada sub-actividad se integrará como un costo unitario dentro del sub-costo unitario descrito como la actividad que aparecerá en el presupuesto, la unidad de esta actividad presentada podrá ser "Global" o "Unidad". Desde el punto de vista de la entidad licitadora, la administración de la licitación y de la obra se simplifica. El constructor por su parte requiere de mecanismos que le permitan analizar detalladamente sus costos en presupuestos con renglones del tipo "Producción", y luego consolidarlos en grandes actividades para poder presentar sus propuestas de licitación.

2. GUIAS DE SEGUIMIENTO

Un proyecto de edificación, por sencillo que sea, está compuesto por un número considerable de actividades y la omisión de alguna o algunas de ellas por parte del presupuestador lleva a elaborar cálculos y cuantificaciones incompletas la rectificación de la cantidad de las mismas por cambios o ampliaciones, o en el peor de los casos se cometerán errores que posteriormente serán cargados al mismo contratista, debido a ello se hace necesarias las guías de seguimiento que describan grandes segmentos del proyecto durante el proceso de definición de los ítems de obra.

Una técnica estratégica recomendable consiste en descomponer inicialmente el proyecto en CAPITULOS o FASES, los cuales están conformados por actividades que pertenecen a una misma etapa del proceso constructivo, o por actividades que tienen el mismo objetivo o función en común, o que tienen el mismo proceso constructivo, o con características comunes, o que tengan un mismo subcontratista para su ejecución cada capítulo describirá una etapa del proyecto, vemos como ejemplo el capítulo de cimentación, el que abarca desde el trazo, excavaciones, armaduras, fundiciones, levantados, rellenos y extracción del material sobrante.

Los capítulos no son entidades reales, no tienen unidad de medida y no se le asignan recursos; pero dividir el proyecto de esta forma es una metodología muy efectiva para la organización del listado de actividades, toma de datos y presentación del presupuesto. Cada capítulo debe indicar claramente un propósito u objetivo de las actividades que lo componen, sin ser tan detallado que agrupe pocas actividades, ni tan extenso que puedan agruparse un sinnúmero de actividades que difieran en el proceso constructivo, materiales que utilizan o propósito.

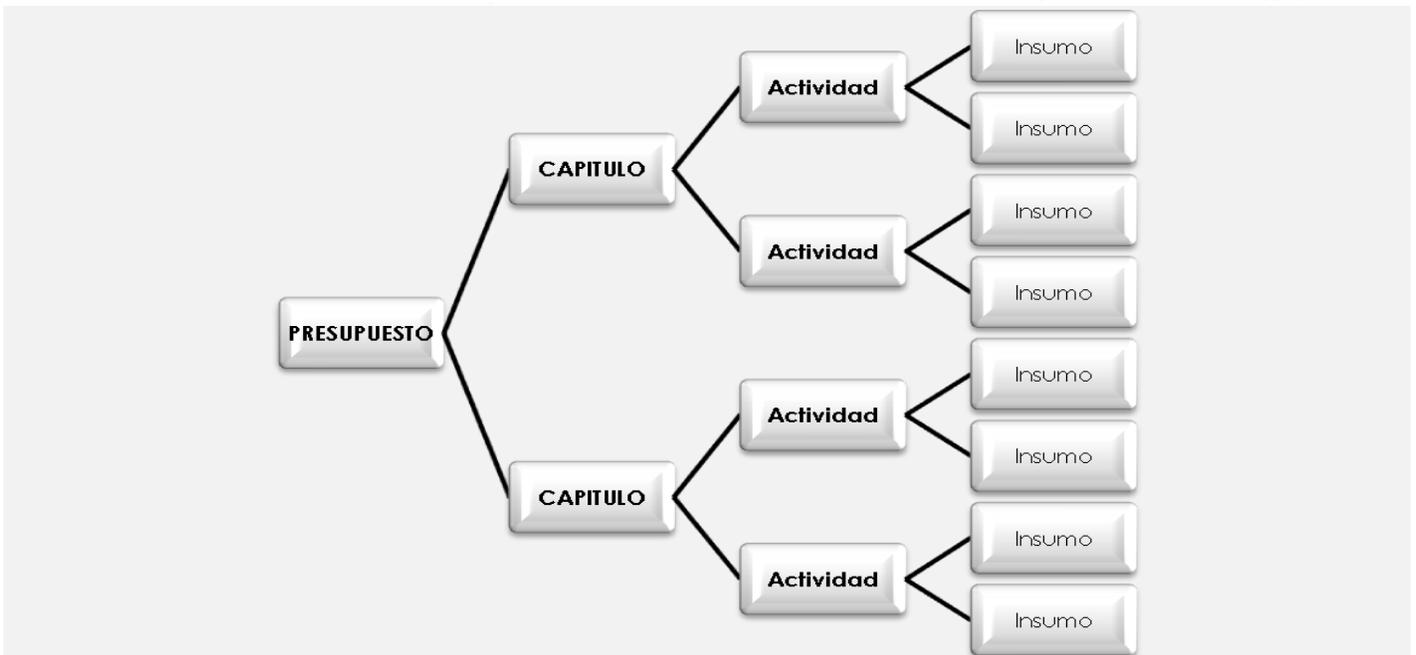


Figura 4. Guía de Seguimiento.¹

¹(Elaboracion propia)

3. CUANTIFICACIÓN (cómputo de cantidades)

Es el cálculo de la cantidad de obra para cada actividad constructiva considerada en el presupuesto, requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que, adicionalmente ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cuando sea necesario. Para que se pueda realizar este proceso son indispensables: los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación.

Aunque en la actualidad existen programas de computación específicos que nos facilitan esta tarea, mediante la extracción de cantidades de obra desde planos desarrollados con programas CAD (computer aided design), solamente el análisis de los sistemas manuales tradicionales permite formarse una idea certera de la información que se requiera, y la forma como puede obtenerse. Usualmente se emplean diferentes sistemas, entre los que están: el sistema inglés, el sistema de eje universal y el sistema tradicional, dichos sistemas pueden contar con una contrapartida sistematizada que acelera el proceso y que permita la manipulación posterior de los datos. Para comprender los diferentes sistemas que se describirán brevemente se provee de un esquema que servirá como ejemplo de aplicación para cada uno de ellos.

El estudio de los planos y las especificaciones permite en segunda instancia evaluar la cantidad de obra de cada ítem o actividad constructiva. Esta evaluación puede realizarse por diversos métodos, y la adopción de uno de ellos depende del orden y la agilidad para obtener los datos, y de la facilidad para el control o la modificación de la información cada vez que sea necesario. Tal como ya se ha descrito existen programas de computación que calculan la cantidad de obra sobre planos dibujados para tal fin, pero mientras se adquiere la experiencia se puede realizar de forma manual para identificar la información requerida y la forma como se obtiene:

a. SISTEMA INGLÉS

Se efectúa la lectura por actividad, para consignar en un formato los datos obtenidos y los cálculos derivados de los mismos, de acuerdo con el siguiente orden:

COLUMNA 1: nombre de la actividad o ítem incluyendo la especificación particular,

COLUMNA 2: eje o cuadrícula sobre la que se toma la lectura, datos comunes y cálculos o gráficos provisionales,

COLUMNA 3: operaciones aritméticas derivadas de los datos de la columna anterior,

COLUMNA 4: frecuencia o número de veces que se repite la operación de la anterior columna,

COLUMNA 5: resultados parciales y descuento,

COLUMNA 6: suma de los resultados parciales de la columna 4, totalizando por actividad,

COLUMNA 7: observaciones, acá se registra la información aclaratoria referente al proceso y a los datos obtenidos,

Los datos se basan en la información relacionada con ejes y no con los espacios del proyecto, que son la base más frecuente durante la contratación, construcción y liquidación de las obras.

La notación utilizada es la siguiente:

(A,1): significa que se lee una medida longitudinal, vertical sobre este punto, en el enlace entre ejes A y 1.

1 (A,D): significa que se lee una medida longitudinal horizontal en el eje 1, comprendida entre los ejes A y D.

(1,2) (A,D): significa que se lee una medida de área comprendida entre los ejes 1, 2, A y D.

El formato descrito tiene algunas variaciones con respecto al formato original con la finalidad de hacerlo más amigable. Como puede observarse tiene un desarrollo vertical basado en cada actividad constructiva.

Cuadro 2. Planilla de Cálculo para el Sistema Inglés. ¹

1	2	3	4	5	6	7			
ÍTEM	TOMA DE DATOS	OPERACIONES	CANTIDAD	SUB - TOTAL	TOTAL	OBSERVAC.			
	ejes/datos								
MUROS DE 0.14	A - (1 - 3) L = 2.93	2.93 x 2.20	1	3.77	15.41 m ²	se descontaron en las alturas el alto de las soleras			
	D = 0.87 x 1.21 D = 0.81 x 2.00	(0.87) x 1.21 (0.81) x 2.00	1 1						
	B - (1 - 3) L = 2.93	2.93 x 2.20	1						
	D = 1.06 x 1.21 D = 0.80 x 0.40	(1.06) x 1.21 (0.80) x 0.40	1 1						
	1 - (A - B) L = 2.35	2.35 x 2.20	1	5.17					
	3 - (A - B) L = 2.35 D = 2.35 x 1.21	2.35 x 1.90 (2.35) x 1.21	1 1	1.62					
	2 - (A - B) L = 2.35	2.35 x 2.60	1	4.89			4.89 m ²	idem muros 0.14	
	D = 0.61 x 2.00	(0.61) x 2.00	1						
	DINTELES 0.14	A - (2 - 3)	0.81	1			1.61	1.61 ml	ancho vano
		B - (1 - 2)	0.80	1					
	DINTELES 0.09	2 - (A - B)	0.61	1			0.61	0.61 ml	ancho vano
	CONTRA-PISO	(A - B) (2 - 3)	2.21 x 1.80	1			3.98	5.97 m ²	sol ó cc en puertas
(A - B) (1 - 2)		2.21 x 0.90	1	1.99					
AZULEJO	1 - (A - B)	0.80 x 2.10	2	3.36	8.05 m ²	sin azulejo en vanos			
	2 - (A - B)								
	A - (1 - 2)	0.90 x 2.10	1	1.89					
	1 - (A - B)	1.41 x 0.90	1	1.27					
	2 - (A - B)	0.80 x 0.90	1	0.72					
	B - (1 - 2)	0.90 x 0.90	1	0.81					

L = LONGITUD
D = DESCUENTO

b.SISTEMA DE EJE UNIVERSAL

Se efectúa la lectura por actividad para consignar en un formato los datos obtenidos y los cálculos derivados de los mismos, de acuerdo al siguiente orden:

COLUMNA 1: punto, eje o cuadrícula de referencia sobre la cual se toma la lectura.

COLUMNA 2: Largo, dimensión tomada sobre el eje de referencia, no del elemento o actividad constructiva,

COLUMNA 3: Ancho, dimensión tomada sobre el eje de referencia, no del elemento o actividad constructiva,

COLUMNA 4: Alto, dimensión tomada sobre el eje de referencia, no del elemento o actividad constructiva,

COLUMNA 5: Área,

COLUMNA 6: descuentos,

COLUMNA A EN ADELANTE: listado de actividades constructivas.

¹(Elaboracion propia)

Como en el método anterior, la información está relacionada con los ejes y se utiliza la misma notación, del análisis de este sistema puede concluirse que tiene un desarrollo horizontal, que aparentemente presenta problemas de manejo de la documentación, lo cual se resuelve elaborando un formato por cada capítulo constructivo.

Cuadro 3. Planilla de Cálculo para el Sistema de Eje Universal. ¹

1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E	F
EJE	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	DESCUENT O	MUROS DE 0.14	MUROS DE 0.09	DINTELES DE 0.14	DINTELES DE 0.09	CONTRA- PISO	AZULEJO
	ml	ml	ml	m ²	m ²	m ²	m ²	ml	ml	m ²	m ²
A - (1 - 3)	2.93		2.20	6.45	2.67	3.77					
B - (1 - 3)	2.93		2.20	6.45	1.60	4.84					
1 - (A - B)	2.35		2.20	5.17		5.17					
3 - (A - B)	2.35		1.90	4.47	2.84	1.62					
2 - (A - B)	2.35		2.60	6.11	1.22		4.89		0.61		
A - (2 - 3)								0.81			
B - (1 - 2)					0.32			0.80			
(A - B) (2 - 3)	2.21	1.80		3.98						3.98	
(A - B) (1 - 2)	2.21	0.90		1.99						1.99	
1 - (A - B)	0.80		2.10								1.68
2 - (A - B)	0.80		2.10								1.68
A - (1 - 2)	0.90		2.10								1.89
1 - (A - B)	1.41		0.90								1.27
2 - (A - B)	0.80		0.90								0.72
B - (1 - 2)	0.90		0.90								0.81
Σ DE TOTALES						15.41	4.89	1.61	0.61	5.97	8.05

c.SISTEMA TRADICIONAL

Se efectúan las lecturas por cada actividad para consignar en un formato los datos obtenidos y los cálculos derivados de los mismos, de acuerdo con el siguiente orden:

COLUMNA 1: nombre de la actividad o ítem incluyendo la especificación particular,

COLUMNA 2: nombre de la actividad con la especificación, característica, y referencia de donde se toma la lectura, puede ser un espacio o un eje.

COLUMNA 3: operaciones aritméticas derivadas de los datos anteriores, incluye los descuentos.

COLUMNA 4: suma de los resultados parciales de la columna 2, totalizando por actividad.

COLUMNA 5: observaciones, aquí se registra la información aclaratoria referente al proceso y a los datos obtenidos.

Los datos obtenidos se basan en la información relacionada con los espacios reales en obra, y no con los ejes como en los métodos anteriores. Tiene como desventaja que no tiene una referencia precisa de donde se obtuvieron los datos.

¹(Elaboración propia)

Cuadro 4. Planilla de Cálculo para el Sistema Tradicional. ¹

1	2		3	4	5
ÍTEM	TOMA DE DATOS		OPERACIONES	TOTALES	OBSERVAC.
	ejes/datos				
MUROS DE 0.14	e	A - (1 - 3)	$2.93 \times 2.20 + (0.87) \times 1.21 + (0.81) \times 2.00$	15.41 m ²	se descontaron en las alturas el alto de las soleras
	e	B - (1 - 3)	$2.93 \times 2.20 + (1.06) \times 1.21 + (0.80) \times 0.40$		
	e	1 - (A - B)	2.35×2.20		
	e	3 - (A - B)	$2.35 \times 1.90 + (2.35) \times 1.21$		
MUROS DE 0.09	e	2 - (A - B)	$2.35 \times 2.60 + (0.61) \times 2.00$	4.89 m ²	idem muros 0.14
DINTELES 0.14	e	A - (2 - 3)	0.81×1.00	1.61 ml	ancho vano
	e	B - (1 - 2)	0.80×1.00		
DINTELES 0.09	e	2 - (A - B)	0.61×1.00	0.61 ml	ancho vano
CONTRA-PISO	e	(A - B) (2 - 3)	2.21×1.80	5.97 m ²	sol ó cc en puertas
	e	(A - B) (1 - 2)	2.21×0.90		
AZULEJO	e	1 - (A - B)	0.80×2.10	8.05 m ²	sin azulejo en vanos
	e	2 - (A - B)	0.80×2.10		
	e	A - (1 - 2)	0.90×2.10		
	e	1 - (A - B)	1.41×0.90		
	e	2 - (A - B)	0.80×0.90		
	e	B - (1 - 2)	0.90×0.90		

L = LONGITUD
D = DESCUENTO
e = eje
s = espacio

d.SISTEMA AUTOMATIZADO

Como en toda actividad susceptible de automatización, la computación ha intervenido mediante programas específicos, en la elaboración de cuantificaciones de ítems constructivos, la mayoría de estos programas son aplicaciones de los programas de dibujo conocidos actualmente (programas CAD computer aided design), los cuales son ofrecidos por las empresas desarrolladoras de los programas de dibujo y que han encontrado la manera de facilitar el trabajo de este proceso mediante la utilización de la plataforma de dibujo para lograr automatizar el proceso, los más versátiles son aquellos que a la vez que cuantifican, realizan una labor de consolidación de los presupuestos al asignar un costo unitario a cada unidad de ítem cuantificada, mediante la utilización de códigos.

La filosofía de estos programas es mediante la utilización de claves asignadas con anterioridad a las entidades que en conjunto definen un dibujo, para el caso del AUTOCAD estas entidades pueden ser: líneas, polilíneas, círculos, arcos, cuadrados, etc. A cada entidad se le asigna un código y este lleva implícito la unidad de medición

Independientemente del sistema empleado para la cuantificación, se deben preparar algunos formatos adicionales para el cálculo de las actividades constructivas que involucran instalaciones técnicas o para el cálculo de acero de refuerzo. Estos formatos contemplan en forma general la siguiente información: tipo de elemento, ubicación, dimensión, forma y cantidad.

¹(Elaboración propia)



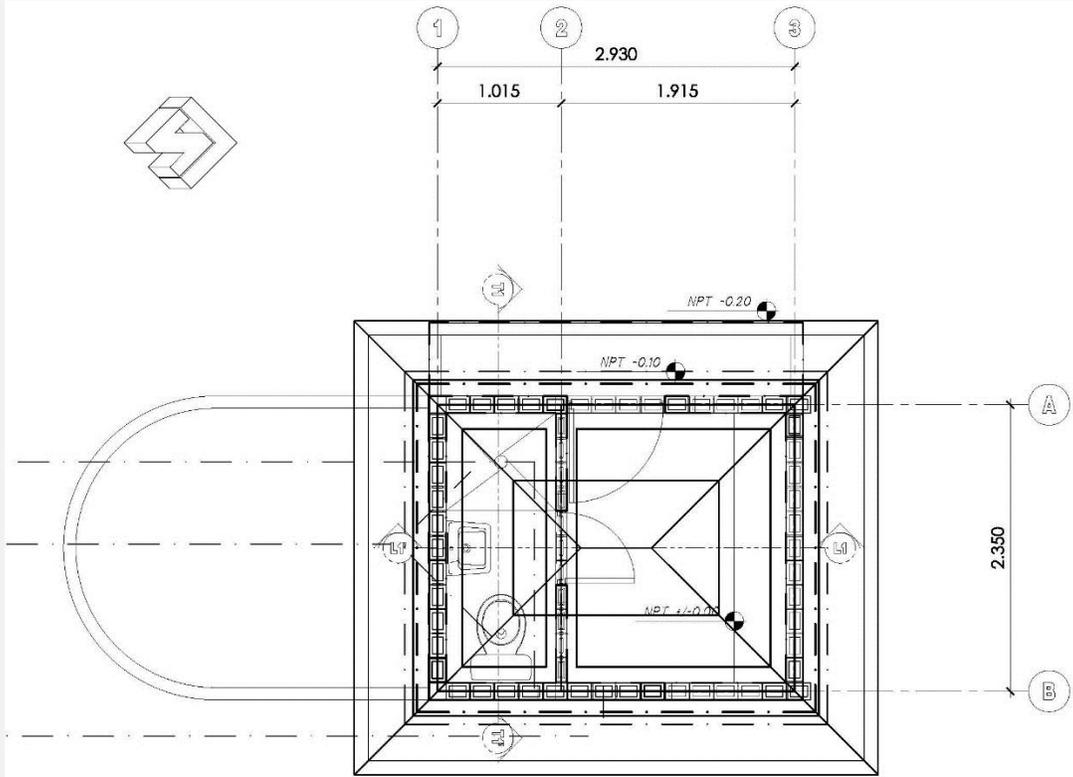


Figura 5. Cuantificación con Sistema Automatizado.¹

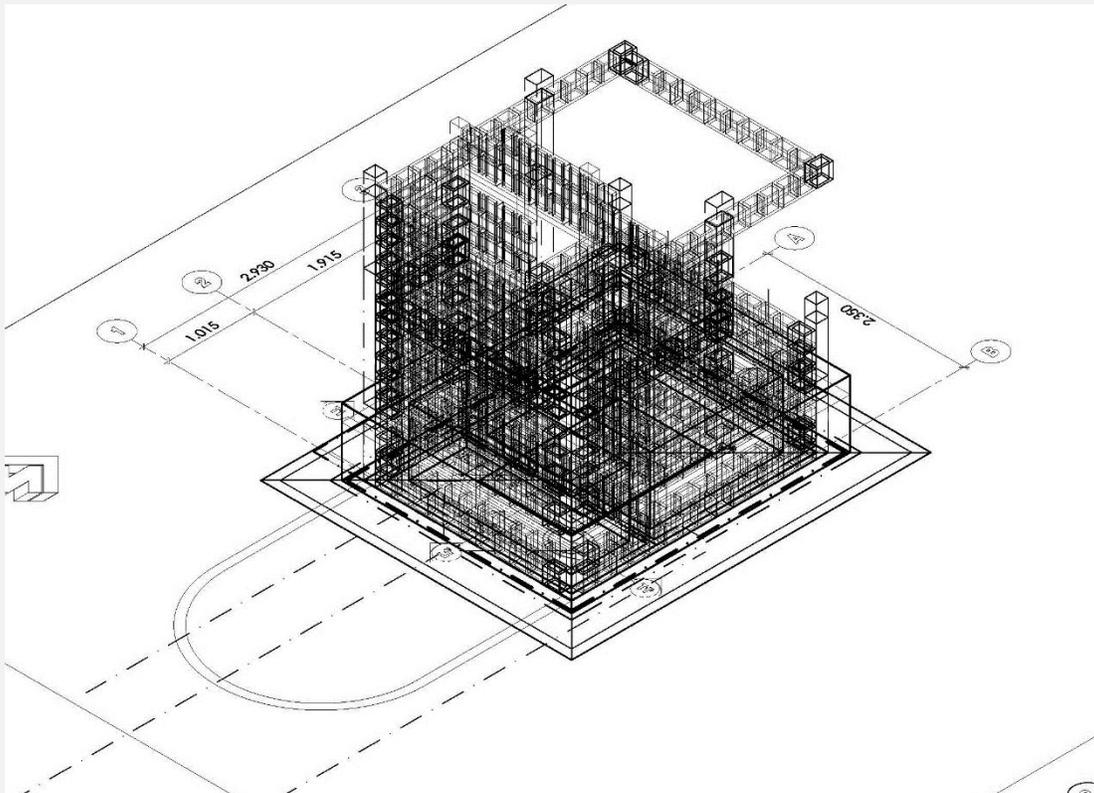


Figura 6. Cuantificación con Sistema Automatizado.²

¹(Elaboracion propia)

²(Elaboracion propia)

4. ANALISIS UNITARIOS (costos directos)

Luego de realizar los análisis ya descritos y determinar las actividades que intervendrán en la obra de construcción, se procede al análisis individual de cada una de ellas, y establecer sus componentes, la cantidad que se requiere de cada uno, para integrar una unidad de medida de la actividad y el valor final de cada componente. La elaboración de un proyecto de construcción, necesita de tres factores de producción:

- **Capital**, expresado en medios económicos necesarios para la adquisición de la materia prima y el equipo que se utilizarán para la elaboración del proyecto y para cubrir otros gastos ocasionados por el mismo,
- **Materia Prima**, como elemento fundamental, de la cual ha de obtenerse el proyecto de construcción, en nuestro caso representado por los materiales para construcción y el equipo necesario,
- **Trabajo o Mano de Obra**, utilizada en la transformación de la materia prima para realizar el proyecto,

La correcta coordinación de estos tres factores generará como resultado, el proyecto, ninguno de estos tres factores se puede concebir aisladamente y deben intervenir en las proporciones necesarias para que el producto final sea el óptimo en cuanto a sus condiciones y a su costo final.

Una obra de construcción puede definirse como la sucesión acumulativa de pequeños procesos de fabricación o ensamble, en cada uno de los cuales, cada proceso es una ACTIVIDAD, y debe analizarse individualmente para definir cuantas y cuáles materias primas lo componen, que tipo de operario debe intervenir en él, durante cuánto tiempo y qué clase de ayuda mecánica será necesaria para que dicho operario pueda realizar su labor, con todo lo cual se obtiene la unidad básica de estudio: los análisis unitarios.

a. MATERIALES

a1. Computo de Cantidades

Una vez identificadas las actividades constructivas y los materiales que las componen y calculada la cantidad de obra, se procede a calcular la cantidad de materiales a través de un procedimiento ordenado y considerando las diversas condicionantes propias del tema.

a2. Procedimiento de Cálculo

Identificación de la unidad de medida

Según sea el caso, la unidad de medida puede ser genérica o compuesta.

Genérica: es en la que están representados todos los materiales y por lo tanto los valores obtenidos son definitivos, por ejemplo: 1 m² de piso, 1 millar de ladrillo, etc.

Compuesta: es aquella que contempla materiales no contenidos en la unidad de medida de la actividad, por lo tanto las cantidades se evalúan sobre el total de la cantidad de obra de la actividad y luego se dividen por esta para obtener las cantidades definitivas. Por ejemplo: 1 m² de losa prefabricada (incluye viguetas, bovedillas, estructomalla), 1 m² de cubierta con teja de barro (incluye el entramado de la estructura, las tranquillas, la teja, el mortero de pega).

El rendimiento del material (cantidad teórica del material por unidad de medida de la actividad constructiva, 1/8 de adhesivo para 120 pegas en accesorios PVC Ø½" por ejemplo), es un indicador de la eficiencia en el uso del material y un instrumento de control durante la etapa de construcción del proyecto, de gran utilidad en la elaboración de un presupuesto.

Se consignan todas las dimensiones de la actividad necesarias para identificar la unidad de medida de la actividad, por ejemplo: cimiento corrido en ml, levantado de muros en m², contrapisos en m², excavaciones en m³, etc. Y se elabora un detalle de los materiales necesarios por cada actividad constructiva, por ejemplo: cemento, arena, pedrín, hierro de refuerzo, alambre, madera, etc. para elaboración de la actividad "solera hidrófuga fundida".

Listado de materiales

Se incluye todos aquellos descritos en las especificaciones técnicas, y además los materiales subyacentes (ocultos),

Cuantificar los materiales

Incluye la evaluación de la cantidad teórica de material por unidad de medida, aprovechando las relaciones geométricas entre las dimensiones de la actividad y de los materiales, p.e. 9 sacos de cemento por m³ de concreto.

Conversión de unidades

Cuando se considere necesario habrá que convertir las unidades geométricas del proceso de cálculo a unidades comerciales en las que se presentan los materiales. Es la operación aritmética que nos permite manejar los materiales en una dimensional adecuada a nuestra actividad constructiva, o viceversa, por ejemplo: el hierro para refuerzo de estructuras se comercializa por quintal o por varillas y lo debemos reducir a ml/quintal o ml/varilla para manejarlo en las actividades que lo requieran, la pintura se comercializa por unidad de capacidad mientras que en la práctica se utiliza por m² de recubrimiento, la madera se comercializa por pie tablar, y se requiere en unidades de longitud por la diferentes secciones utilizadas.

Cantidades reales de materiales

La cuantificación en planos solamente nos permite evaluar cantidades de tipo geométrico, en algunos casos no son aplicables por factores tales como: la diferencia de entre la unidad de medida y la unidad comercial, la exigencia de las especificaciones técnicas sobre el uso de los materiales que no aparecen en los planos constructivos, la variación del volumen de los materiales a granel y los desperdicios en la obra, y por lo tanto se hace necesaria la conversión de unidades y el ajuste de estas cantidades.

Para calcular la cantidad de material que aparecerá en el presupuesto como cantidad real, se debe analizar:

Dosificación

Algunos materiales utilizados en construcción son el resultado de la mezcla de materias primas en proporciones determinadas por las especificaciones técnicas o por requerimiento explícito, como los concretos y los morteros.

La dosificación es el resultado de un proceso de diseño que involucra variables como la calidad de sus componentes, la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión.

Para el caso de los concretos la dosificación se expresa así: Ce:Af:Ag:Al, donde:

Ce: cantidad de cementante o aglutinante, expresada en Kg. para dosificaciones por peso o en sacos para dosificaciones por volumen, generalmente toma el valor unitario de la proporción,

Af: cantidad de agregado fino, el caso más común es arena de río o caliza, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Ag: cantidad de agregado grueso, en nuestro medio es utilizado el pedrín, con diferentes tamices según la necesidad, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Al: cantidad de agregado líquido, representado por el agua, expresada en galones para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Para el caso de los morteros la dosificación se expresa así: Ce:Af:Ag:Al, donde:

Ce: cantidad de cementante o aglutinante, expresada en Kg. para dosificaciones por peso o en sacos para dosificaciones por volumen, generalmente toma el valor unitario de la proporción,

Af: cantidad de agregado fino, el caso más común es arena de río o caliza, arena amarilla o arena blanca, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Ag: cantidad de agregado grueso, el caso más común es la granza, con diferentes tamices según la necesidad, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Al: cantidad de agregado líquido, representado por el agua, expresada en galones para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Desperdicios

Los desperdicios a los que están sujetos los materiales se deben a diversos factores como: la negligencia del operario, la mala calidad, procesos constructivos inadecuados, falta de coordinación dimensional, transporte inadecuado, susceptibilidad de robo, mermas debido a las épocas de lluvia, sobrantes que no se pueden aprovechar en el proyecto, suministro con imperfecciones, dificultad de aplicación, encofrados erróneos, material utilizado en ensayos, calidad de la obra y su supervisión, calidad del diseño, problemas para cargar y descargar el material, entre otros.

La cantidad de consumo extra, debido a los desperdicios debe incluirse dentro del presupuesto como una cantidad adicional para efectos de pedido, y no se debe incluirlos como un porcentaje adicional de costo, pues se pierde el control del consumo del material y el volumen al realizar el pedido.

Algunos desperdicios pueden reducirse desde la etapa de planificación, como por ejemplo al modular las longitudes de muros entre columnas o la utilización de pineados y soleras tipo U dentro del sistema constructivo, se pueden evitar desperdicios innecesarios en la ejecución de los levantados que constituyen un gran porcentaje dentro de cualquier proyecto. La formaleta se puede diseñar modularmente para su aprovechamiento en un número significativo de usos dentro de la misma obra o en otros proyectos. Debido a que los desperdicios varían de una material a otro dependiendo de la magnitud y complejidad de la obra, se pueden tomar los valores a continuación:

Cuadro 5. Listado factores de Imprevistos.¹

RUBRO	PORCENTAJE
Materiales para tuberías de instalación hidráulica	3%
Materiales para bodegas, fabricas, muros perimetrales	4%
Materiales para urbanizaciones, residencias de bajo costo en serie	5%
Materiales para edificios donde únicamente se incluye la estructura Muros de cerramiento y ventanas	5%
Materiales para residencias únicas de bajo costo	6%
Materiales para edificaciones no repetitivas (hospitales, hoteles, etc.)	7%
Materiales para residencias con acabados de lujo	8%
Materiales para residencias que no corresponden a modulaciones y a ejes ortogonales y especialización de acabados	9%
Materiales para remodelaciones de viviendas y Edificios	10%

Costo de materiales

La evaluación del costo de los materiales es un proceso de análisis y estudio de los componentes del valor y los factores que influyen en el costo final (mermas, fletes, descuentos, manipuleo, etc.). De esta forma se podrá proyectar los efectos económicos provenientes del uso de los materiales en el presupuesto, además se necesita el manejo de una base de datos que especifique el valor y la fecha de cotización para poder realizar los ajustes de precios cuando se requiera.

El valor final de los materiales colocados en obra e incluso en el frente de trabajo, tiene entre otros componentes los siguientes:

- **Costo base**, se refiere al cargo por costo de adquisición del insumo en el mercado,
- **Flete**, se refiere al cargo por concepto de transporte del insumo, acá se debe adicionar el cargo por maniobra del mismo,
- **Derechos**, se refiere al cargo por concepto de derechos tales como almacenajes,
- **Mermas**, se refiere al cargo por descuentos por causa de desperdicios producto del manejo del insumo,
- **Costo Unitario**, se refiere a la integración de los rubros anteriores: costo base + flete + derechos + mermas.

b. MANO DE OBRA

Aunque en nuestro medio el cálculo y pago de la mano de obra se realiza en mayor porcentaje mediante el sistema de PRECIOS A DESTAJO, este no constituye un método confiable y que se adecue a las exigencias del mundo actual. No existen bases de datos sobre este rubro que respalden su utilización en programas de obra, reduciendo dicha actividad a métodos de prueba y error y que dependen en gran medida de la experiencia del presupuestador.

Las instituciones encargadas de llevar el control de este rubro se limitan a la edición de las conocidas listas de precios a destajo, las mismas que no tienen ninguna base en cuanto a rendimientos de mano de obra, y dan como lugar a la práctica de presupuestar en base a los renglones que allí se describen.

¹(DIAZ REYES, ELABORACION Y EVALUACION DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCION, 1999)

En países con mayor avance, la utilización de estas bases es de práctica común y se encuentran en fases donde el proceso de cálculo, costeo, planificación y programación de este factor es manejado como parte de cada renglón de trabajo, cuyo costo y relación con el resto de factores que intervienen en la determinación del costo total determinan también el tiempo de ejecución.

TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION. Son las personas que se dedican a obras y actividades que tienen por objeto elaborar cualquier tipo de construcción y a otras inherentes a esa actividad, sin tomar en consideración dentro de esta clasificación a las personas encargadas de diseño, dirección, asesoría y control de la edificación.

SALARIO. El salario es la contraprestación principal y directa que recibe el trabajador por sus servicios. Es la suma de bienes de contenido económico, o cuantificables en dinero, que el patrono está dispuesto a darle y que el trabajador está dispuesto a obtener, a cambio de ese valor intangible que llamamos: fuerza de trabajo. El pago puede ser: en dinero y en especie. Es también la retribución que se debe pagar en virtud del cumplimiento de algún contrato de trabajo. Salvo las excepciones legales, todo servicio prestado por un trabajador a su respectivo patrono, debe ser remunerado por éste. (Título Tercero, Capítulo Primero, Artículo 88 del código de trabajo).

b1. Modalidad de remuneración

El cálculo de la remuneración para el efecto de su pago, puede pactarse:

Por Unidad de Tiempo. Las partes pueden acordar el salario teniendo en cuenta solo el tiempo (por mes, quincena, semana, día u hora). El salario toma denominaciones particulares según se pacte por días (jornal) o por periodos mayores de un día (salario).

Por unidad de obra. Se paga por cada unidad fabricada o procesada por el trabajador (por pieza, tarea, precio alzado o a destajo).

Por participación en las utilidades. Se paga por las ventas o cobros que haga el patrono.

b2. Pagos que son salarios

El pago en dinero está integrado por dos formas de retribución:

ORDINARIA: Su pago se efectúa periódicamente, en forma fija o variable. Puede fijarse una cantidad fija o una suma variable, o una combinación de estas.

EXTRAORDINARIA: Corresponde al pago de: horas extras, recargo nocturno, recargo por trabajo en días de descanso establecido por ley, comisiones, bonos, sobresueldos, primas, bonificaciones, y en general todos los pagos que contengan esta naturaleza por voluntad patronal, convención colectiva o fallo arbitral.

VIÁTICOS: Los viáticos accidentales no constituyen salario en ningún caso; respecto a los viáticos permanentes solo constituyen salario los pagos destinados a proporcionar al trabajador manutención y alojamiento, pero no los que tengan por finalidad proporcionar al trabajador medios de transporte y gastos de representación.

El empleador tiene la obligación de precisar el momento de pago de los viáticos, y cuales destina a cubrir gastos de almacenamiento y alojamiento y cuales a otras finalidades según la realidad del contrato.

En el caso de obras en las que el personal de la empresa deba viajar al lugar donde se realizará la obra o que se contrate trabajadores que no sean originarios de la localidad donde está ubicada la empresa, es necesario realizar un análisis de cargo por viáticos correspondiente, para tal análisis se suministra la tabla siguiente:

Cuadro 6. Cálculo Viáticos. ¹

ANÁLISIS DE CARGOS POR VIÁTICOS				
datos generales	empresa:	CONSTRUCTORA GUZMAN, S.A.		
	obra:	Condominio Residencial Villa Francia		
	ubicación:	Retalhuleu, cabecera.		
	propietario:	LA PREVISORA		
	fecha:	elaboró:	revisó:	aprobó:
	30/04/2008	grgr	grgr	grgr
	personal:	2		
	lugar procedencia:	Guatemala, ciudad.		
	tiempo permanencia:	15	días	
	tiempo laborado:	14	días	
transporte	avión	autobus	vehículo	otros
	costo total de viaje redondo:		Q 252.00	Q 504.00
	costo por día permanencia:		Q	Q 33.60
	<small>(Costo por día de permanencia = Costo total viaje / Dias Permanencia)</small>			
	costo real / día laborado:		Q	Q 36.00
<small>(Costo real por día laborado = costo total del viaje / Dias laborados)</small>				
ANÁLISIS DE CARGOS POR VIÁTICOS				
hospedaje	costo diario de hospedaje:		Q 200.00	Q 400.00
	costo total hospedaje:		Q	Q 6,000.00
	<small>(Costo total de hospedaje = Costo diario x Dias de permanencia)</small>			
	costo real hospedaje / día		Q	Q 428.57
<small>(Costo real de hospedaje por día laborado = Costo Total Hospedaje / Dias laborados)</small>				
alimentación	desayuno	1	almuerzo	1
	Desayuno	Q	30.00	Q 60.00
	almuerzo	Q	60.00	Q 120.00
	Cena	Q	30.00	Q 60.00
	Otros	Q	-	Q -
	costo diario de alimentos:		Q	Q 240.00
	costo total de alimentación:		Q	Q 3,600.00
	<small>(Costo total de alimentación = Suma diaria de alimentos x Dias de permanencia)</small>			
	costo real alimentación/día		Q	Q 257.14
	<small>(Costo real de alimentación por día laborado = Costo total alimentación / Dias laborados)</small>			
carga total	TRANSPORTACIÓN:		Q	Q 36.00
	HOSPEDAJE:		Q	Q 428.57
	ALIMENTACIÓN:		Q	Q 257.14
	COSTO DÍA LABORADO:		Q	Q 721.71

Tomando como base la información de la tabla anterior, procedemos a calcular los cargos por viáticos:²

$$\text{Salario Real} = \text{Salario Base} \times \text{FSR} = Q 100.00 \times 1.6799 = Q 167.99$$

$$\text{Cargo Viáticos} = \text{Salario Real} + \text{Viáticos} = Q 167.99 + \left(\frac{Q 721.71}{2} \right) = Q 528.85$$

$$\text{Factor Cargo Viáticos (FCV)} = \frac{Q 528.85}{Q 100.00} = 5.288$$

Factor de cargo por viáticos = 5.288, éste debe aplicarse a todos los salarios; así por ejemplo, si un trabajador tiene un sueldo base de Q 70.00 el salario que deberá aparecer en la matriz del precio unitario será: (Q 70.00 x 5.288) = Q 370.16.

b3. Pagos que no son salario

- Las sumas que ocasionalmente recibe el trabajador en dinero o en especie, como primas y bonificaciones,
- Lo que recibe no para su beneficio ni para enriquecer su patrimonio sino para desempeñar a cabalidad sus funciones, como medios de transporte y gastos de representación,
- Los beneficios y/o auxilios habituales u ocasionales cuando las partes hayan dispuesto en forma expresa que no tendrán carácter salarial, tales como las primas extralegales de vacaciones y navidad,
- Las prestaciones sociales, como el auxilio por enfermedad, maternidad, indemnización, etc.
- Los suministros pactados en especie, como alimentación, vestuario y alojamiento,
- Los pagos de vacaciones y sus compensaciones en dinero, subsidio familiar, participación de utilidades, viáticos permanentes en transporte, gastos de representación y la prima legal de servicios. Tampoco son salario los elementos de trabajo, las propinas y la indemnización por terminación del contrato.

¹ (Elaboración propia)

² (CONSUEGRA, 2002)

b4. Análisis de salarios

La estimación del costo de la mano de obra en las empresas constructoras es un problema dinámico y sumamente complejo; este carácter dinámico lo determina el costo de la vida, así como el desarrollo de diferentes procedimientos constructivos, debido a nuevos materiales, herramientas, tecnología, etcétera; su complejidad, varía conforme a la dificultad o facilidad de ejecución, la magnitud del proyecto, el riesgo o la seguridad en el proceso, el sistema de pago, las relaciones laborales, etcétera; además de las condiciones climáticas, las costumbres locales y, en general todas las características que definen una forma de vida, afecta directa o indirectamente el valor de la mano de obra.

b5. Aspectos legales de los salarios

Las empresas constructoras, emplean poco personal "altamente calificado", y un alto porcentaje de los obreros están dentro del grupo "no calificado" o de salario mínimo, por lo tanto, con la finalidad de precisar conceptos; se toma del código civil, en el capítulo Segundo, artículo 103, la descripción de salario mínimo:

Todo trabajador tiene derecho a devengar un salario mínimo que cubra sus necesidades normales de orden material, moral y cultural y que le permita satisfacer sus deberes como jefe de familia. Dicho salario se debe fijar periódicamente, y atendiendo a las modalidades de cada trabajo, a las particulares condiciones de cada región y a las posibilidades patronales en cada actividad intelectual, industrial, comercial, ganadera o agrícola. Esa fijación debe también tomar en cuenta si los salarios se pagan por unidad de tiempo, por unidad de obra o por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono y ha de hacerse adoptando las medidas necesarios para que no salgan perjudicados los trabajadores que ganan por pieza, precio alzado o a destajo.

Por lo anterior, si un gran porcentaje, muy importante, de los obreros percibe el salario mínimo, cualquier sistema de análisis de la mano de obra deberá tomar muy en cuenta las variaciones del mismo. Con referencia a las condiciones específicas de un proceso productivo, su sencillez o dificultad se reflejará en un menor o mayor rendimiento del trabajador.

B6. Jornadas de trabajo

En un contexto jurídico, se entiende al lapso, período o duración de tiempo durante el cual, el trabajador debe estar dispuesto jurídicamente para que el patrono utilice su fuerza de trabajo, intelectual o material.

JORNADAS ORDINARIAS

Debemos entenderlo como el lapso de tiempo contratado, o sea el tiempo por el cual el trabajador está dispuesto a ponerse a las órdenes del patrono a cambio del salario que por ello va a recibir. La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no puede ser mayor de ocho horas diarias, ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana (Código de Trabajo, Capítulo Tercero, artículo 116).

DESCANSOS SEMANALES, DÍAS DE ASUETO Y VACACIONES ANUALES

Todo trabajador tiene derecho a disfrutar de un día de descanso remunerado después de cada semana de trabajo (5 a 6 días), según costumbre de la empresa o centro de trabajo (Código de Trabajo, Capítulo Cuarto, artículo 126).

Son días de asueto con goce de salario para los trabajadores particulares: el 1o. de enero; el Jueves, Viernes y Sábado Santos; el 1o. de mayo, el 30 de junio, el 15 de septiembre, el 20 de octubre, el 1o. de noviembre, el 24 de diciembre, mediodía, a partir de las doce horas, el 25 de diciembre, el 31 de diciembre, mediodía, a partir de las doce horas, y el día de la festividad de la localidad. (Código de Trabajo, Capítulo Cuarto, artículo 127).

Todo trabajador sin excepción, tiene derecho a un período de vacaciones remuneradas después de cada año de trabajo continuo, cuya duración mínima es de quince días hábiles. (Código de Trabajo, Capítulo Cuarto, artículo 130).

Las vacaciones no son compensables en dinero, salvo cuando el trabajador que haya adquirido el derecho a gozarlas no las haya disfrutado por cesar en su trabajo cualquiera que sea la causa. (Código de Trabajo, Cap. Cuarto, art. 133).

JORNADA EXTRAORDINARIA

El trabajo efectivo que se ejecute fuera de los límites de tiempo que determinan los artículos anteriores para la jornada de ordinaria, o que exceda del límite inferior que contractualmente se pacte, constituye jornada extraordinaria y debe ser remunerada por lo menos con un cincuenta por ciento más de los salarios mínimos o de los salarios superiores a estos que hayan estipulado las partes. (Código de Trabajo, Capítulo Cuarto, artículo 121).

RECARGOS POR TRABAJO EXTRA

Cuando el empleado preste sus servicios a la empresa fuera de las jornadas ordinarias de trabajo tiene derecho a que el tiempo trabajado se liquide con un valor mayor al del salario ordinario, de acuerdo con las tarifas establecidas por ley, se debe calcular el monto extra mediante un porcentaje adicional al de la hora ordinaria de trabajo, este porcentaje por práctica generalizada es del 50% adicional.

b8. Costo real del salario

El costo real del salario es mayor que el simple salario o jornal, puesto que existen sumas adicionales que deben pagarse al trabajador, a diversas instituciones del estado y deben tenerse en cuenta para incluirse como valor de mano de obra. En general la industria de la construcción está sujeta a todas estas disposiciones legales aplicables a las demás industrias.

b9. Prestaciones sociales a cargo del empleador

De la consideración de las leyes de trabajo y las disposiciones generales sobre descanso, previsión y bonificaciones, da como resultado que el salario del trabajador es solamente una parte del costo total de la mano de obra. Para obtener este costo total habrá que sumarle al monto del salario, los incrementos que resulten de las Prestaciones Laborales.

Las prestaciones laborales es todo pago que se le efectúa al personal por trabajo a destajo o por el salario diario, ya sea por obligaciones legales o por incentivos dados por la empresa contratante. En construcción a diferencia de otras actividades donde el salario es mensual, el pago de prestaciones se calcula sobre el salario a destajo o salario diario.

Las prestaciones laborales pueden ser calculadas como un porcentaje del salario, con lo cual se facilita el trabajo de analizar los montos de costos de este rubro.

Las prestaciones laborales, aplicables en todo el territorio de la república, y cuya base es expresada en días, son:

- Pago por concepto del séptimo día (código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 126),
- Pago por concepto del feriado local + asuetos nacionales (código de trabajo, Capítulo 4º, Art. 127),
- Pago por concepto de indemnización (código de trabajo, artículo 82),
- Pago por concepto del aguinaldo (decreto ley numero 389),
- Pago por concepto del bono 14 (decreto ley número 42-92),
- Pago por concepto de las vacaciones anuales (código de trabajo, Capítulo 4º, Artículo 131),
- Pago por concepto del bono incentivo (decreto número 78-89),
- Pago por concepto de enfermedades no profesionales y accidentes,
- Pago por concepto de licencias y subsidios,
- Los aportes, cuya base es expresada en porcentajes, son los siguientes:
 - El Instituto Guatemalteco de Seguro Social (I.G.S.S.),
 - El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP),
 - El Instituto de Recreación de los Trabajadores de Guatemala (IRTRA),

b10. Consideraciones sobre las prestaciones¹

Se debe tomar en consideración que el cálculo dado a conocer puede tener ciertos incrementos o disminuciones, esto debido a las políticas de la empresa, entre las que podemos mencionar:

- Para el caso de la indemnización y el bono 14, se supone la inexistencia de las "ventajas económicas" (código de trabajo, art. 90), en caso de existir, cada prestación de las mencionadas se incrementará en un 30%.
- El pago de salario extraordinario, podría modificar el factor ya que este tipo de salario afecta el cálculo de: séptimos, vacaciones y aguinaldo.
- La bonificación incentivo para el sector privado afecta el pago de séptimos y vacaciones, no afecta las cuotas patronales del IGSS, IRTRA, INTECAP, la indemnización, aguinaldo y bono 14. (artículo 2, decreto 78-89).
- El factor puede ser reducido, esto debido al grado de rotación que tenga el personal. En todo proyecto de construcción existe personal que no labora el tiempo suficiente para generar prestaciones. El porcentaje de reducción varía entre el 15-25%. Para determinar cuál es el porcentaje de reducción de cada empresa se hace necesario hacer un análisis de los pagos efectuados en obras ya concluidas, y determinar la relación entre salarios y prestaciones efectivamente canceladas. Este factor no afecta el séptimo, feriados y asuetos.

Cuando se utilizan subcontratistas para la mano de obra, se debe incrementar únicamente entre un 50-60% de prestaciones laborales. Esto se debe básicamente a que los subcontratistas evaden la mayoría de prestaciones, aunque pagan por regla un salario directo mayor al salario promedio diario de quienes si contemplan este rubro.

¹(DIAZ REYES, ELABORACION Y EVALUACIÓN DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, 1999)



b11. Cálculo del factor de salario real (FSR)

En las tablas que aparecen a continuación se calcula el FSR para las dos áreas involucradas dentro de una empresa constructora: el personal de oficinas y el personal de obra, ambos FSR se han calculado a partir de una persona que devenga el equivalente al salario mínimo, el porcentaje se podrá aplicar al resto del personal de cada área respectivamente. Para este cálculo se consideraron los siguientes aspectos:

- Un año es el período utilizado para el cálculo, puesto que en él se presenta regularidad en cuanto al número de días festivos, y al número de días por año.
- Se toman 365.25 días (1/4 del día adicional por año bisiesto), en el año para ajustar el cálculo al caso de trabajadores cuya modalidad de contratación es por destajo o por jornales (más comunes en nuestro medio).
- No se ha considerado el cálculo para subcontratos de obra, esto debido a que esta actividad de trabajo contempla dentro de su costo los factores de prestaciones y aportes que componen el FSR.
- El ítem de "vacaciones" se evalúa para el caso de compensación en dinero. Este caso es sólo para el cálculo porque la ley prohíbe compensar las vacaciones en dinero.
- Se ha incluido el costo del salario mínimo emitido al 28/12/2012, corresponde con el último dato emitido.
- El cálculo proporcionará el porcentaje del FSR y el monto por día, mes y año luego de aplicarle los montos de prestaciones + aportes.
- Los cálculos corresponden al horario normal de trabajo, no se consideraron horas extras de trabajo para el caso de trabajos nocturnos, utilizado comúnmente en remodelaciones.

Cuadro 7. Cálculo Factor Salario Real para personal de Obra.¹

CALCULO DE PRESTACIONES + APORTES, PERSONAL OBRA, SOBRE SALARIO MINIMO										
concepto	literal	base calculo	tipo	%	Σ	calculo	formula	observaciones	soporte legal	
DATOS BASICOS	SALARIOS	A	12	anual						
	DIAS	B	365,25	anual			365 + 1/4	1/4 por año bisiesto		
	SEMANAS	C	52	anual						
	DIAS	D	30,4375	mensual				B/A		
	HORAS	E	243,5	mensual				D x F		
	HORAS	F	8	jornada						
	FERIADO LOCAL	G	1	anual				según localidad	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127	
	ASUETOS NACIONALES	H	11	anual				01/01, jueves + viernes + sábado santos, 01/05, 30/06, 15/09, 20/10, 01/11, 1/2 x	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127	
	SALARIO MINIMO BASE MENSUAL	I	Q 2.142,00	mensual			Q2.142,00	30 x Q. 71.40	actividades agrícolas y no agrícolas	acuerdo gubernativo 359-2012
	BONIFICACION INCENTIVO	J	Q 250,00	mensual	11,671%		Q250,00	Q250,00	bonificación incentivo (Q. 250,00)	bonificación incentivo para el sector privado decreto 37-2001
SALARIO MINIMO TOTAL MENSUAL	K	Q 2.392,00	mensual			Q2.392,00	I + J			
% ROTACION	L	20%	anual					dato promedio, depende de cada empresa	dato sacado en base a experiencia, no tiene soporte legal	
PRESTACIONES	SEPTIMOS DIAS	M	52	días/año	15,898%	Q340,54	K x (M / B)	días domingo	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 126	
	FERIADO + ASUETOS	N	12	días/año	3,285%	Q70,37	I x (N / B)	01/01, jueves + viernes + sábado santos, 01/05, 30/06, 15/09, 20/10, 01/11, 1/2 x	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127	
	VACACIONES	O	15	días/año	3,669%	Q78,59	K x (O / B) x (1 - L)	equivalente a 15 días/año	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 131	
	AGUINALDO	P	30	días/año	6,571%	Q140,75	I x (P / B) x (1 - L)	equivalente a 30 días/año	decreto ley 76-78	
	BONO 14	Q	30	días/año	6,571%	Q140,75	I x (Q / B) x (1 - L)	equivalente a 30 días/año	decreto ley 42-92	
	INDEMNIZACION	R	30	días/año	7,650%	Q163,87	I x ((P + Q + B) / B x (R / B)) x (1 - L)	equivalente a 30 días/año + 1/12 de aguinaldo + 1/12 de bono 14	código de trabajo, artículo 82	
APORTES	IGSS	S	0,1067	%	10,670%	Q228,55	I x S	el % de aporte de los trabajadores no se toma en consideración	decreto ley 48-83	
	INTECAP	T	0,01	%	1,000%	Q21,42	I x T	este aporte lo proporciona unicamente la empresa	decreto 17-72, artículo 28	
	IRTRA	U	0,01	%	1,000%	Q21,42	I x U	este aporte lo proporciona unicamente la empresa		
FSR (Σ PRESTACIONES + APORTES)						67,99%	Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x AÑO	Q 43,179.12		
							Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x MES	Q3,598.26		
							Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x DIA	Q 118.22		

¹ (Elaboracion propia)

Cuadro 8. Cálculo Factor Salario Real para personal de Oficina.1

CALCULO DE PRESTACIONES + APORTES, PERSONAL OFICINA, SOBRE SALARIO MINIMO										
concepto	literal	base calculo	tipo	%	Σ	calculo	formula	observaciones	soporte legal	
DATOS BASICOS	SALARIOS	A	12	anual						
	DIAS	B	365.25	anual			365 + 1/4	1/4 por año bisiesto		
	SEMANAS	C	52	anual						
	DIAS	D	30.4375	mensual			B/A			
	HORAS	E	243.5	mensual			D x F			
	HORAS	F	8	jornada						
	FERIADO LOCAL	G	1	anual				según localidad	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127	
	ASUETOS NACIONALES	H	11	anual				01/01, jueves + viernes + sabado santos, 01/05, 30/06, 15/09, 20/10, 01/11, 1/2 x	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127	
	SALARIO MINIMO BASE MENSUAL	I	Q 2,142.00	mensual			Q2,142.00	30 x Q. 71.40	actividades agrícolas y no agrícolas	acuerdo gubernativo 359-2012
	BONIFICACION INCENTIVO	J	Q 250.00	mensual	11.671%		Q250.00	Q250.00	bonificacion incentivo (Q. 250.00)	bonificacion incentivo para el sector privado decreto 37-2001
SALARIO MINIMO TOTAL MENSUAL	K	Q 2,392.00	mensual			Q2,392.00	I + J			
% ROTACION	L	1%	anual					dato promedio, depende de cada empresa	dato sacado en base a experiencia, no tiene soporte legal	
PRESTACIONES	FERIADO + ASUETOS	N	12	días/año	3.285%		Q70.37	$I \times (N / B)$	01/01, jueves + viernes + sabado santos, 01/05, 30/06, 15/09, 20/10, 01/11, 1/2 x	codigo de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 127
	VACACIONES	O	15	días/año	4.540%		Q97.25	$K \times (O / B) \times (1 - L)$	equivalente a 15 días/año	código de trabajo, Capítulo Cuarto, Artículo 131
	AGUINALDO	P	30	días/año	8.131%		Q174.17	$I \times (P / B) \times (1 - L)$	equivalente a 30 días/año	decreto ley 76-78
	BONO 14	Q	30	días/año	8.131%		Q174.17	$I \times (Q / B) \times (1 - L)$	equivalente a 30 días/año	decreto ley 42-92
	INDEMNIZACION	R	30	días/año	9.467%		Q202.79	$I \times ((P + Q + B) / B \times (R / B)) \times (1 - L)$	equivalente a 30 días/año + 1/12 de aguinaldo + 1/12 de bono 14	código de trabajo, articulo 82
APORTES	IGSS	S	0.1067	%	10.670%		Q228.55	$I \times S$	el % de aporte de los trabajadores no se toma en consideracion	decreto ley 48-83
	INTECAP	T	0.01	%	1.000%		Q21.42	$I \times T$	este aporte lo proporciona unicamente la empresa	decreto 17-72, articulo 28
	IRTRA	U	0.01	%	1.000%		Q21.42	$I \times U$	este aporte lo proporciona unicamente la empresa	
FSR (Σ PRESTACIONES + APORTES)						57.90%	Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x AÑO		Q 40,585.84	
							Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x MES		Q 3,382.15	
							Σ (SALARIO + PRESTACIONES + APORTES) x DIA		Q 111.12	

¹ (Elaboracion propia)

b12.Importancia del factor de salario real

El FSR tiene doble importancia en la elaboración del presupuesto:

- Permite la evaluación del costo de la mano de obra que será contratada por la modalidad de contrato a término fijo, contrato por la duración de la obra, o personal que pertenece a la organización del constructor. Normalmente esta mano de obra se conoce como "personal por administración".
- Permite comparar las cotizaciones de mano de obra, ya sean por tiempo o por unidad de obra. En el segundo de los casos se aprovecha el valor del rendimiento para calcular el costo de la mano de obra.

b13.Rendimiento

Es la cantidad de obra ejecutada en la unidad de tiempo y por recurso empleado, o como el tiempo-recurso necesario para ejecutar la unidad de obra.

Los recursos son: Mano de obra, Maquinaria, Equipos, Materiales, Dinero y el Tiempo. El tiempo-recurso se expresa en horas-hombre, horas-cuadrilla o en horas-máquina.

MEDICIÓN DE LOS RENDIMIENTOS

Componentes del tiempo de ejecución de una actividad

- El tiempo total de ejecución de una actividad constructiva está conformado por:
- El tiempo básico de realización del trabajo,
- El tiempo empleado en el trabajo suplementario ocasionado por deficiencias del diseño o de materiales,
- El tiempo suplementario ocasionado por la aplicación de procesos constructivos inadecuados,
- El tiempo improductivo ocasionado por las deficiencias de dirección, y
- El tiempo improductivo imputable al obrero.

Sin embargo, es importante reconocer que el desempeño de una persona no depende exclusivamente de su capacidad física o de su grado de calificación, puesto que su trabajo se desarrolla en un medio ambiente que le fue asignado por la dirección y su rendimiento se maximiza cuando:

- En la obra existen sistemas para planear, encauzar y realizar el trabajo, y cada persona tiene las instrucciones necesarias para el desarrollo de su labor,
- La disposición de los materiales y equipos permiten un óptimo desempeño del obrero, y este dispone la cantidad y calidad correctas de los mismos en el momento adecuado,
- Los métodos de supervisión, tanto de la labor del obrero como de la calidad de los materiales y estado de los equipo, son eficientes.

RENDIMIENTO DETERMINÍSTICO

El dato del rendimiento está afectado por diversas condiciones de clima, complejidad de obra, preparación y especialización del personal, equipamiento, estimulación; etc. Por lo tanto, se deben tomar como mínimo tres lecturas en cada actividad y promediarlas para obtener un dato ponderado. En los análisis de trabajo es importante que durante la ejecución de obras con características similares, se calculen los rendimientos que sirven como base para el real conocimiento y aprovechamiento de los recursos disponibles.

Para que los rendimientos sirvan realmente como una base de datos, se deben acompañar de una completa descripción que incluya la descripción del proceso constructivo, conformación de la cuadrilla y su grado de especialización, forma de remuneración, equipos y herramientas empleadas, grado de complejidad de labor, condiciones del clima y remuneración de las tareas que conforman la actividad.

SEUDORENDIMIENTOS

Cuando sea necesario definir el tiempo de duración para una actividad, sin tener estudios previos de rendimiento, debe acudirse a la técnica de calcular seudorendimientos para obtener datos aproximados que puedan aplicarse a una programación.

Un seudorendimiento es la cantidad de tiempo que probablemente demorará un obrero o una cuadrilla, ejecutando una actividad, y se calcula en función del valor que él desea cobrar al ejecutarla y del valor de un jornal promedio para un obrero o cuadrilla con características similares a las suyas.

Para realizar dicho cálculo se determina el valor del salario que se usara como referencia. Para nuestro medio se tomará como ejemplo la cuadrilla de mayor utilización en la construcción:

Cuadro 9.Cálculo con Seudorendimientos.¹

CONCEPTO	MONTO
Salario quincenal (2 albañiles + 1 ayudante)	Q. 3,000.00
Prestaciones + aportes (50%) ²	Q. 1,500.00
Total salario quincenal cuadrilla	Q. 4,500.00
Valor día hábil (11 a la quincena)	Q. 409.09
Valor hora (8 horas/jornada)	Q. 51.14

Se solicita al operario o subcontratista una cotización para ejecutar las actividades. Supongamos para nuestro ejemplo una actividad de levantado de muros a Q. 45.00/m². Suponemos que con este valor unitario el operario o subcontratista tiene que producir Q. 51.14/m², para poder pagarse su salario + el de su compañero + el del ayudante, la conclusión es que el tiempo probable de duración para esta actividad es de:

$$Q. 45.00 / Q. 51.14 = 0.88 \text{ horas/m}^2$$

El seudorendimiento para la actividad es entonces, 0.88 horas/m².

Tal como podemos imaginar, los seudorendimientos no son tan confiables como los que se obtienen de un estudio detallado de rendimientos, la experiencia ha demostrado que constituyen una buena aproximación que puede utilizarse mientras se obtienen estudios reales de campo.

b14. Valor de la hora hábil

Un estudio de rendimientos estableció que para hacer un metro cúbico de excavación se requieren, en promedio, 0.75 horas de un ayudante que devenga el salario mínimo, y un presupuestador novato realiza los cálculos siguientes para darle un costo a esta actividad:

Cuadro 10.Cálculo Rendimiento Erróneo.³

DESCRIPCION	CONDICION	MONTO
Valor del salario mensual mínimo (diciembre 2012)	Q. 71.40/día	Q 2,142.00
Aumento x prestaciones + aportes	67.99%	Q 1,456.35
Monto total		Q 3,598.35
Valor diario (mes de 30 días)		Q 119.94
Valor horario (día de 8 horas)		Q 14.99
VALOR EXCAVACION	0.75 horas x Q. 14.99/hora	Q 11.25

Para dar por válidos los resultados de esta actividad se necesitarían que el operario trabajara continuamente las ocho horas de la jornada diaria durante los 365 días, lo cual implica que todas las horas de su jornada diurna anual serían hábiles, sin descanso remunerado.

Como evidentemente, esto no es así en la práctica, en la tabla siguiente se han calculado las horas calendario, laborales legales y hábiles reales, para un operario de obra que devenga el salario mínimo anual (diciembre del 2,012), y se establecen las equivalencias entre unas y otras para calcular el valor real del salario en horas hábiles.

¹(Elaboracion propia)

²(consultar CONSIDERACIONES SOBRE PRESTACIONES)

³(Elaboracion propia)

Cuadro 11. Equivalencia entre horas calendario, laborales y hábiles. ¹

DESCRIPCION	CONDICION	RESULTADO	MONTO
A SUELDO ANUAL (inc. pres + apor)			Q. 43,179.12
B HORAS CALENDARIO ANUALES	365.25 días x 8 horas/día	2,922	
C HORAS LABORALES ANUALES	(52 semanas x 44 horas) + 8 horas	2,296	
D HORAS HÁBILES ANUALES	2,922 horas – [(52 dom. + 26 sáb. + 12 des.) x 8 horas]	2,202	
E VALOR HORA CALENDARIO	A/B	Q. 14.78	100.00%
F VALOR HORA LABORAL	A/C	Q. 18.81	127.26%
G VALOR HORA HABIL	A/D	Q. 19.61	132.70%

La suma total que debe devengar el operario durante el año es de Q. 43,179.12, según el cálculo del FSR (Q. 118.218/día x 365.25días). Por lo tanto, el valor real de la excavación que se calculó anteriormente, se puede calcular:

- Multiplicando las horas requeridas por el monto unitario de la hora hábil calculada en la tabla anterior:
 - 0.75 horas x Q. 19.61 = Q. 14.71
- Multiplicando el monto obtenido con el cálculo erróneo por el 132.70% adicional de hora hábil con respecto a la hora calendario:
 - Q. 11.25 x 132.70% = 14.93 ~ 14.71

b15. Costo unitario del trabajo

El costo unitario del trabajo es un sistema de valoración, a partir de rendimientos, para obtener el costo del trabajo a realizar por unidad de medida. Debe basarse en rendimientos promedio resultado de un análisis estadístico que representa las condiciones repetitivas normales de cada proceso productivo. Por otra parte, debe encontrarse:

- un factor de corrección, llamado en ocasiones factor de zona, que considere las condiciones aleatorias que circunscriben cada actividad,
- el factor de herramienta menor que deberá retribuirse a la empresa o al trabajador, según sea el caso,
- el factor que tome en cuenta la productividad del maestro de obra, según la clasificación de categorías de cada empresa, que toma el riesgo, dicho factor es llamado factor de maestro.

Finalmente, se debe investigar el salario diario total (SDT), por trabajador o cuadrillas de trabajadores, para poder realizar el proceso productivo. Por lo anterior se plantea la siguiente igualdad:

$$CUT = \frac{SDT}{RPD} \times FZ \times FHM \times FM \times FAA_2$$

Dónde:

CUT = Costo Unitario del Trabajo (cuadrilla),

SDT = Salario Diario Total (cuadrilla),

RPD = Rendimiento Promedio Diario,

FZ = Factor de Zona,

FHM = Factor de Herramienta Menor,

FM = Factor de Maestro,

FAA=Factor de Ayudantes Ambulantes.

El SDT está compuesto por el salario base diario (SBD) más las prestaciones, multiplicada esa suma por el factor de salario real (FSR), esto es:

$$SDT = (SBD + Pr estaciones) \times FSR_3$$

¹(Elaboracion propia)

²(LOPEZ AGUILAR, 2000)

³(LOPEZ AGUILAR, 2000)

c. HERRAMIENTA MENOR

La depreciación y desgaste de la herramienta que usa en forma particular el operario, representaría un estudio demasiado extenso y quizá poco significativo, el hábito ha consignado un rango de valores entre el uno y el cinco por ciento, sin embargo, por costumbre se ha tomado un valor del cinco por ciento, el cual se acepta para el desarrollo de los análisis de precios unitarios, este cargo, debe ser reflejado a la empresa que lo eroga para reposición del mismo o en su caso al operario, que en determinadas empresas acostumbra solicitar que el trabajador utilice su propia herramienta. Para analizar los costos relacionados con la herramienta menor se deben considerar los siguientes aspectos:

- **Por porcentaje estadístico.** En nuestro medio se acostumbra calcular el costo de la herramienta menor como un porcentaje del costo total de la mano de obra; este porcentaje varía entre el 3% y el 8%.
- **Cálculo real.** Consiste en determinar el costo del parque de herramienta menor necesario para la ejecución del proyecto. En primer lugar se requiere asignar los recursos para cada actividad y número de cuadrillas para cada período, además de la programación de las actividades; se toman los períodos de mayor dotación como representativos y se cotiza la herramienta menor necesaria con los precios del mercado. Luego, se calcula la incidencia en el valor de la actividad a ejecutar ya sea como costo de independiente o como porcentaje del costo de mano de obra.

Cuadro 12. Factores de herramienta menor, respecto a la obra. ¹

TIPO DE OBRA	FACTOR
Obras Civiles	3%
Instalaciones eléctricas	3%
Ductería	5%
Instalaciones Mecánicas	5 - 8%
Instrumentación, Tuberías, Aislamientos y Refractarios	3 - 5%
Plomería y Pintura	3%

d. EQUIPO

Uno de los aspectos más importantes en el campo de la construcción lo constituye el empleo de los equipos y herramientas. Con el desarrollo tecnológico la industria de la construcción ha sido una de las más beneficiadas, lo que ha repercutido en el ahorro de tiempo durante la construcción de grandes obras. Excepto casos particulares, los equipos y herramientas no se consumen totalmente durante la ejecución de una obra, sino que están al servicio de ésta durante un tiempo, lo implica que la forma de calcular su costo o su incidencia en el valor del proyecto varíe según las condiciones particulares del proyecto.

El equipo y la herramienta deben encontrarse siempre disponibles y asignados a una(s) actividad(es) específica(s), esto no significa que su uso sea continuo, porque además del paro forzoso por condiciones climáticas adversas, hay que estimar la suspensión de labores por reparaciones menores, mantenimiento rutinario, transporte interno o por programación de la ejecución de las actividades constructivas.

Factores como la vida útil, el efecto inflacionario, la obsolescencia, el tiempo real de operación y las especificaciones particulares, han provocado diversos criterios de evaluación del costo de uso de los equipos y herramientas en la ejecución de una actividad. Este análisis de costos debe arrojar como conclusión si es más conveniente adquirir un equipo o tomarlo en arrendamiento.

Los materiales se consumen para poder construir la obra, los equipos no se consumen (no totalmente), sino que más bien están al servicio de la obra durante un tiempo, lo cual hace que la forma de calcularlos varíe. Adicionalmente al tiempo, para su cálculo correcto intervienen variables de muy diversa índole que radicalmente establecen procesos diferentes de cálculo.

d1. Variables que intervienen en el costo unitario de uso de los equipos

CANTIDAD DE OBRA POR EJECUTAR

El costo del equipo por unidad de medida de la actividad constructiva puede tener variaciones significativas en función de la cantidad de obra por ejecutar. Por regla general a mayor cantidad de obra, los equipos de mayor rendimiento entregan menores costos unitarios.

¹(DIAZ REYES, ELABORACION Y EVALUACIÓN DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, 1999)

PERIODO DE ALQUILER Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Si el constructor sólo tiene acceso a equipos alquilados debe aceptar las condiciones del propietario de los mismos, lo cual puede originar tiempos muertos de utilización que deben pagarse. Igual puede suceder cuando el plazo disponible para ejecutar la actividad obliga a ocupar los equipos de forma parcial sin que ello reduzca los tiempos reales de pago.

PRECIO DE ALQUILER

Generalmente los precios de alquiler son definidos por personal ajeno a la obra; sin embargo, cuando los equipos son de propiedad del constructor es éste quien fija el precio, a través de un análisis de los gastos fijos, los gastos variables y del comportamiento de la oferta y demanda del mercado.

TRANSPORTE EQUIPO

Este rubro es determinado por los costos establecidos por la empresa arrendante o por la que determine un transportista ajeno a la empresa y/o propiedad de la empresa arrendante. Debe considerar el viaje redondo de ida y retorno, además se debe considerar los horarios de la empresa arrendante para evitar sobrecostos no considerados.

CAPACIDAD Y RENDIMIENTO DEL EQUIPO

Es indispensable el conocimiento de la capacidad, el rendimiento y las especificaciones generales para determinar qué tipo de equipo debe utilizarse. Por ejemplo no siempre los equipos de mayor capacidad presentarán el mayor rendimiento en obra, pues pueden existir restricciones en movilidad, operación o manipulación.

COSTOS ASOCIADOS

Los equipos mecánicos requieren para su funcionamiento de operarios especializados, cuadrillas de alimentación, combustible, llantas, transporte, etc.; estos factores deben evaluarse y adicionarse al valor del alquiler para obtener la información de los costos reales que se utilizarán en el presupuesto.

ANÁLISIS DE CASOS

Tomando en consideración el dilema sobre el alquiler de equipo para la fundición de una pista de 5,000 m² con un espesor de 0.12 m, se cuenta en programa de ejecución un tiempo de 15 días hábiles para realizar dicha actividad, se solicita, debido al volumen y a la calidad esperada que esta actividad se realice con el equipo adecuado y más económico, la empresa no cuenta con este equipo, por lo que se tendrá que alquilar, al preguntar a la empresa arrendadora nos informan que tienen dos líneas de concretas que nos pueden servir para utilizarlas, el alquiler es por semana, solo debemos escoger por alguno de los dos tipos y el único problema es que debemos decidir cuál de las dos opciones que nos ofrecen es la que nos conviene, pues existe otra empresa con un requerimiento similar al nuestro, pero por ser clientes exclusivos nos permiten escoger cual arrendaremos, para tomar la decisión nos trasladan la información que aparece en la tabla siguiente (incisos del a – i):

Cuadro 13. Parámetros para determinar el tipo de equipo a utilizar. ¹

		análisis concretas			
	id	concepto	unidad	1 saco	1.5 sacos
datos análisis	a	Cantidad de concreto	m ³	600	600
	b	Plazo disponible (hábil)	días	15	15
	c	Alquiler concretera	semanas	Q 1,100.00	Q 1,550.00
	d	Transporte equipo	unidad	Q 300.00	Q 300.00
	e	Tiempo uso/semana	días	6	6
	f	Rendimiento equipo	m ³ /h	1.7	2.75
	g	Costo operario	Q/día	Q 125.00	Q 125.00
	h	Costo cuadrilla	Q/día	Q 150.00	Q 225.00
	i	Tiempo/jornada trabajo	hora	8	8
necesidades	j	Tiempo total mezcla (a/f)	hora	353	218
	k	Tiempo en jornadas (j/i)	día	44	27
	l	Equipo mínimo/plazo (k/b)	día	2 x 15 + 1 x 14	1 x 15 + 1 x 12
	m	Tiempo mínimo alquiler (k/e)	semanas	3 x 3	2 x 3

¹(CONSUEGRA, 2002)

Con estos datos se procede a realizar los cálculos preliminares, para determinar las necesidades de nuestra actividad:

1. El tiempo que tarda una concretera para producir el material requerido se obtiene de la operación a/f, por tanto para la concretera de 1 saco, el tiempo es de 353 horas y para la de 1.5 sacos es de 218 horas. Para expresar este tiempo en días, basta con dividir este valor entre las ocho (8) horas hábiles que tiene la jornada de trabajo de cada día. De esta forma se obtiene que para la concretera de 1 saco el tiempo expresado en días es de 44 días y para la de 1.5 sacos es de 27 días.
2. El número de concreteras que se necesitan para cumplir el plazo de ejecución se obtiene de dividir el tiempo que tarda una concretera en producir el material entre el plazo disponible k/b, obteniéndose los valores de 2.933333 y 1.80 para las concreteras de 1 y 1.5 sacos respectivamente.

La interpretación de este resultado indica que en el caso de la concretera de 1 saco se requieren dos equipos operando durante todo el plazo de ejecución (15 días) la jornada ordinaria (8 horas), y un equipo laborando catorce (14) días (se obtiene de 0.93333333×15), la misma jornada. Esto puede comprobarse calculando la cantidad de concreto que producirían bajo estas condiciones:

$$2 \times 1.70 \left(\frac{m^3}{h} \right) \times 8 \left(\frac{h}{día} \right) \times 15 \text{ (días)} + 1 \times 1.70 \times \left(\frac{m^3}{h} \right) \times 8 \left(\frac{h}{día} \right) \times 14 \text{ (días)} = 598.40 \text{ m}^3 \approx 600 \text{ m}^3$$

La dotación de concretera de 1.5 sacos es de un equipo operando durante todo el plazo de ejecución (15 días) la jornada ordinaria (8 horas), y un equipo laborando siete (12) días (se obtiene de 0.80×15), la misma jornada. Esto puede comprobarse calculando la cantidad de concreto que producirían estas condiciones:

$$2 \times 2.75 \left(\frac{m^3}{h} \right) \times 8 \left(\frac{h}{día} \right) \times 15 \text{ (días)} + 1 \times 2.75 \times \left(\frac{m^3}{h} \right) \times 8 \left(\frac{h}{día} \right) \times 12 \text{ (días)} = 594.00 \text{ m}^3 \approx 600 \text{ m}^3$$

3. El costo unitario de utilización de cada concretera es:

Cuadro 14. Análisis Comparativo Concreteras. ¹

		análisis concreteras			
concepto	unidad	1 saco		1.5 sacos	
		#	monto	#	monto
Costo alquiler concreteras	semanas	9	Q 9,900.00	6	Q 9,300.00
Costo transporte equipo	unidad	2	Q 600.00	2	Q 600.00
Costo operario	días	44	Q 5,500.00	27	Q 3,375.00
Costo cuadrilla producción	días	44	Q 6,600.00	27	Q 6,075.00
VALOR TOTAL			Q 22,600.00		Q 19,350.00
VALOR MEZCLA / m3			Q 37.67		Q 32.25
PORCENTAJE COMPARATIVO			100.00%		85.62%

Las principales variables que intervinieron en el cálculo fueron las siguientes:

- Capacidad y rendimiento del equipo,
- Cantidad de volumen por ejecutar,
- Plazo disponible,
- Monto del alquiler,
- Períodos del alquiler,
- Costos asociados.

¹(Elaboración propia)

TIEMPO DE UTILIZACION DE LOS EQUIPOS¹

La fórmula general para calcular el tiempo teórico de uso de los recursos, en este caso de los equipos, es:

$$tiempo = \frac{cantidad\ de\ obra}{rendimiento\ del\ equipo}$$

La cual tiene las siguientes restricciones:

- La ecuación define el tiempo neto de trabajo y no considera los períodos de inactividad de la operación o uso discontinuo, reparaciones y/o mantenimiento, o cuando es instalado en obra con anterioridad, etc.
- La ecuación supone que el equipo está al servicio de una sola actividad constructiva, lo que difiere de la realidad, ya que éste puede estar al servicio de varias actividades cuyas cantidades de obra y requerimiento de recursos deben analizarse y ejecutarse en conjunto.
- Esta ecuación no puede aplicarse en aquellos equipos mecánicos cuyo rendimiento puede ser irrelevante porque las obras los requieren continuamente o porque están asociados al rendimiento de la cuadrilla, por ejemplo los equipos de transporte vertical.

De lo anterior se puede concluir que:

- Los rendimientos y tiempos calculados con la anterior ecuación son sólo una parte del tiempo de utilización de los equipos y los resultados obtenidos deben someterse a análisis adicionales para obtener el tiempo total.
- Es inexacto calcular el tiempo de uso de los equipos a nivel de actividades individuales, a menos que su destinación sea exclusiva de ellas. De lo contrario, es aconsejable involucrar el costo de los equipos como un gasto general que debe incluirse en los costos de administración de la obra.

COSTOS RELACIONADOS CON EL EQUIPO

Son los costos relacionados directamente con el equipo necesario para ejecutar la actividad objeto de análisis. Cada actividad tiene los requerimientos específicos de equipos de acuerdo con las condiciones definidas tomando como base los planos y especificaciones técnicas, las condiciones propias del sitio y las condiciones.

d2.Equipo pesado

Para analizar los costos del equipo pesado se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Determinar el tipo y la cantidad de equipo a utilizar en la ejecución de la actividad objeto de análisis.
- Investigar en el mercado las condiciones de alquiler del equipo, como la tarifa de alquiler, el plazo mínimo y el tiempo mínimo de disponibilidad; además del rendimiento del mismo por unidad de tiempo de alquiler; o en su defecto el precio bajo la modalidad de subcontrato de ejecución de unidad de obra.
- Determinar la cantidad de tiempo que se requiere el (los) equipo (s) y el valor del arrendamiento del mismo (de los mismos) utilizando la cantidad de obra a ejecutar. Con la información anterior se define quien asume el valor de los transportes de los equipos. Es de uso común el siguiente acuerdo: si la duración del trabajo es inferior a 100 horas, el arrendatario asume todos los costos de transporte del equipo; si la duración del trabajo es inferior a 200 horas, los costos del transporte los asumen por partes iguales el proveedor y el arrendatario y si la duración del trabajo excede las 200 horas, los costos del transporte corren por cuenta del proveedor.
- Definir si es más rentable adquirir el equipo como parte del proyecto o arrendarlo. Si el costo de arrendamiento es superior al costo de propiedad del equipo (conformado por el precio de compra del equipo, los costos de operación durante el tiempo necesario para la ejecución de las actividades y los costos financieros del capital invertido en la compra), es más aconsejable para el proyecto comprar el equipo y al final, recuperar su valor de salvamento por la venta depreciada.
- Al determinar el valor del arrendamiento por unidad de tiempo del equipo se debe precisar con el proveedor si el valor acordado incluye el suministro de combustible; el pago de operadores, ayudantes y mecánicos; el alimento y alojamiento de los mismos en el sitio de trabajo y los transportes del personal. En caso de que algunos o todos los aspectos anteriores no se incluyan dentro del alquiler del equipo se deben tener en cuenta estos costos dentro del análisis de la actividad respectiva.

¹(CONSUEGRA, 2002)

d3. Equipo liviano

Para analizar los costos del equipo liviano se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Determinar el tipo y la cantidad de equipo requerido para la ejecución de la actividad objeto de análisis.
- Investigar en el mercado el precio del alquiler del equipo. El rendimiento en estos casos está amarrado al rendimiento de la cuadrilla de mano de obra de tal forma que la tarifa de alquiler del equipo debe ser coherente con el rendimiento de la mano de obra y viceversa; o en su defecto realizar las reducciones correspondientes. No es usual encontrar tarifas de alquiler bajo la modalidad de subcontrato para los equipos livianos.
- Con la cantidad de obra a ejecutar, el tiempo requerido para el equipo y el valor del arrendamiento, se determina si es más rentable adquirir el equipo como parte del proyecto o arrendarlo.

ESTRUCTURA DE COSTO EN LOS EQUIPOS

Cuando el equipo es propio conviene conocer y aplicar una metodología para el cálculo del valor unitario del equipo para la unidad de tiempo requerido. Para ello, los costos deben agruparse en costos fijos o de propiedad y en los costos variables o de operación.

Los costos fijos son aquellos que provienen del hecho de poseer el equipo, son de carácter permanente y gravan el costo horario independiente de que el equipo se encuentre operando o inactivo. Los costos variables provienen de la operación del equipo, por tanto, sólo se generan por la actividad de éste.

VIDA UTIL

Es el tiempo durante el cual el equipo trabaja con rendimiento económico justificable, un equipo llega al final de su vida útil cuando sus costos de mantenimiento elevan el valor de la hora de operación hasta niveles inaceptables. (La Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores (A.C.I.C.)).

El concepto de la vida útil es importante porque relaciona todo los factores que intervienen en la posesión del equipo y su operación con el tiempo de trabajo; se aplica indistintamente a los equipos estáticos y a los mecánicos pero su influencia sobre el costo de utilización de estos últimos tiene especial importancia por la diversidad de conceptos de costos que intervienen en su cálculo. Cada año de vida útil equivale a 2,000 horas calculadas así:

$$\frac{40 \text{ horas}}{1 \text{ semana}} \times \frac{50 \text{ semanas}}{1 \text{ año}} = \frac{2,000 \text{ horas}}{1 \text{ año}}$$

La expresión anterior significa que el equipo dispone de ocho horas semanales y dos semanas al año para mantenimiento, reparaciones, transporte, etc. La vida útil se expresa en las unidades que mejor convenga al presupuesto, dependiendo de la forma como se calcule su costo unitario.

La tabla que a continuación se publica es tomada de los catálogos de la GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Cuadro 15. Vida útil de los equipos. ¹

vida útil equipos construccion		
equipos	años	horas
Cargador sobre llantas	4	8,000
Cargador sobre orugas	5	10,000
Cilindradora de tres ruedas	6	12,000
Cilindro vibratorio liso	4	8,000
Compactador de llantas – arrastre	5	10,000
Compresor portátil de aire	5	10,000
Vibrador para concreto	3	6,000
Retroexcavadora sobre oruga (3/4 a 2 y d3)	6	12,000
Motoniveladoras	5	10,000
Mezcladora portátil de concreto	3	6,000
Tractor sobre llantas	5	10,000
Tractor sobre oruga	5	10,000
Torre grúa	6	12,000
Motobomba	3	6,000

¹(CONSUEGRA, 2002)

COSTOS FIJOS

Los costos fijos son los intereses de capital, la depreciación, los impuestos, los seguros y el almacenaje.

Intereses De Capital

El capital invertido en equipos debe producir un rendimiento económico semejante a la tasa de capitalización del mercado y formar parte del costo de alquiler de los mismos. Para su cálculo puede utilizarse el método directo o el método del valor promedio.

El método directo utiliza el valor actual del equipo, luego de restarle la depreciación de los periodos anteriores.

El método del valor promedio indica que al evaluar los intereses que reporta el capital invertido no puede tomarse como base el precio de adquisición puesto que se supone que el equipo laborará varios años y en cada uno de ellos su valor comercial será menor en virtud de la depreciación. Para el cálculo del interés de capital se toma el valor medio así:

$$\text{Valor Medio} = \left(\frac{N + 1}{2 \times N} \right)$$

Donde **N** es el número de años de vida útil.¹

Depreciación²

Contablemente la depreciación es un costo que se calcula sobre el valor de los equipos para reflejar el desgaste u obsolescencia y debe llevarse a un fondo de reserva que permita reponerlos cuando lleguen al final de la vida útil.

Presupuestalmente la depreciación es una transferencia gradual del costo de un activo a una obra para que el propietario recupere su inversión cobrándole a dicha obra un porcentaje a medida que utilice el equipo.

Las principales variables que se consideran en el cálculo de la depreciación son la vida útil, el costo inicial del equipo, el valor de salvamento y la inflación.

Para calcular la depreciación existen varios métodos, acá se explicarán el método de la línea recta y el de los dígitos.

- A. Método de la línea recta:** Este método indica que contablemente el equipo se deprecia el mismo valor en cada año de la vida útil; para obtenerlo basta dividir el costo de adquisición del equipo (después de descontarle el valor de salvamento si lo hay) entre la vida útil asignada al mismo.

El método de la línea recta es el más utilizado, sin embargo no refleja la realidad por las siguientes razones:

- En sus primeros años de operación un equipo alcanza sus más altos niveles de producción, lo cual hace pensar que deberían absorber una proporción mayor del costo a través de la depreciación.
- En la contabilidad el valor de cada equipo se consigna como el valor de compra menos la depreciación más el ajuste por inflación; esta relación no refleja exactamente el valor del equipo porque la inflación lo desactualiza. Por tanto, mientras más rápido se deprecie un equipo menos distorsiones se presentarán.
- Los avances tecnológicos convierten frecuentemente en obsoleta la operación del equipo.

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Valor Inicial} - \text{Valor Salvamento}}{\text{Vida Util}}$$

- B. Método de la suma de los dígitos:** Es un método de depreciación acelerada que opera así:

- Elabora una lista regresiva con el número de períodos de vida útil del equipo.
- Calcula la sumatoria de los dígitos de la lista.

La depreciación para cada período se obtiene multiplicando el valor a depreciar por una fracción cuyo numerador es el número que le corresponde en la lista y cuyo denominador es la suma de los dígitos.

Calcular la depreciación horaria por los métodos de la línea recta y de suma de los dígitos para un equipo cuyo valor de adquisición es de Q 100,000.000, su vida útil estimada es de 5 años y su valor de salvamento es del 10% del valor de adquisición.

¹(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

²(CONSUEGRA, 2002)

Cuadro 16. Depreciación, Método Línea Recta.¹

depreciacion equipos, linea recta				
PERIODO	VALOR INICIAL	DEPRECIACION	RESERVA	VALOR HORA
años	Q	Q	Q	Q
Inicio 01	Q 100,000.00	Q 18,000.00	Q 18,000.00	Q 9.00
Inicio 02	Q 82,000.00	Q 18,000.00	Q 36,000.00	Q 9.00
Inicio 03	Q 64,000.00	Q 18,000.00	Q 54,000.00	Q 9.00
Inicio 04	Q 46,000.00	Q 18,000.00	Q 72,000.00	Q 9.00
Inicio 05	Q 28,000.00	Q 18,000.00	Q 90,000.00	Q 9.00
Final 05	Q 10,000.00		Q 90,000.00	
Total		Q 90,000.00	Q 90,000.00	
promedio	Q 64,000.00	Q 18,000.00		Q 9.00

Cuadro 17. Depreciación, Método Suma Dígitos.²

depreciacion equipos, suma dígitos						
PERIODO	DIGITO	FACTOR	VALOR INICIAL	DEPRECIACION	RESERVA	VALOR HORA
años			Q	Q	Q	Q
Inicio 01	5	0.333333333	Q 100,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 15.00
Inicio 02	4	0.266666667	Q 70,000.00	Q 24,000.00	Q 54,000.00	Q 12.00
Inicio 03	3	0.2	Q 46,000.00	Q 18,000.00	Q 72,000.00	Q 9.00
Inicio 04	2	0.133333333	Q 28,000.00	Q 12,000.00	Q 84,000.00	Q 6.00
Inicio 05	1	0.066666667	Q 16,000.00	Q 6,000.00	Q 90,000.00	Q 3.00
Final 05			Q 10,000.00		Q 90,000.00	
Total	15	1		Q 90,000.00	Q 90,000.00	
promedio			Q 52,000.00	Q 18,000.00		Q 9.00

Para calcular la depreciación total es necesario mantener actualizado el costo histórico del equipo aplicando los reajustes periódicos de acuerdo con los índices de inflación. El procedimiento sugerido consiste en evaluar la depreciación sobre el valor histórico inicial y luego aplicar el reajuste por la inflación al valor obtenido de la depreciación.

¹(Elaboracion propia)

²(Elaboracion propia)

Arrendamiento Financiero o "Leasing"

Los sistemas de arrendamiento financiero o "leasing" han venido convirtiéndose progresivamente en una alternativa para la compra de equipos, pues mediante un contrato de tipo especial, la empresa constructora solicita a una institución financiera o comercial que los compre, que se los arriende durante un determinado tiempo (usualmente 3 años), y que al final de dicho período se los entregue en propiedad mediante el pago de una pequeña cuota.

La utilización del leasing evita que el constructor comprometa capital propio en adquirir equipos, le ocasiona un gasto fiscal deducible en la forma de cuotas de arrendamiento; lo protege de la obsolescencia porque al terminarse el contrato puede adquirir nuevos equipos utilizando el mismo sistema y, finalmente, le permite tener actualizado siempre el valor a cobrar por concepto de depreciación que en este caso será su cuota de arrendamiento financiero.

Seguros

Corresponde al valor de la prima anual por concepto de seguros contra incendio, destrucción y responsabilidad civil aplicable a equipos de construcción. Este valor depende del tipo de equipo, del valor asegurado, de la zona donde estará ubicado el equipo y de las actividades que realizará.

Reparaciones Menores Y Mantenimiento

Los equipos sufren daños durante su operación y su mantenimiento preventivo reduce el costo de las reparaciones y la frecuencia de las fallas; por lo tanto, es práctico considerar este rubro como un porcentaje estadístico de la depreciación, el cual para un equipo liviano varía entre 50% y 70% y para un equipo pesado entre 80% y 125%.

Almacenaje

Los gastos que requiere un equipo por concepto de parqueo durante el tiempo inactivo deben incluirse dentro de los valores que forman parte la tarifa. El presupuestador puede incluir valores reales cuando los conozca o acogerse a las recomendaciones de ACIC que establece un porcentaje equivalente al 2.5% anual del valor del equipo.

Factor De Utilización (Fu)

Es un factor o coeficiente de costos de propiedad para aquellos equipos que laboran de forma interrumpida. Este factor pretende compensar al propietario los costos fijos generados cuando el equipo está inactivo y se calcula así:

$$FU = \frac{12}{\text{Número meses activo}}$$

COSTOS VARIABLES

Combustible

El consumo de combustible de cualquier máquina está en función directa a la potencia de la misma, normalmente un motor no trabaja a su máxima potencia, por lo tanto es necesario calcular la denominada potencia media, parámetro que se emplea para efectos de cálculo del consumo de combustible, el cual se estima en 2/3 de la potencia máxima. Para un motor Diesel, varias fórmulas permiten calcular el consumo de ACPM (Aceite Combustible Para Motores):

- **ACPM** > (Gal/hora.) = 0.04 x potencia media (solo en condiciones favorables),
- **ACPM** > (l/horas.) = 0.5 x potencia freno (hp) x factor carga.

En forma similar, para el motor de gasolina se pueden aplicar las siguientes fórmulas empíricas:

- **Gasolina** > (Gal/horas.) = 0.06 x potencia media. (Solo en condiciones favorables),
- **Gasolina** > (l/ horas.) = 0.7 x potencia de freno en hp x factor de carga,

Cuadro 18. Factor de carga según las condiciones de uso de los equipos¹

Tipo de equipo	Condiciones de uso		
	Excelente	Normal	Severo
Rueda sobre parámetro	0.25	0.30	0.40
Rueda fuera de carretera	0.50	0.55	0.60
Orugas	0.50	0.63	0.75
Excavadoras motorizadas	0.50	0.55	0.60

¹(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

Lubricantes

El consumo de lubricantes es proporcional al tamaño del motor y varía con las condiciones de trabajo y con el tiempo entre cambio de aceite. El aceite del motor es necesario cambiarlo en un lapso comprendido entre 50 horas y 100 horas, según las condiciones de trabajo. Una fórmula empleada para medir el consumo de aceite del motor es la siguiente:

$$\text{Aceite} > \left(\frac{\text{gal}}{\text{hora}} \right) = 0.60_{\text{potencia freno}} \times 0.007$$

El consumo de otro tipo de lubricantes tales como aceites para la transmisión, aceites para mecanismos hidráulicos, filtros, es difícil de cuantificar a menos que se disponga de datos estadísticos. Normalmente los fabricantes suministran catálogos donde aparecen definidos el consumo de estos insumos.

Llantas

Este elemento del costo del equipo no se deprecia sino que se consume; además el precio del primer juego de llantas se encuentra incorporado al valor del equipo, por tanto su valor debe descontarse para evaluar la depreciación.

La mejor manera de calcular el costo horario de las llantas es a través de registros estadísticos. Cuando no se dispone de ellos puede usarse el procedimiento de la GOOD YEAR TIRE AND RUBER COMPANY para el cálculo de la vida útil "real" de las unidades, que consiste en multiplicar la vida útil teórica de las llantas por una serie de factores cuyo valor depende de las condiciones de trabajo, estado de la vía y posición de la llanta. Estos factores pueden deducirse de la siguiente tabla:

Cuadro 19. Factores cálculo vida útil de neumáticos en unidades de acarreo.¹

CONCEPTO	CONDICIONES	FACTOR
1. Mantenimiento	Excelente	1.090
	Promedio	0.981
	Bajo	0.763
2. Velocidad máxima	16 Km/h	1.090
	32 km/h	0.872
	48 km/h	0.763
3. Condiciones de terreno	Tierra blanda sin roca	1.090
	Tierra blanda alguna roca	0.981
	Ruta de grava bien mantenida	0.981
	Ruta de grava mal mantenida	0.763
	Exposición de roca aguda	0.654
4. Posición de las ruedas	Remolque	1.090
	Delantera	0.981
	Impulsora descarga trasera	0.872
	Impulsora descarga por fondo	0.763
5. Carga	Impulsora mototraílla	0.654
	Carga recomendada	1.090
	20% sobrecarga	0.872
6. Curvas	40% sobrecarga	0.545
	Ninguna	1.090
	Media	0.981
7. Pendientes (sólo para impulsora)	Severas	0.872
	Nivel	1.090
	5% máximo	0.981
8. Otras condiciones (ver nota)	15% máximo	0.872
	Ninguna	1.090
	Media	0.981
	Severa	0.872

Nota: El concepto No 8 se utiliza cuando hay sobrecarga junto con una o más de las condiciones primarias de conservación, velocidades o de peralte. La combinación de condiciones desfavorables de pendientes, conservación de la vía y tipo de terreno, provocará una falla más rápida de la llanta que cuando actúan individualmente.

¹(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

La "Good Year Tire and Rubber Co" tiene estipulada la vida útil promedio de sus neumáticos tal como se ilustra:

Cuadro 20. Vida útil promedio según el tipo de neumático.¹

Tipo de neumático	Vida útil	Promedio	
	horas	Millas	kilómetros
E3 estándar lunas diagonales	2510	25100	40.400
E4 banda de rodadura – extra	3510	35100	56.500
Radial r14 bando rodadura extra	4200	42000	67600

Caterpillar tiene establecido como promedio de duración de las llantas los siguientes:

Cuadro 21. Vida útil de las llantas.²

Equipo	Vida útil de las llantas
Motoniveladora	2,500 horas
Mototraillas	1,300 horas
Camiones de obras	1,500 horas
Tractores de ruedas	800 horas

Operación

El costo de operario y auxiliares puede calcularse con base en el costo real del salario.

Fletes

Los fletes necesarios para llevar el equipo del sitio de parqueo a las obras y viceversa son considerados un costo variable.

Cuadro 22. Resumen Costos.³

COSTO FIJO	FORMA DE CÁLCULO
Depreciación (D)	$D = \frac{\text{inversion} - \text{valor salvamento}}{\text{vida fiscal del equipo}}$
Interés (I)	$I = \frac{\text{inversion} \times \text{tasa de int eres}}{\text{numero anual de horas}}$
Reparación (R)	$R = \text{porcentaje de reparación} \times \text{depreciación}$
Seguros (S)	$S = \frac{\text{costo prima anual}}{\text{horas promedio anual}}$
Almacenaje (A)	$A = \frac{\text{gasto anual parqueo}}{\text{horas promedio anuales}}$
SUBTOTAL	$\text{subtotal} = D + I + R + S + A$
Factor de uso (FU)	$FU = \frac{12}{\text{numero de meses}}$
TOTAL	$\text{TOTAL} = \text{subtotal} \times FU$

¹(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

²(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

³(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

ANÁLISIS DE CASO

A manera de ejemplo se calculará el costo horario para una bomba 2x2 con motor de gasolina, de acuerdo a la siguiente información:

Valor de adquisición es de Q. 6,000.00, la tasa de rentabilidad en el mercado financiero es del 12% anual y su vida útil se estima en 6 años. El equipo se espera esté activo durante 11 meses al año.

Para calcular el valor de la prima anual del seguro se considera el 3.2 % anual y para las reparaciones menores el 50% de la depreciación.

(D) Cálculo de la depreciación horaria (tomando un 10% como valor de salvamento y 5 años de vida fiscal):

$$DEPRECIACION = \frac{Q\ 20,000 - (10\% \times Q\ 20,000)}{2,400\ \text{horas/año} \times 5\ \text{años}}$$

$$DEPRECIACION = Q\ 1.50/\text{hora} \times 8\ \text{horas} = Q\ 12.00/\text{día}$$

(I) Cálculo de los intereses de capital:

$$INTERESES = \frac{Q\ 20,000 \times 12\%}{2,400\ \text{horas}}$$

$$INTERESES = Q\ 1.00/\text{hora} \times 8\ \text{horas} = Q\ 8.00/\text{día}$$

(R) Costo para reparaciones menores y mantenimiento:

$$MANTENIMIENTO \& REPARACION = \frac{50\% * Q. 1.50}{\text{hora}}$$

$$MANTENIMIENTO \& REPARACION = Q\ 0.75/\text{hora} \times 8\ \text{horas} = Q\ 6.00/\text{día}$$

(S) Costo para pago de la prima anual de seguro:

$$SEGURO = \frac{Q. 20,000.00 * 3.2\%}{2,400\ \text{horas}}$$

$$SEGURO = Q\ 0.266/\text{hora} \times 8\ \text{horas} = Q\ 2.133/\text{día}$$

(A) Costo para pago de almacenaje (tomando en consideración un 2.5% anual página 48):

$$ALMACENAJE = \frac{Q. 20,000.00 * 2.5\%}{2,400\ \text{horas}}$$

$$ALMACENAJE = Q. 0.2083/\text{hora}$$

$$ALMACENAJE = Q. 1.677/\text{día}$$

El subtotal de los costos fijos es:

$$SUBTOTAL = Q\ 3.725/\text{hora} \times 8\ \text{horas} = Q\ 29.80/\text{día}$$

(FU) El factor de uso es de:

$$FACTOR DE USO = \frac{12 \text{ meses}}{11 \text{ meses}}$$

$$FACTOR DE USO = 1.0909$$

Por tanto la tarifa horaria y la tarifa diaria de alquiler para estas condiciones es de:

$$TOTAL = Q. 4.064/hora$$

$$TOTAL = Q. 32.51/dia$$

La estructura anterior permite identificar los diferentes tipos de costos y calcular sus valores por hora; sin embargo, es importante aclarar que la determinación del valor de la tarifa se hace a través de la comparación con la tarifa del mercado. Es frecuente encontrar precios de alquiler inferiores a los calculados, debido entre otros factores, a la utilización de equipos que están trabajando en exceso de la vida útil que se les asignó inicialmente, a la poca demanda de los equipos en épocas de bajo volumen de construcción, o simplemente porque los propietarios ponen los equipos al servicio de una obra para obtener algún ingreso por concepto de alquiler con el objeto de atender parcialmente sus gastos.

d4. Equipos estáticos¹

Para esta clase de equipos, como la formaleta y los andamios, no se aplica en toda su extensión el concepto de rendimiento, pero a cambio tiene especial relevancia el análisis de otros factores para definir los requerimientos y costos con suficiente grado de certeza; entre estos están las dimensiones, la forma de utilizarlo, la capacidad de carga o volumen que transporta o contiene, el tiempo de uso del equipo y el rendimiento de la cuadrilla.

A continuación se presenta el análisis de costo para la utilización de una formaleta metálica para la construcción de columnas:

ANALISIS DE CASO

Se desea conocer el costo de utilización de una formaleta metálica para columnas. Las dimensiones de las caras de la formaleta son 0.30 m x 2,40 m y 0,40 x 2.40 m.

El costo de alquiler es de Q. 1,210.00/día para la pieza con ancho de 0.30 m y de Q 1,450.00/día para la pieza con ancho de 0.40 m.

El valor de compra es de Q. 84,960.00 y de Q. 113,280.00 para las piezas de ancho 0.30 m y 0.40 m, respectivamente. Este precio no incluye el IVA.

La vida útil de la formaleta está estimada entre 80 y 100 usos.

Solución.

A. Valor de la formaleta bajo la modalidad de alquiler o de compra.

El valor del alquiler diario de la formaleta es de:

$$2 \times (Q. 1,210.00 + Q. 1,450.00) = Q. 5,320.00$$

El valor de compra de la formaleta es de:

$$2 \times (Q. 95,155.20 + Q. 126,873.60) = Q. 444,057.60$$

Los valores entre paréntesis corresponden al valor de cada pieza incrementado en el IVA, que es del 12%.

¹(SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, 2006)

B. La vida útil de la formaleta en términos de cantidad de obra.

El volumen de concreto que es posible depositar al interior de la formaleta en cada uso es de:

$$0.30 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 2.40 \text{ m} = 0.288 \text{ m}^3$$

El volumen total que será depositado al interior de la formaleta durante su vida útil es de:

$$V_t = \frac{100 \text{ usos} * 0.288 \text{ m}^3}{\text{uso}} = 28.80 \text{ m}^3$$

La longitud total de columna que se vaciará durante la vida útil de la formaleta es de:

$$L_t = \frac{100 \text{ usos} * 2.40 \text{ m}}{\text{uso}} = 240 \text{ m}$$

C. Costo unitario de uso de la formaleta cuando es propia.

El costo unitario por metro cúbico de hormigón es:

$$C_u = \frac{Q. 444,057.60}{28.80 \text{ m}^3} = Q. 15,418.67/\text{m}^3$$

El costo unitario por metro lineal de columna es:

$$C_u = \frac{Q. 444,057.60}{240 \text{ m}} = Q. 1,850.24/\text{m}$$

D. Costo unitario de uso de la formaleta cuando es alquilada.

El costo unitario por metro cúbico de hormigón es:

$$C_u = \frac{Q. 5,320.00}{0.288 \text{ m}^3} = Q. 18,472.22/\text{m}^3$$

El costo unitario por metro lineal de columna es:

$$C_u = \frac{Q. 5,320.00}{2.40 \text{ m}} = Q. 2,216.67/\text{m}$$

C.ANALISIS ESTRATÉGICO

Definición de la forma como se ejecutará, administrará y coordinará el proceso productivo de construcción, lo cual genera actividades que deben realizarse y tienen un costo pero no están incluidos en los planos. A diferencia del análisis geométrico, el estratégico involucra la experiencia y criterio del constructor para determinar el enfoque del presupuesto. La estrategia define como y con que se enfrentará el problema, y podrá tener una infinita cantidad de variaciones de forma y de costo, dependiendo de la persona que esté a cargo y las características a afrontar.¹

Los conceptos de estrategia nacieron en las guerras con los militares, fueron asimilados por los tratadistas modernos de administración de empresas a las labores de un gerente dentro de su organización, donde se espera que actúe como definidor y guía de las acciones, al menor costo posible para lograr el éxito empresarial. El análisis estratégico se ocupa, precisamente, de aclarar y valorizar mediante tres grandes interrogantes:

Cuadro 23. Análisis Estratégico.²

PREGUNTA	DEFINE	NOMBRE
¿Cómo se hará la obra?	La estrategia de construcción y de Administración	ADMINISTRACION
¿Cuánta información tengo?	El grado de incertidumbre que existe para presupuestar	IMPREVISTOS
¿Cuánto debe producirme?	La utilidad o los honorarios del Constructor	UTILIDAD

La tercera columna definen un conjunto de costos que provienen de la idiosincrasia, experiencia y criterio del constructor, refleja su manera de percibir y enfocar el problema constructivo y es el responsable, en última instancia, de establecer la ventaja real que un oponente tiene frente a otro en una licitación.

Tanto la **Administración**, los **Imprevistos** y la **Utilidad** aparecerán como un renglón adicional para los proyectos cuya ejecución se haga "Por Administración", en los cuales el constructor ejecuta los pagos por cuenta y riesgo del propietario, y se convierte en una inversión más por realizar. Un ejemplo de este tipo es el siguiente:

Cuadro 24. AIU en Presupuesto Por Administración.³

CONCEPTO	VALOR
Preliminares	Q500,000.00
Cimentación	Q 2,000,000.00
Instalaciones Hidráulicas	Q800,000.00
Estructura	Q 5,000,000.00
Administración (15%)	Q 1,245,000.00
Imprevistos (5%)	Q415,000.00
Utilidad (10%)	Q830,000.00
TOTAL	Q. 10,790,000.00

En los proyectos que se ejecutarán por medio de Precios Unitarios o Precios Globales, el propietario solo reconoce al constructor los valores pactados para cada actividad de obra, de tal manera que éstos deben incluir la parte proporcional de los gastos generales de Administración, Imprevistos y Utilidad. Para el efecto se elaboran independientemente el presupuesto de Costos Directos y el de Gastos Generales (indirectos), y se agrega a cada actividad del primero un porcentaje equivalente a la relación existente entre ambos, este es el sistema que se utilizará para el caso de estudio.

¹(CONSUEGRA, 2002)

²(CONSUEGRA, 2002)

³(aclaración)

1. ADMINISTRACION¹

Construir un proyecto requiere no sólo del costo directo, sino también una infraestructura de apoyo y sistemas de supervisión que no se perciben en el producto final y pueden variar de una organización a otra, dependiendo de la tecnología y las estrategias administrativas que cada una emplee, de la zona del país en que se encuentre, de la situación económica y social imperante y de la dimensión de su mercado, esto genera costos (los Gastos Generales) que afectan el precio de venta de cada producto y solo pueden determinarse por profesionales con criterio y experiencia. Para su cálculo se debe realizar una integración para las oficinas centrales y otro para la obra.

Cuadro 25. Cálculo Administración Central.2

Constructora Guzman, S.A. Calculo de Costos de Administración Central					
Períodos contemplados		12			
Volumen anual de ingresos período anterior o estimado este año:		Q	3,000,000.00		
Porcentaje de gastos indirectos		14.42%			
honorarios y salarios		COSTO MENSUAL	#/mes	COSTO ANUAL	%
I GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS					
1	Gerente general	Q 7,000.00	1	Q 84,000.00	2.800%
2	Secretaría gerente general	Q -	1	Q -	0.000%
3	Secretaría-vicepresidenta	Q 2,500.00	1	Q 30,000.00	1.000%
4	Asesoría legal	Q -	1	Q -	0.000%
5	Asesoría externa	Q -	1	Q -	0.000%
6	Gerente de planeación	Q -	1	Q -	0.000%
7	Secretaría de planeación	Q -	1	Q -	0.000%
8	Gerente de producción	Q -	1	Q -	0.000%
9	Secretaría de producción	Q -	1	Q -	0.000%
10	Jefe Departamento de proyectos	Q 5,000.00	0	Q -	0.000%
11	Dibujantes	Q 3,000.00	1	Q 36,000.00	1.200%
12	Jefe Departamento de compras	Q 3,000.00	1	Q 36,000.00	1.200%
13	Chalár-mensajero	Q 2,500.00	1	Q 30,000.00	1.000%
14	Bodeguero general	Q 2,500.00	0	Q -	0.000%
15	Guardián	Q 1,500.00	1	Q 18,000.00	0.600%
16	Jefe Departamento de programas	Q -	1	Q -	0.000%
17	Contador externo	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
18	Secretaría bilingüe	Q -	1	Q -	0.000%
19	Conserje de limpieza	Q 900.00	1	Q 10,800.00	0.360%
20	Mensajero	Q -	1	Q -	0.000%
SUBTOTAL (I):		Q 28,400.00	9	Q 250,800.00	8.360%
II RENTA, SERVICIOS, DEPRECIACIÓN Y MANTENIMIENTO					
I RENTA					
1.1	Bodega	Q 1,500.00	1	Q 18,000.00	0.600%
1.2	Oficinas	Q 3,000.00	1	Q 36,000.00	1.200%
2 SERVICIOS					
2.1	Electricidad oficina y bodega	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
2.2	Teléfono oficina y bodega	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
2.3	Agua potable oficina y bodega	Q 200.00	1	Q 2,400.00	0.080%
2.4	Cable TV oficina	Q 105.00	0	Q -	0.000%
2.5	Internet oficina	Q 400.00	1	Q 4,800.00	0.160%
2.6	Celulares oficina	Q 300.00	2	Q 7,200.00	0.240%
2.7	Mensajería, Telégrafos, Correos	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.101%
3 MANTENIMIENTO					
3.1	Equipo de bodega	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.100%
3.2	Equipo de oficina	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.100%
3.3	Equipo transporte y Vehículo Oficina.	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
4 DEPRECIACIONES					
4.1	Equipo de bodega	Q 150.00	1	Q 1,800.00	0.060%
4.2	Equipo de oficina	Q 150.00	1	Q 1,800.00	0.060%
4.3	Equipo transporte y Vehículo Oficina.	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.100%
5 AMORTIZACIONES					
5.1	Gastos de organización	Q -	1	Q -	0.000%
5.2	Gastos de instalación	Q -	1	Q -	0.000%
SUBTOTAL (II)		Q 8,080.00	15	Q 99,300.00	3.310%
III OBLIGACIONES Y SEGUROS					
I MEMBRESÍAS					
1.1	Cámaras	Q -	1	Q -	0.000%
1.2	Asociaciones y colegios profesionales	Q -	1	Q -	0.000%
1.3	Revistas especializadas	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.100%
1.4	Periódico y semanarios	Q 750.00	1	Q 9,000.00	0.300%
2 SEGUROS					
2.1	Equipo transporte y Vehículo Oficina	Q -	1	Q 15,000.00	0.500%
2.2	Robo de oficina	Q -	1	Q 2,500.00	0.083%
2.3	Incendio de oficina	Q -	1	Q 1,500.00	0.050%
SUBTOTAL (III)		Q 20,650.00	3	Q 247,800.00	8.260%
IV MATERIALES DE CONSUMO					
1	Combustibles y lubricantes vehículos	Q 1,000.00	3	Q 36,000.00	1.200%
2	Impresos oficina	Q 75.00	1	Q 900.00	0.030%
3	Papelera oficina	Q 100.00	1	Q 1,200.00	0.040%
4	Copias heliográficas	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
5	Copias de servicio externo	Q 150.00	1	Q 1,800.00	0.060%
6	Artículos de limpieza	Q 100.00	1	Q 1,200.00	0.040%
7	Comidas oficina	Q 25.00	15	Q 4,500.00	0.150%
8	Pasajes y peajes	Q 350.00	1	Q 4,200.00	0.140%
9	Varios	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.200%
SUBTOTAL (IV)		Q 2,800.00	25	Q 61,800.00	2.060%
V CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN					
I CAPACITACIÓN					
1.1	Obreros (cursos y seminarios)	Q -	1	Q 1,000.00	0.033%
1.2	Empleados (cursos, seminarios, becas, etc.)	Q -	1	Q 5,000.00	0.167%
1.3	Ejecutivos (cursos, seminarios, becas, etc.)	Q -	1	Q 3,000.00	0.100%
2 PROMOCIÓN					
2.1	Deportiva	Q -	1	Q 1,500.00	0.050%
2.2	Celebraciones oficina	Q -	1	Q 1,200.00	0.040%
2.3	Regalos clientes	Q -	1	Q 1,000.00	0.033%
2.4	Atención a clientes	Q -	1	Q 1,000.00	0.033%
2.5	Concursos	Q -	1	Q 1,000.00	0.033%
2.6	Proyectos no realizados	Q -	1	Q 12,000.00	0.400%
SUBTOTAL (V)		Q 25,700.00	6	Q 308,400.00	10.280%
TOTAL GASTOS DE OFICINA		Q 39,280.00	41	Q 432,550.00	14.418%

Cuadro 26. Calculo Administración de Obra.3

Constructora Guzman, S.A. Calculo de costos de Administración en Obra					
Períodos contemplados		6			
Volumen de costo directo de proyecto:		Q	1,500,000.00		
Porcentaje de gastos indirectos		8.71%			
honorarios y salarios		COSTO MENSUAL	#/mes	COSTO ANUAL	%
I GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS					
1	Gerente de proyecto	Q 7,000.00	0	Q -	0.000%
2	Residente de obra	Q 5,000.00	1	Q 30,000.00	2.000%
3	Ayudante del residente de obra	Q -	0	Q -	0.000%
4	Secretaría del Superintendente de obra	Q -	0	Q -	0.000%
5	Guardián	Q 1,500.00	1	Q 9,000.00	0.600%
6	Planillero-bodeguero	Q 2,500.00	1	Q 15,000.00	1.000%
7	Chofer	Q -	0	Q -	0.000%
SUBTOTAL (I):		Q 16,000.00	3	Q 54,000.00	3.600%
II RENTA, SERVICIOS, DEPRECIACIÓN Y MANTENIMIENTO					
I RENTA					
1.1	Bodega	Q -	1	Q -	0.000%
1.2	Oficinas	Q -	1	Q -	0.000%
2 SERVICIOS					
2.1	Electricidad oficina y bodega	Q 200.00	1	Q 1,200.00	0.080%
2.2	Teléfono oficina y bodega	Q 150.00	1	Q 900.00	0.060%
2.3	Agua potable oficina y bodega	Q 75.00	1	Q 450.00	0.030%
2.4	Cable TV oficina	Q -	1	Q -	0.000%
2.5	Internet oficina	Q -	1	Q -	0.000%
2.6	Celulares oficina	Q 100.00	2	Q 1,200.00	0.080%
2.7	Mensajería, Telégrafos, Correos	Q -	1	Q -	0.000%
3 MANTENIMIENTO					
3.1	Equipo de bodega	Q 50.00	1	Q 300.00	0.020%
3.2	Equipo de oficina	Q 10.00	1	Q 60.00	0.004%
3.3	Equipo transporte y Vehículo Oficina.	Q 350.00	1	Q 2,100.00	0.140%
4 DEPRECIACIONES					
4.1	Equipo de bodega	Q 100.00	1	Q 600.00	0.040%
4.2	Equipo de oficina	Q 25.00	1	Q 150.00	0.010%
4.3	Equipo transporte y Vehículo Oficina.	Q 750.00	1	Q 4,500.00	0.300%
SUBTOTAL (II)		Q 17,810.00	19	Q 65,460.00	4.364%
III MATERIALES DE CONSUMO					
1	Combustibles y lubricantes vehículos	Q 500.00	3	Q 9,000.00	0.600%
2	Impresos oficina	Q 15.00	1	Q 90.00	0.006%
3	Papelera oficina	Q 25.00	1	Q 150.00	0.010%
4	Copias heliográficas	Q -	0	Q -	0.000%
5	Copias de servicio externo	Q 15.00	1	Q 90.00	0.006%
6	Artículos de limpieza	Q 10.00	1	Q 60.00	0.004%
7	Comidas oficina	Q -	0	Q -	0.000%
8	Pasajes y peajes	Q 50.00	1	Q 300.00	0.020%
9	Varios	Q 250.00	1	Q 1,500.00	0.100%
SUBTOTAL (III)		Q 865.00	9	Q 11,190.00	0.746%
TOTAL GASTOS DE OFICINA		Q 34,675.00	31	Q 130,650.00	8.710%

El constructor debe analizar cuidadosamente su estrategia para poder determinar sus Gastos Generales, en el bien entendido de que cuando éstos son muy altos puede salirse de mercado y cuando son muy bajos no podrá ejecutar satisfactoriamente la obra.

La definición y cálculo preciso de este tipo de gastos es fundamental en un presupuesto y puede determinar el éxito o el fracaso de una propuesta para una licitación o presupuestación particular, ya que el monto de los costos directos es un proceso casi matemático que arroja cifras muy parecidas, en tanto las ventajas relativas solo se harán evidentes en la forma como aborden y presupuesten los gastos generales.

¹ (CONSUEGRA, 2002)

² Elaboración propia.

³ Elaboración propia.

a. SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA Y EL PAÍS

La situación de la industria y el país pueden afectar considerablemente el valor de cualquier presupuesto debido a problemas como la situación de orden público (costo de medidas de precaución, seguros, protección), inestabilidad laboral en las industrias productoras de materiales (proximidad de huelgas, convenciones colectivas), excesiva demanda de materiales producido por alguna empresa, que retrasa mucho las entregas, o situaciones imprevisibles (racionamientos de energía eléctrica).

La respuesta presupuestal a este tipo de situaciones puede darse a nivel de Gastos Generales-aumentando, por ejemplo, los costos de vigilancia, o previendo mayores plazos para la ejecución de los trabajos- o de Costos Directos, utilizando sobreprecios para algunos materiales. Sin embargo, su análisis es claramente del dominio de la logística y debe recibir una respuesta en ese sentido.

b. FIANZAS o REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES

Cualquier contrato de construcción implica para el contratista una serie de obligaciones y la posibilidad de riesgos económicos que deben analizarse en el marco del Análisis Estratégico y valorizarse como gastos generales en el presupuesto.

Algunos rubros importantes a tener en cuenta son los siguientes:

- Fianza de cumplimiento de contrato,
- Fianza de conservación de la obra y buena calidad,
- Fianza de vicios ocultos,
- Fianza de responsabilidad civil.

c. LOCALIZACION DE LA OBRA

La localización de la obra puede ser un importante generador de gastos, pues no es lo mismo construir en un lugar con adecuada infraestructura, comercial y de servicios, que hacerlo en un lugar inaccesible donde es necesario abrir vías y establecer canales de comunicación, construir estructuras provisionales, redes de servicios públicos, centros de salud, etc., antes de colocar la primera piedra.

La definición de esos gastos casi siempre se inicia con una visita al sitio de la obra para obtener respuestas a interrogantes como las siguientes: climatología (temperatura, régimen de lluvias), topografía, botaderos y sus distancias, bancos de materiales y sus distancias, accesos, transportes, comunicaciones, servicios existentes (energía eléctrica, agua, alcantarillados, teléfonos), costo de alquileres.

d. MAGNITUD DE LOS TRABAJOS

El análisis técnico de la obra -estudio de su tamaño, su sistema constructivo y los plazos de entrega-, debe producir estrategias claras de construcción y planteamientos logísticos para presupuestar la estructura de personal directivo y auxiliar, alojamientos o instalaciones provisionales, necesidades de equipo, posibilidades de abastecimiento, etc., todo ello enmarcado dentro del estilo administrativo de la empresa constructora.

2. IMPREVISTOS¹

Presupuestar una obra es un complejo proceso de planeación en el cual es imposible garantizar que están previstas todas las situaciones que la afectarán económicamente. La experiencia y el criterio del constructor reunidas en una correcta técnica presupuestal pueden minimizar las desviaciones, a sus propios errores de juicio, es necesario agregar posibles fallas del personal auxiliar, inadecuado conocimiento de las condiciones locales en el sitio de obra, deficiencias en planos o especificaciones, cambios producidos durante la ejecución del proyecto, etc., que terminan produciendo presupuestos inferiores o superiores a los gastos en que realmente debe incurrir la obra. Durante la construcción pueden presentarse también situaciones anormales (dificultades con el personal o equipos, condiciones climáticas inesperadas, alteraciones del orden público, deficiencias en el suministro de los servicios), que no pueden clasificarse como problemas de fuerza mayor (contemplados en los contratos, seguros), pero que ocasionan costos extra imposibles de prever.

Estos factores de incertidumbre han sido reconocidos desde siempre por los constructores y se incluyen dentro de un presupuesto bajo el título de **imprevistos**, con un valor expresado como un porcentaje del costo directo. No existen reglas para determinar ese porcentaje y será el criterio del constructor el que determine que tan alto es su grado de incertidumbre, en la práctica su valor mínimo oscila entre un 3%-5% del valor de la obra, llegando hasta valores del 15% o lo que determine el constructor según su experiencia en el tipo de proyecto a presupuestar.

Los imprevistos no deben confundirse con los desperdicios (mayor consumo de materiales que se incorpora a cada análisis unitario), ni con los aumentos de costos de los materiales y mano de obra imputables a la inflación. El hecho de que los tres tipos de costos se calculen como un porcentaje no quiere decir que puedan confundirse, pues cada uno tiene sus propios criterios de cálculo y su propia influencia en el presupuesto.

La AACE, asociación norteamericana que agrupa a los ingenieros de costos, afirma que todo proyecto está sujeto a incertidumbre porque puede sufrir amenazas que afecten adversamente los resultados o puede encontrar oportunidades o eventos que mejoran los resultados. Para hacer frente a esa incertidumbre debe incluirse en los presupuestos una partida para **contingencia (imprevistos)**, que es, según AACE, la cantidad de dinero que al agregarse a un presupuesto, lo defenderá frente a la posibilidad de que existan por igual sobrecostos, dándole relativa estabilidad al alcance y los supuestos en los que está basado. Sostiene también la misma asociación que para poder determinar este valor es indispensable que los profesionales tengan experiencia, utilicen análisis estadísticos y no tengan en cuenta casos de fuerza mayor tales como huelgas, terremotos, etc. El DOE (Department of Energy) de Estados Unidos agrega además que la **contingencia** no debe usarse para soslayar la obligación de hacer un buen presupuesto. A continuación se presentan una serie de factores de imprevistos que nos dan un parámetro de este rubro, los mismos deben tomarse únicamente como un ejemplo y no como de uso general:

Cuadro 27. Listado factores de Imprevistos.²

RUBRO	PORCENTAJE
Proyecto de tuberías de instalación hidráulica	4%
Proyecto de bodegas, fabricas, muros perimetrales	5%
Proyecto de urbanizaciones, residencias de bajo costo en serie	5%
Proyecto de edificios que incluye únicamente: estructura muros de	5%
Proyecto de residencias únicas de bajo costo	7%
Proyecto de edificaciones no repetitivas (hospitales, hoteles, etc.)	8%
Proyecto de residencias con acabados de lujo	8%
Proyecto de residencias que no corresponden a modulaciones ya ejes ortogonales y especialización de acabados	12%
Proyecto de remodelaciones de viviendas y edificios	14%
Proyecto de construcción no planificado adecuadamente	IMPONDERABLE

¹(CONSUEGRA, 2002)

²(DIAZ REYES, ELABORACION Y EVALUACIÓN DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, 1999)

3. UTILIDAD U HONORARIOS¹

Tal como sucede con cualquier producto, la construcción de una obra produce para el constructor una **utilidad** cuando logra vender su servicio por un valor superior al que invirtió, o le produce **honorarios** cuando percibe una remuneración predeterminada que se calcula en función de un parámetro medible.

La **utilidad** es el resultado obtenido cuando el constructor se compromete con un tercero a ejecutar una obra por un determinado precio y sus costos y gastos son inferiores al precio pactado ya sea bajo contrato o sin él. La construcción se asimila a cualquier proceso de manufactura y la **utilidad** será mayor o menor dependiendo de que el presupuesto se haya calculado correctamente, de que los precios y los tiempos previstos se hayan respetado o mejorado y de que la labor gerencial haya sido cuidadosa, hábil e imaginativa.

La **utilidad** obtenida en función de la ganancia sobre la ejecución de un proyecto a "contrato cerrado", debe considerar las proyecciones de precios (positivos o negativos), de los insumos que intervienen en su materialización, este es una forma de contrato muy común en nuestro medio, mediante el cual el propietario requiere asegurar el monto de ejecución de dicho proyecto, el que, no deba variar con el transcurrir del tiempo en el que se incurre en aumento de precios de insumos y que puede ser objeto de manipulación para justificar errores de presupuestación o control durante la ejecución al momento que se reporten dichos cambios de costos.

El **honorario**, por su parte, es el sistema de remuneración clásico para la consultoría en cualquier campo y se utiliza para cancelar servicios profesionales en función de parámetros como el tipo de trabajo por ejecutar el grado de especialización requerido y el tiempo de duración de la actividad.

El sistema de **honorarios** es especialmente apropiado para las obras cuyo presupuesto no puede calcularse exactamente de antemano por la magnitud de los trabajos o la incertidumbre de las circunstancias, así como también en aquellas en que el propietario desea asumir directamente las ventajas y los riesgos comerciales (descuentos, por ejemplo). El sistema de contratación para estos casos se denomina "Por Administración", y la remuneración del constructor consiste generalmente en un porcentaje fijo sobre las inversiones que se realicen en obra.

Los **honorarios profesionales**, se conceptualizan como el monto obtenido por: una consulta, un trabajo específico o consultoría solicitado a un profesional, aplicado según el arancel del colegio profesional correspondiente.²

El monto por utilidad, es la ganancia que recibe el constructor por la ejecución de cada actividad de trabajo; será fijado por el propio constructor y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos y de financiamiento (si lo hubiera). Este monto deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa (según la política de la empresa constructora).

$$U = \frac{UN}{(1 - (ISR + PTU))}$$

Dónde:

UN: % de Utilidad Neta propuesta,

ISR: % de Impuesto Sobre la Renta vigente (aplica cuando la empresa esté inscrita bajo régimen que afecte las utilidades),

PTU: % de Participación de los Trabajadores en las Utilidades.

Para incluir el AIU dentro de un presupuesto deben tenerse en cuenta dos recomendaciones:

- Al expresar estos costos como un porcentaje del costo directo se genera una ecuación que es válida únicamente cuando éstos llegan al nivel previsto, pues en caso contrario varía la relación porcentual entre ellos y el constructor puede verse obligado a no cubrir sus gastos generales. Adicionalmente si aumenta los costos directos se obtendrá una utilidad adicional.
- En muchas entidades licitadoras existe la creencia de que el AIU no debe sobrepasar ciertos límites y establecer criterios de descalificación cuando algunos de los porcentajes supera alguna cifra. Ante criterios arbitrarios como este, cuando el presupuestador está enterado del mismo puede presentar como costo directo una parte de los gastos generales o imprevistos, alterando así la relación entre unos y otros para satisfacer la relación porcentual solicitada.

¹(CONSUEGRA, 2002)

²(Salazar, 2011)

D. ANALISIS DEL ENTORNO

En este análisis se definen, determinan y valorizan los costos que no provienen de la ejecución de actividades o de su administración y control, sino de las imposiciones o requerimientos gubernamentales o profesionales y del mercado.

Los análisis geométrico y estratégico son estudios de producción, en tanto el del entorno establece la forma como el proyecto debe ejecutarse y el costo que de ello se deriva.

Un proyecto no es un hecho urbano o social aislado, sus conexiones con el medio ambiente tienen consecuencias económicas, además de consideraciones puramente ambientales o ecológicas, debido a todo esto el presupuesto de un proyecto debe incluir, adicionalmente a los costos expuestos en los análisis ya tratados los costos que se deriven de:

- Su implantación dentro de un medio ambiente urbano o profesional,
- El proceso de financiación y comercialización,
- El sitio y su adecuación urbanística.

Acá se tratará únicamente el primer punto, los subsiguientes se salen del objetivo, se presume que los dos últimos ítems son absorbidos por el mismo cliente del proyecto.

1. COSTOS INDIRECTOS

Estos son los costos que no constituyen gastos de ejecución, aquellos que no generan realidades físicas, pero que son indispensables para implantar el proyecto en su medio urbano o profesional, tanto por exigencias del área donde se encuentre (impuestos), como por la necesidad de protección de la sociedad (seguros y garantías), o por el requerimiento de que el proyecto se realice dentro de las condiciones de diseño y construcción adecuadas.

Debido a su origen, la mayoría de los costos indirectos se calculan utilizando tarifas establecidas por organismos gubernamentales y gremiales, así como también por empresas de servicios, y se incorporan dentro de un presupuesto bajo la denominación de impuestos, seguros, servicios y honorarios. Debido a que dependiendo de la ubicación y complejidad de cada proyecto las tarifas pueden cambiar se presentan los costos usuales que se aplican a los proyectos en el municipio de Guatemala:

a. COSTO LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

No es usual que se incluya este rubro como parte del presupuesto, cuando se incluye se deben cargar únicamente los costos que se originan por el hecho mismo de construir y que puedan asignarse inequívocamente a esta actividad, tales como las licencias de construcción, alineaciones, etc.

La base de liquidación para este tipo de costos debería de ser el Costo Directo del proyecto, pero para el caso de la municipalidad de la ciudad de Guatemala se establece dicho monto en base a la superficie que ocupará la construcción a considerarse afectada por los datos establecidos en un acuerdo municipal donde se describe los costos a asignarse a los diferentes tipos de construcción que allí establecen (consultar el anexo 1), y el valor de la tasa municipal (consultar el anexo 2).

b. COSTO ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Para el caso de la construcción de tipo industrial, la municipalidad de Guatemala solicita un estudio industrial, el cual debe ser elaborado y firmado por un ingeniero industrial, bajo los requerimientos solicitados por la misma municipalidad, según formulario y disposiciones vigentes, el costo de este estudio varía según la complejidad del proyecto, su valor mínimo es de aproximadamente Q. 5,000.00 y puede ser tan alto como la complejidad del proyecto.

c. COSTO TIMBRES PROFESIONALES

Cuando se realicen obras que requieran licencia municipal de construcción, se deberá de pagar timbres para el colegio profesional al que pertenezca el planificador del proyecto, para el caso de Guatemala estos pueden ser para el Colegio de Arquitectos de Guatemala o el Colegio de Ingenieros de Guatemala, su costo es el equivalente al uno por millar (1 0/00), sobre el valor del proyecto determinado por la municipalidad.

d. COSTO TRÁMITE DE PAPELERIA

Como en toda actividad que involucre el trámite de papelería ante entidades gubernamentales o privadas, existen personas particulares, profesionales o empresas que se dedican a prestar este servicio, quienes mantienen actualizados los requerimientos costos que esto implica, en la mayoría de casos es preferible recurrir a estas personas o empresas para aminorar costos y agilizar los procesos burocráticos que conlleva esta actividad, su costo ya sea que el profesional lo realice o recurra a terceros se debe considerar dentro del presupuesto.

e. COSTO DE IMPUESTOS¹

Los impuestos son un costo en el que incurre quien presta un servicio, por lo tanto los impuestos constituyen simplemente otro costo. Así como deberá recobrase el gasto de consumir electricidad, agua, materias primas, etc., también habrá que recobrar el costo de los impuestos.

Los impuestos que afectan al predio y su valorización generalmente se agregan al valor del sitio y no aparecen identificados en un presupuesto de construcción, pues se determina como un costo que el propietario asume al momento de la compra de dicho espacio físico, cuyo pago se efectúa en la mayoría de los casos en un tiempo anterior al de la elaboración del presupuesto, aunque no es la regla general.

El impuesto sobre la renta no debe formar parte del presupuesto del proyecto pues su valor depende del ejercicio económico general de las personas o empresas.

A continuación se hará un repaso superficial a los impuestos que tienen relación con la actividad constructiva y que, debido a ello se deben tomar en consideración para la elaboración de un presupuesto estándar, habrá que considerar que dependiendo del tipo de proyecto habrán otros tributos que razonar adicionales a los expuestos.

e1. Impuestos indirectos

A diferencia de los impuestos directos, los indirectos se calculan en base al valor o cuantía de lo que la persona consume indistintamente de su ingreso, el impuesto al valor agregado (IVA), a la propiedad (IUSI), a la gasolina, a la importación, son impuestos indirectos porque no tienen relación con el ingreso o ganancia de la persona que los paga.

EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)

El impuesto al valor agregado en nuestro país quedó establecido mediante el decreto 27-92 del congreso de la república, éste obliga a pagar un impuesto en proporción directa (no progresiva), del 12% de su consumo. Es recaudado a través de quienes efectúan la venta de todos los bienes y servicios. El mecanismo para calcularlo es sencillo, toda persona paga una cantidad proporcional al valor de sus ventas, menos lo que ya pagó sobre el valor de sus compras. Como el IVA es pagado por quien compra, resulta que para quienes consumen todo su ingreso, equivale a un impuesto proporcional a sus ingresos. Para quienes tienen ingresos mayores que sus gastos de consumo, los ingresos ahorrados (todo lo que no consumen) no causan impuesto.

EL IMPUESTO UNICO SOBRE INMUEBLES (IUSI)

El impuesto único sobre inmuebles en nuestro país quedó establecido mediante el decreto 122-97 y 15-98 del congreso de la República, este impuesto anual está vinculado a la propiedad de los bienes inmuebles situados en el territorio de la República y calculado sobre el valor de los mismos.

e2. Impuestos directos

Cuando los impuestos que se deben pagar las personas (individuales o jurídicas), están relacionados directamente a su ingreso, se les llama directos, los impuestos sobre sueldos, salarios, ganancias, herencias o donaciones son impuestos directos. El impuesto sobre la renta (ISR) y el actual impuesto de solidaridad (ISO), son directos porque se calculan tomando como base el ingreso o ganancia de las personas o empresas que lo pagan. Los impuestos directos pueden ser directamente proporcionales o progresivamente proporcionales a los ingresos de las personas.

EL IMPUESTO SOBRE LA RENTA (ISR)

El impuesto sobre la renta en nuestro país se ha establecido actualmente mediante el decreto 10-2012 del congreso de la República. Existen actualmente dos regímenes bajo los cuales se puede inscribir una persona individual o jurídica: el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas grava el 6% sobre el excedente de Q. 30,000.00 + un importe fijo de Q. 1,500.00 de los ingresos brutos (valor neto de facturación, sin derecho a deducciones), y el régimen sobre las utilidades de actividades lucrativas que grava el 31% sobre la utilidad contable (estimación de renta imponible del 8%, con derecho a deducciones).

EL IMPUESTO DE SOLIDARIDAD (ISO)

El impuesto sobre la renta en nuestro país quedó establecido mediante el decreto 73-2008 del congreso de la República, este impuesto grava el 1% sobre la facturación de personas individuales o jurídicas dedicadas a actividades mercantiles o agropecuarias y que obtengan un margen bruto superior al 4% de sus ingresos brutos, este impuesto sustituyó a otro anterior llamado Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz (IETAP).

¹(MONTERROSO, 2009)

f. COSTO SEGUROS Y GARANTIAS

Los proyectos de construcción están sujetos a riesgos de muy diversa índole cuyo impacto económico trata de minimizarse utilizando seguros y garantías, los mismo que se denominan **Fianzas**, cuando protegen al contratante contra eventuales riesgos o malos manejos por parte del constructor, o simplemente **Seguros** cuando amparan a éste último contra riesgos inherentes a la actividad misma de construir.

En Guatemala, empresas de renombre, entidades gubernamentales, entidades/empresa internacionales o quien quiera protegerse por cualquier contingencia recurren a la solicitud de Fianzas o Seguros, usualmente se manejan en proyectos de una mediana a alta magnitud, aunque no hay establecido un tipo de proyecto o valor del mismo para que se puedan solicitar dichos requerimientos. Las tarifas para su cálculo e inclusión dentro del presupuesto son:

Para el caso de contrataciones por parte del estado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado se solicitan las garantías siguientes:

Cuadro 28. Garantías solicitados en la Ley de Contrataciones del Estado, capítulo único, título V

GARANTÍA	UBICACIÓN	FIANZA	VIGENCIA
De Sostenimiento de Oferta	Artículo 64	1-5% Del valor del contrato	120 días A partir de apertura de pliegos Susceptible de prórroga
De Cumplimiento	Artículo 65	Según reglamento	Sin vigencia
De Anticipo	Artículo 66	50-100% del valor del anticipo	Sin vigencia
De Conservación de la Obra o De la calidad de funcionamiento	Artículo 67	15% Del valor del contrato	18 meses Contados a partir de la Recepción de la obra
De Saldos Deudores	Artículo 68	5% Del valor del contrato	Sin vigencia

No existen tarifas con tasas fijas aplicables en forma general, pues cada proyecto debe ser analizado según sus características técnicas, los amparos contratados, los valores asegurados, las condiciones topográficas, climatológicas y tectónicas del sitio, el tiempo de ejecución de los trabajos, las características de los materiales, de los sistemas constructivos, los factores de seguridad en la ejecución del proyecto, etc., además se debe considerar el porcentaje que cobra la entidad afianzadora por la operación de cada garantía, para poder incluir su costo en los presupuestos.

La mayor parte de afianzadoras son trabajadas por los bancos del sistema, cada una de ellas tiene establecidas diferentes tarifas de cobro, de tal manera que el presupuestador solo podrá determinar este tipo de costos haciendo consultas puntuales y específicas para cada caso en particular.

En todas las pólizas de seguros un porcentaje de los daños debe ser cubierto por el adquirente del seguro (deducibles), y existen riesgos que no están cubiertos.

Los costos de seguros y garantías aparecen con su nombre en el presupuesto de Costos Indirectos cuando la obra se construye "por administración", pero no se identifican cuando el sistema de contratación es en base a precios unitarios o globales fijos, ya que en estos presupuestos forman parte de los Gastos Generales del constructor.

g. COSTO SUMINISTRO SERVICIOS BÁSICOS

Para suministrar los servicios básicos a un proyecto, el propietario debe cancelar los derechos de conexión a las entidades correspondientes, para el caso de la ciudad de Guatemala, los servicios prestados e instituciones son:

g1. Servicio de energía eléctrica

Para el caso de la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), que suministra este servicio a la ciudad de Guatemala y algunos municipios, debe contemplarse el pago de un depósito, cuyo monto depende de la carga a solicitar:

Cuadro 29. Tarifas para contratación de servicios nuevos, EEGSA.

DEMANDA (KW)	DEPÓSITO	OBSERVACIONES
1 a 4	Q. 250.00	La usual para una residencia
4 a 7	Q. 350.00	
7 a 11	Q. 500.00	
11 a +	Q. 6,000.00	Adicionalmente se debe pagarlo que determine el estudio correspondiente.

Cuando el proyecto no amerite un estudio adicional de la instalación, se debe solicitar a un electricista autorizado el formulario de lista verificable + la emisión de la hoja de reporte (boleta de conexión), los mismos que usualmente tiene un valor de Q. 350.00.

Ante la complejidad del proyecto se requiere de un estudio para el suministro de la alimentación eléctrica, según el criterio de la EEGSA, se debe solicitar el mismo a una empresa homologada (la EEGSA entrega un listado de las mismas), y la cancelación de Q. 500.00 a dicha empresa, la que después de realizar una visita física al lugar y al proyecto entregará un presupuesto de los trabajos adicionales a realizar para que se pueda llevar a cabo la instalación por parte de la EEGSA (postes, transformadores, tendido eléctricos extras, por ejemplo), esto variará de un proyecto a otro, por lo que debe tomarse en consideración en cada caso específico dentro del presupuesto.

g2. Servicio de agua potable

Para el caso de la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA), que suministra el servicio de agua potable al mayor porcentaje de la ciudad de Guatemala, los pagos a efectuar serán:

- Derecho de servicio de agua potable acometida nueva a residencia (al contado) Q 2,200.00
- Reconstrucción de Acometida a inmuebles con deudas anteriores Q 400.00
- Reposición de Título de agua Q 90.00

A partir del año 1992 los derechos de servicio de agua para un inmueble sustituyeron a los Títulos de Agua, para su adquisición, para una residencia el valor al contado es de Q. 2,700.00.¹

g3. Servicio de drenajes

Para el caso de la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA), que suministra el servicio de drenajes al mayor porcentaje de la ciudad de Guatemala, los pagos a efectuar serán:

- Derecho de servicio de agua potable acometida nueva a residencia (al contado) Q 2,200.00
- Reconstrucción de Acometida a inmuebles con deudas anteriores Q 400.00
- Reposición de Título de agua Q 90.00

¹(EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA, 2004)

h. COSTOS CON OTRAS INSTITUCIONES

Cuando el proyecto lo amerita y de acuerdo al tipo de proyecto (usualmente proyectos de lotificaciones, casas en serie, gasolineras), se hace necesario el trámite de permisos con instituciones que tienen como potestad el cuidado del medio ambiente tales como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y el Instituto Nacional de Bosques (INAB), los pagos que deben efectuarse para darle trámite a los requerimientos de estas instituciones podemos mencionar:

Cuadro 30. Montos a pagar para el trámite del EIA e INAB.

Institución	Trámite	Costo	Observaciones
INAB	Estudio para autorización por parte del INAB	Q12,000.00	monto para ente encargado de elaborar el estudio, puede variar dependiendo del tipo de proyecto
	Notas de envío para transporte de madera	Q5 c/nota de envío	esto se pagara cada vez que se necesite transportar madera
MARN	Formulario de Impacto Ambiental	Q2,000.00	más impuestos monto para ente encargado de elaborar el estudio
	Estudio de Impacto Ambiental	Q 10,000.00	más impuestos monto para encargado de elaborar el estudio
	Publicación de Edicto de Prensa según reglamento 431-2007 del MARN	Q 900.00	este corre por cuenta del propietario
	Trámite interno del estudio en MARN	Q500.00	este corre por cuenta del propietario

La base legal sobre la que se fundamenta la solicitud y pagos para el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, ante el MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales), mencionadas en la tabla anterior es:

- Artículo 8 del Decreto No. 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, (Reformado por el Decreto del Congreso No. 1-93),
- Artículo 9 del Decreto No. 90-2000, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales,
- Artículos 4, 7, 11, 12, 17 y 27 del Acuerdo Gubernativo 431-2007 Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental,
- Artículos 2, 43, 93 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala,
- Artículos 347 A Y B del Código Penal,
- Artículos 1, 41, 43 y 68 del Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala,
- Artículos 465 y 466 del Código Civil,

Adicionalmente leyes como el Código Municipal y Código de Trabajo incluyen también normas generales que podrían ser aplicables al Medio Ambiente y son normas que regulan acciones específicas y deben ser observadas por los Proyectos.

La base legal sobre la que se fundamenta la solicitud y pagos para la licencia forestal, ante el INAB (Instituto Nacional de Bosques), mencionadas en la tabla anterior es:

- Artículos 1, 2, 3, 6, 8, 43, 46 y 48 del Decreto No 101-96 (Ley Forestal), del Congreso de la República de Guatemala,
- Artículos 32 y 48 de la Resolución 4.23.97 del Reglamento de la Ley Forestal, Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques.

2. COSTOS COMERCIALES

Son los costos provenientes de la utilización de un capital (propio o ajeno), y de la comercialización de un proyecto, estos costos usualmente no están a cargo del constructor, aunque en la actualidad, debido al rol asumido, de promotores de viviendas y de bienes raíces que han sido adquiridos por los arquitectos e ingenieros. Debido a sus orígenes y métodos de cálculo los costos comerciales se dividen en: financieros, de ventas y de administración.

a. COSTOS FINANCIEROS

La utilización y manejo de capital en la construcción, son generadores importantes de costos para cualquier proyecto que se calculan mediante técnicas financieras expuestas más adelante en el apartado de "Costos en el Tiempo".

b. COSTOS DE VENTAS

Estos son los costos que se originan debido a la venta de productos construidos terminados, incluyen conceptos como costos de promoción, de atención a clientes, comisiones de ventas, etc.

Para el cálculo de estos costos se recurre a:

- Análisis unitarios,
- Valoración directa,
- Tarifas preestablecidas.

Debido a que la base de cálculo para comisiones es el precio de venta, que a su vez depende del presupuesto de costos, crea un círculo vicioso que crea confusión, la manera de cálculo correcta para evitar confusiones es que inicialmente se debe definir un probable costo de ventas que sirva de base para calcular las comisiones y costos de escrituración, luego de lo cual se totaliza el presupuesto, con lo cual se obtiene un precio de venta, se revisa contra el precio previsto, se vuelven a calcular las comisiones, se vuelve a totalizar, etc. Se constituye entonces un proceso iterativo que debe repetirse varias veces hasta que las cifras coincidan, el resultado puede obtenerse luego de por lo menos 10 iteraciones.

El precio de venta obtenido, es el resultado de operaciones matemáticas, que deben corroborarse con las determinantes que establece el mercado específico para que se pueda entrar en él y hacer realidad la venta del proyecto en cuestión.

c. COSTOS ADMINISTRATIVOS

La adquisición del capital y su manejo, la compra del lote, la selección y contratación del equipo profesional de diseño y construcción, la administración de las ventas y las relaciones del proyecto con entidades gubernamentales y financieras, son temas asumidos hoy en día por los constructores que a su vez se constituyen en desarrolladores de proyectos, desarrollando una gerencia encargada de coordinar y administrar todo el proceso. Entre los costos administrativos están:

Cuadro 31. Costos Administrativos.¹

COSTO	DESCRIPCION
GERENCIA PROYECTO	Salarios y prestaciones del gerente y personal auxiliar,
HONORARIOS	Asesoría legal, financiera y tributaria,
CONTABILIDAD	Salarios y prestaciones del contador y personal auxiliar,
OFICINA	Arrendamiento y mantenimiento,
CONSUMOS	Papelería, artículos de cafetería, etc.,
IMPUESTOS	Renta, industria y comercio.

¹(CONSUEGRA, 2002)

E.COSTOS EN EL TIEMPO

No es el propósito de este documento hacer un análisis exhaustivo de los conceptos que a continuación se presentan, sino más bien darlos a conocer como variables que afectan un presupuesto y su ejecución.

La ejecución de un proyecto de construcción no es un proceso estático, se realiza a lo largo de un tiempo, por lo tanto se ve afectado por variables como la inflación y la devaluación, debido a esto se hace necesario y dependiendo de la cantidad de tiempo que tome este proceso de ejecución, la aplicación de correcciones al monto presupuestado, como un costo extra en los presupuestos.

Los datos estadísticos que nos sirven de base para establecer los costos corregidos se pueden obtener de instituciones tales como: INE (instituto nacional de estadística), CGC (cámara guatemalteca de la construcción) y BANGUAT (banco de Guatemala), en la actualidad en la mayoría de las ocasiones se puede obtener los datos necesarios vía electrónica en internet al ingresar a las páginas de estas instituciones.

1.INFLACIÓN¹

Es el proceso de aumento sostenido del nivel general de precios de la economía. Puede ser causada por incremento de la demanda con producción deficitaria o por incremento de los costos.

La tasa de inflación es la tasa compensatoria de la desvalorización doméstica del dinero (en el propio país o región económica) por el decrecimiento de su poder adquisitivo. Este valor lo proporcionan las estadísticas gubernamentales (banco de Guatemala), a través de los "índices" de los precios al consumidor que muestran, en promedio, como han crecido los precios para un bien de consumo o capital.

Con base en los flujos de egresos y una tasa de inflación esperada es posible realizar proyecciones de los costos en forma lineal, descomponiendo una tasa anual de inflación en su equivalente efectiva mensual, o en forma estacional, que tiene en cuenta las variaciones de los precios según las épocas del año. Los resultados más precisos se consiguen con la forma estacional, pero cuando se desconoce con precisión la fecha de inicio de los trabajos de ejecución se debe utilizar la forma lineal. Para que la aplicación de este porcentaje sea lo más apegada a la realidad se debe aplicar a la programación del presupuesto transformada en montos de flujo de caja de egresos.

2.DEVALUACIÓN²

El hecho de que cada país tenga su propia moneda genera en el comercio internacional, el mercado de divisas. Las divisas provienen de las exportaciones de bienes y servicios y de las importaciones de capital, y se consumen con la importación de bienes y servicios y las exportaciones de capital. Si las divisas que ingresan al país son mayores que las que egresan hay superávit en la balanza comercial. Pero si las divisas que ingresan son menores que las que egresan, hay déficit en la balanza comercial. Si la tendencia a las importaciones es mayor que la tendencia de las exportaciones se genera una demanda excesiva sobre la divisa, lo que ejerce presión para el incremento de su precio; es decir, se genera la devaluación de la moneda nacional, lo que indica la disminución del poder adquisitivo externo de ella.

Igualmente, cuando hay devaluación de la moneda nacional se favorecen las exportaciones, y una reevaluación favorece las importaciones.

El exportador, con un cambio alto de moneda nacional por la divisa, aumenta su beneficio, y con un cambio bajo disminuye su beneficio. La devaluación predispone a la exportación de bienes y servicios nacionales pero crea dañinas expectativas y crecimiento en los costos internos, con graves males para la economía del país.

Las tasas de interés, de acuerdo con el tipo de negocio o de inversión, deben considerar la tasa de inflación y/o la devaluación de la moneda nacional adicionales a la tasa de rendimiento económico para garantizar al inversionista sus expectativas.

Al día de hoy el tipo de cambio está en Q. 7.90/1 USD, habría que evaluar contemplar la evaluación de este indicador si se tienen insumos o el presupuesto completo expresados en esta moneda o alguna otra moneda extranjera, ya sea por requerimiento de alguna institución internacional, para poder comparar contra costos internacionales o simplemente porque dentro del medio de la construcción se debe considerar todos aquellos insumos importados que mantienen sus costos expresados en monedas extranjeras.

Tanto para la inflación como para la devaluación se puede incluir cláusulas de ajuste por pago dentro del contrato de construcción, esto para beneficio de ambas partes, contratante-contratado.

¹(CONSUEGRA, 2002)

²(CONSUEGRA, 2002)

TERCERA PARTE

PROYECTO ESTUDIO

Capítulo IV
ANÁLISIS
PRELIMINAR

Capítulo V
ANÁLISIS
GEOMÉTRICO

Capítulo VI
ANÁLISIS
ESTRATÉGICO

Capítulo VII
ANÁLISIS DEL
ENTORNO

Capítulo VIII
ANÁLISIS EN EL
TIEMPO

TERCERA PARTE

PROYECTO ESTUDIO

El ejemplo de aplicación o proyecto de estudio será una garita de acceso vehicular y peatonal, para el condominio denominado SAVANNAH, este es un proyecto de 130 casas en serie, ubicado a inmediaciones de la calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16, dentro de la jurisdicción del municipio de Guatemala, desarrollado por la inmobiliaria KALHO. La construcción de la garita fue adjudicada mediante proceso de licitación a la constructora MANCHEN, S.A. A continuación se presenta el modelo de análisis propuesto para la integración de presupuestos de obra.

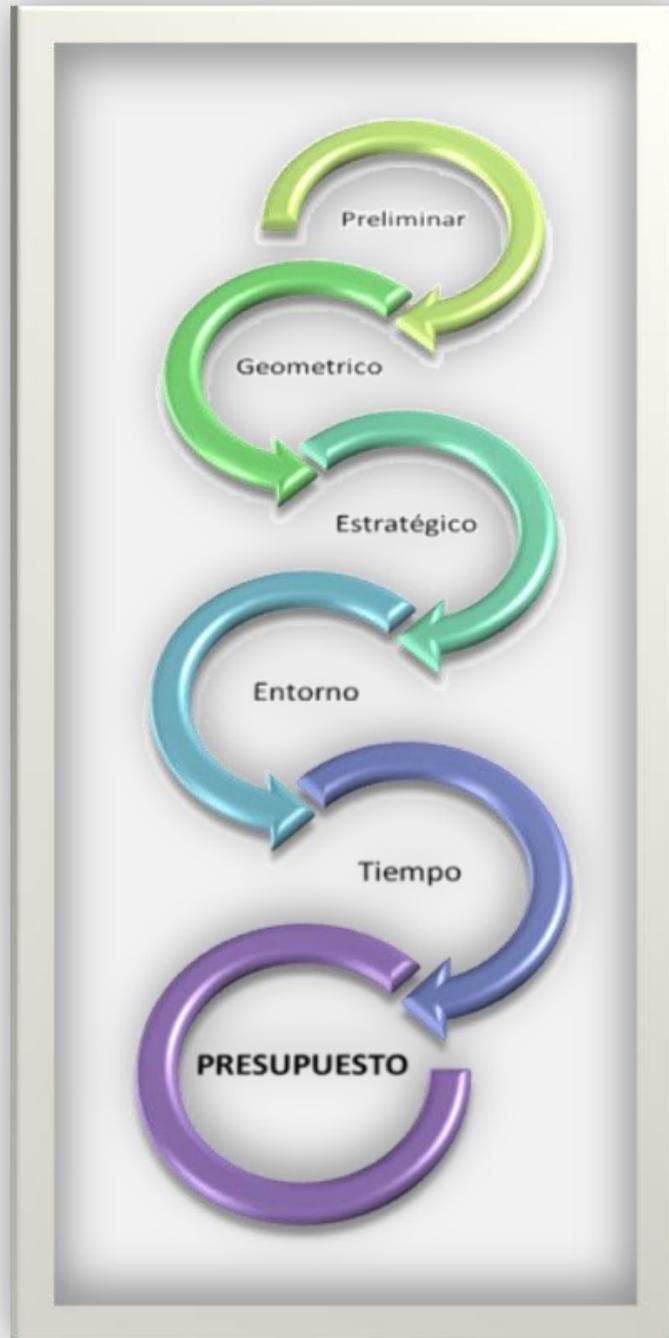


Figura 7. Esquema Guía de Aplicación

Capítulo IV



ANÁLISIS PRELIMINAR

A. PLIEGO DE
CONDICIONES

B. DOCUMENTACIÓN
BASE

C. ESTUDIO DEL SITIO

D. CONSULTORÍA
PRELIMINAR

Capítulo IV.

ANÁLISIS PRELIMINAR.

El análisis preliminar sirve de plataforma para la formulación de los cálculos e integraciones posteriores que dan vida al presupuesto, dan la pauta sobre los factores que pueden afectar los precios unitarios, el análisis preliminar se subdivide a su vez en 4 componentes: pliegos de condiciones, documentación base, análisis de sitio, consultoría preliminar.

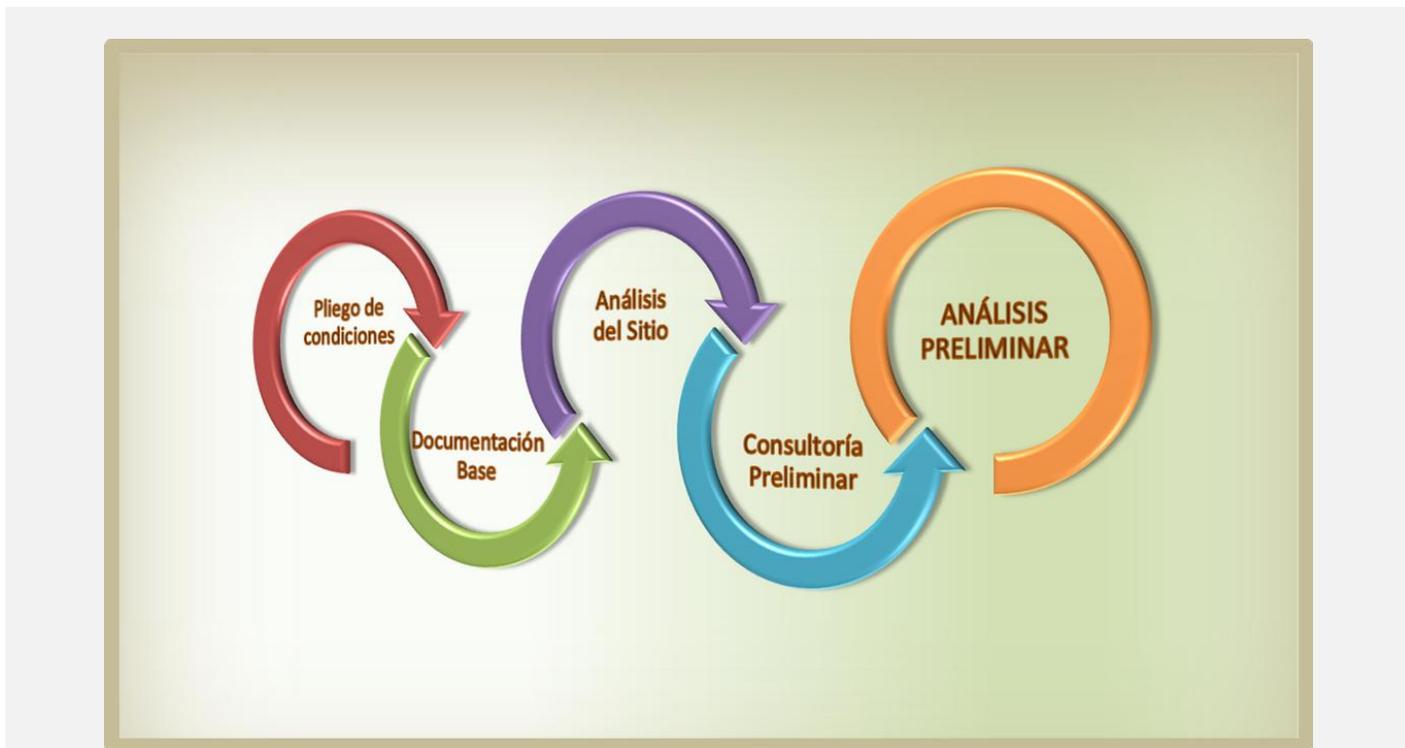


Figura 8. Esquema Análisis Preliminar

Cuadro 32. Resumen del Análisis Preliminar.

CONSULTA	TEMA	DEFINICIÓN
¿Qué términos nos exigen?	PLIEGO DE CONDICIONES	Es la información suministrada para garantizar que se habla de lo mismo en cuanto a condiciones que determinan el proyecto y su ejecución: garantías y seguros, pruebas o ensayos, plazo de ejecución, lugar de pago, multas, retenciones y reajuste de precios, renglones que se asumirán y cuales no (plataforma, acometidas, trámites municipales).
¿Cuál es la información disponible?	DOCUMENTACIÓN BASE	Es la documentación desde donde se extraerá la información para el presupuesto: especificaciones y planos constructivos.
¿Cómo es y que hay en el terreno?	ANÁLISIS DEL SITIO	Es la información física del terreno y sus alrededores, evita pérdidas debido a la probable ambigüedad de factores que podrían repercutir en la propuesta: aspectos de: localización, servicios básicos, vialidad, accesos, de clima y topografía.
¿Es factible el proyecto?	CONSULTORÍA PRELIMINAR	Es el apoyo al contratante en la definición del proyecto para establecer: recomendaciones técnicas, factibilidad de ejecución por etapas, necesidad de financiamiento, el más importante es establecer un estimado preliminar del proyecto (garita entre Q. 35,000.00 - Q. 40,000.00 a costo directo).

A. PLIEGO DE CONDICIONES.

La empresa constructora MANCHEN, S.A. fue una de las empresas invitadas a participar en el proceso de licitación para la construcción de la garita de acceso (proyecto de estudio), del condominio SAVANNAH, se exponen a continuación en forma resumida el pliego de condiciones entregadas por la inmobiliaria:

La carta de invitación, contiene las condiciones e información necesaria para licitar el proyecto (consultar el anexo 10):

- documentos que se entregan y se requieren para la licitación,
- información sobre las fechas de presentación, evaluación, adjudicación y ejecución del proyecto,
- restricciones y garantías solicitadas.

B. DOCUMENTACION BASE.

La documentación base recibida para la presentación de la oferta se resume básicamente en:

- Las especificaciones de materiales (consultar el anexo 11),
- El juego de planos del proyecto (consultar el anexo 12),

C. ESTUDIO DEL SITIO.

Lo primero que se debe realizar para iniciar el proceso de licitación es conocer el área donde se construirá el proyecto, esto nos establecerá una serie de datos que debemos de considerar en el presupuesto y oferta.

1. ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN.

El inmueble donde se construirá la garita se encuentra localizado cerca al radio de influencia del crecimiento actual de la ciudad, dentro del área suburbana de la zona 16, a inmediaciones de la aldea ACATAN, del municipio de Guatemala, rodeada de proyectos inmobiliarios de vivienda y comercio. Sus coordenadas son: latitud NORTE 14° 36' 17" y longitud OESTE 90° 28' 15", a una altitud de 1593 m.s.n.m.

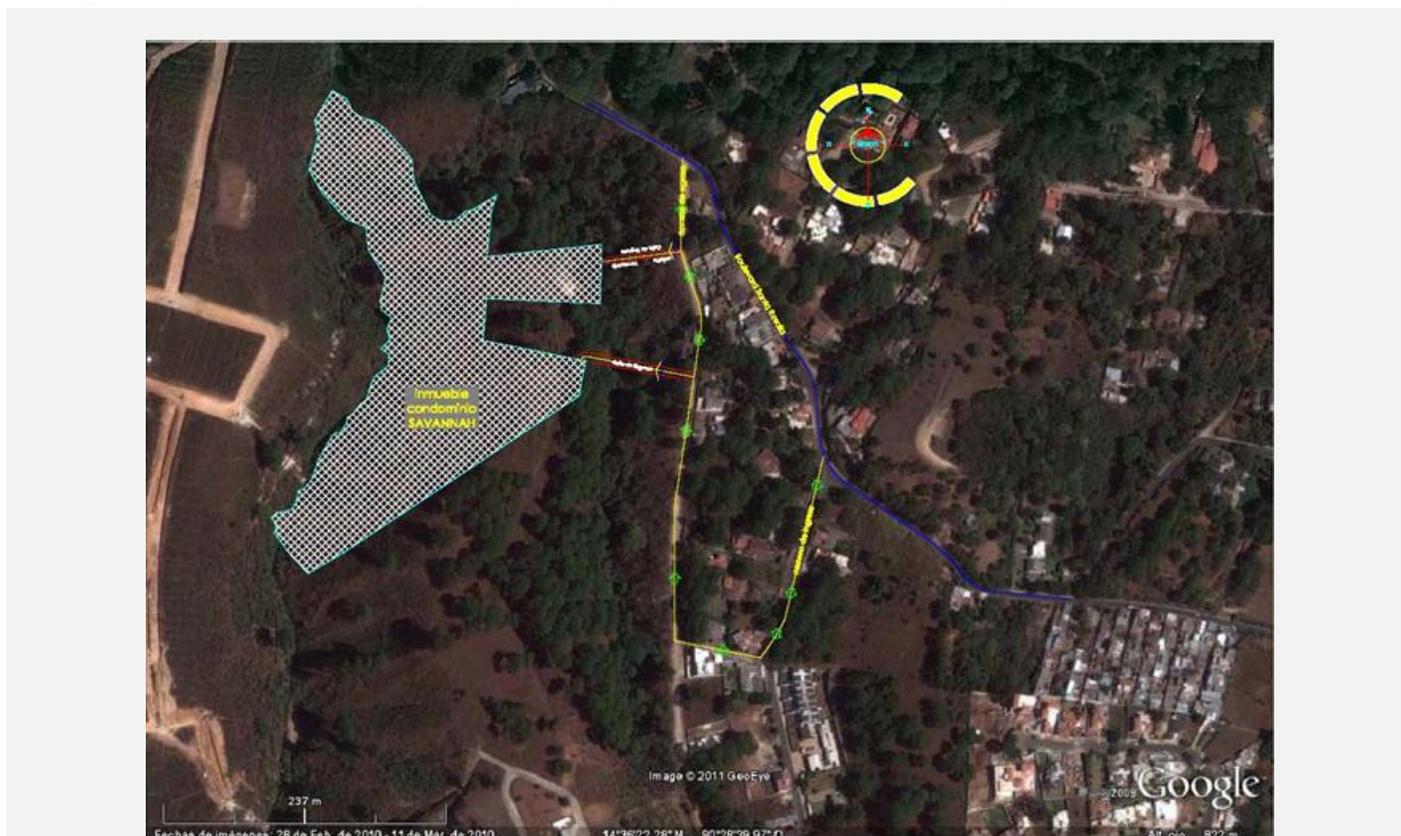


Imagen 1. Ubicación en Planta del Sitio.

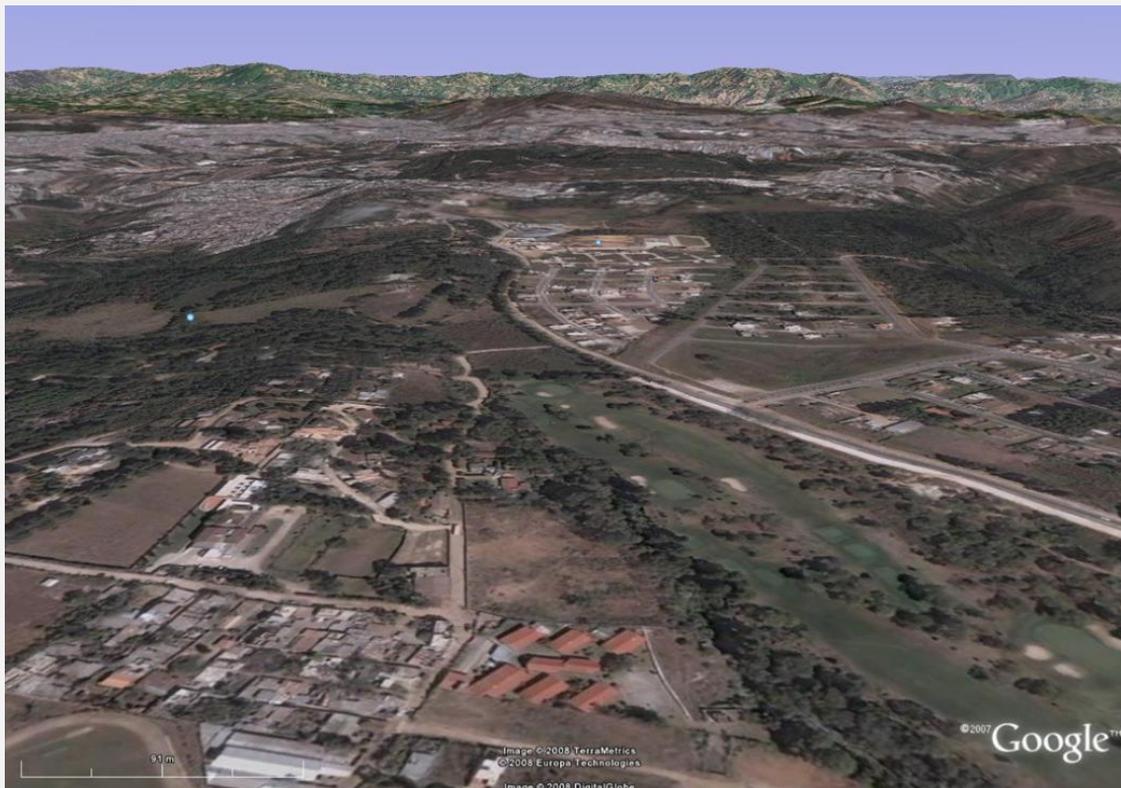


Imagen 2. Ubicación aérea con Elevación del Sitio¹

Debido a que la ubicación del proyecto se encuentra dentro del límite considerado como “dentro de la ciudad”, por los proveedores del transporte contratados para fletes, traslados y suministro de insumos a granel (Km. 21 para esta vía), no se deberá contemplar el pago adicional por estos servicios.

2. ASPECTOS DE SERVICIOS.

ELECTRICIDAD. Se puede observar el paso de cables de alta y baja tensión que brinda la alimentación de este servicio (por cualquiera de los dos accesos del inmueble), a los complejos habitacionales cercanos y a un colegio vecino.

AGUA POTABLE. El proyecto cuenta con un pozo mecánico subterráneo y es quien proveerá este servicio.

DRENAJES. El condominio proveerá la caja de conexión para el desfogue de este servicio, el que se conducirá al sistema de tratamiento anaeróbico propio del proyecto.

Se consideran costos adicionales de pago a los solicitados por la EEGSA para la conexión del nuevo servicio de energía eléctrica.

3. ASPECTOS VIALES Y ACCESOS

Acceso mediano:(desde boulevard), 4 carriles, 2 vías, con camellón, pavimento de asfalto, ancho de 12 m, tráfico vehicular intenso (6,000 vehículos/hora), tiende a congestionarse en las horas de llegada-salida de estudiantes del colegio vecino (08:00-09:00 y 15:00-16:00 horas, a 25 vehículos/hora), se prevé un aumento de tráfico mediano.

Accesos inmediatos: Existen dos accesos principales al sitio:

- Acceso desde colonia vecina, @ 500 m., 2 carriles, 2 vías, sin camellón, de terracería, ancho de 7.0 m, paso vehicular promedio de 10 vehículos/hora.
- Acceso hacia boulevard, @ 150 m., 2 carriles, 2 vías, sin camellón, de terracería, ancho de 7.0 m, con un paso vehicular promedio de 10 vehículos/hora.

¹ (Elaboración propia)

Los accesos son adecuados para el suministro de insumos al menudeo y a granel, para el traslado de tierra sobrante y de ripio propio de la obra (distancia máxima 25 km.), únicamente se deberá de considerar los horarios pico para el traslado de materiales, las restricciones municipales para el transporte pesado y el costo por el servicio de recepción de tierra/ripió en el botadero.

4. ASPECTOS CLIMATOLOGÍA¹

Tomando en consideración la cercanía de un barranco cercano, se considera: Clima templado-húmedo, con vientos dominantes del oeste, precipitación pluvial alta, intensidad de 120 mm/hora con una duración 15 minutos C=0.90. Sus características de altitud demuestran que es un lugar con características similares a la ciudad capital (altitud diferencial +/- 100 m.s.n.m.).

5. ASPECTOS TOPOGRAFÍA

El terreno donde se ubicará la garita es ligeramente inclinado con pendientes entre 10-20%. No posee áreas existentes o propensas a la erosión.

Los aspectos climáticos y de topografía sugieren considerar tiempos muertos por mal tiempo y el deterioro de los espacios contiguos al área de trabajo.

D. CONSULTORIA PRELIMINAR

Luego de analizados los pliegos de condiciones, del estudio del sitio y obteniendo de información histórica sobre costo unitarios en proyectos previos con similares características (Q. 3,500.00 – 4,000.00/m² de construcción a costo directo), obtenemos el monto aproximado para la construcción de la garita (10 m²), de Q. 35,000.00 – Q 40,000.00, a costo directo.

Se considera que debido al monto estimado al tamaño de la obra en proceso del proyecto en general, no hay problema para construir la edificación con respeto al monto y al tiempo de ejecución estipulado (60 días calendario), se prevé como consecuencia para dicha ejecución una programación de pago contra entrega de fases de obra terminadas previo acuerdo con la UNIDAD EJECUTORA, incluyendo la cancelación contra entrega.

¹(INSIVUMEH, 2002)

Capítulo V

ANÁLISIS GEOMÉTRICO

A. LISTADO
ACTIVIDADES
CONSTRUCTIVAS

B. GUÍAS DE
SEGUIMIENTO

C. CUANTIFICACIÓN

D. ANÁLISIS COSTO
DIRECTO

E. ANÁLISIS DE
PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS GEOMÉTRICO

Este análisis se realiza mayormente en gabinete, aunque involucra actividades que pueden darse en campo, p.e. investigación de precios de insumos, pues en nuestro medio aun es difícil conseguirlos por otra vía. Se fundamenta en las especificaciones de obra (características y calidad de los insumos), y los planos constructivos (dimensionamiento de actividades). En esta etapa se integra el costo directo del proyecto mediante la combinación de las actividades constructivas representadas dentro de una estructura adecuada que reflejará los renglones que integrarán el presupuesto, sin descuidar la actualización de los costos de los insumos que integra cada renglón de obra.

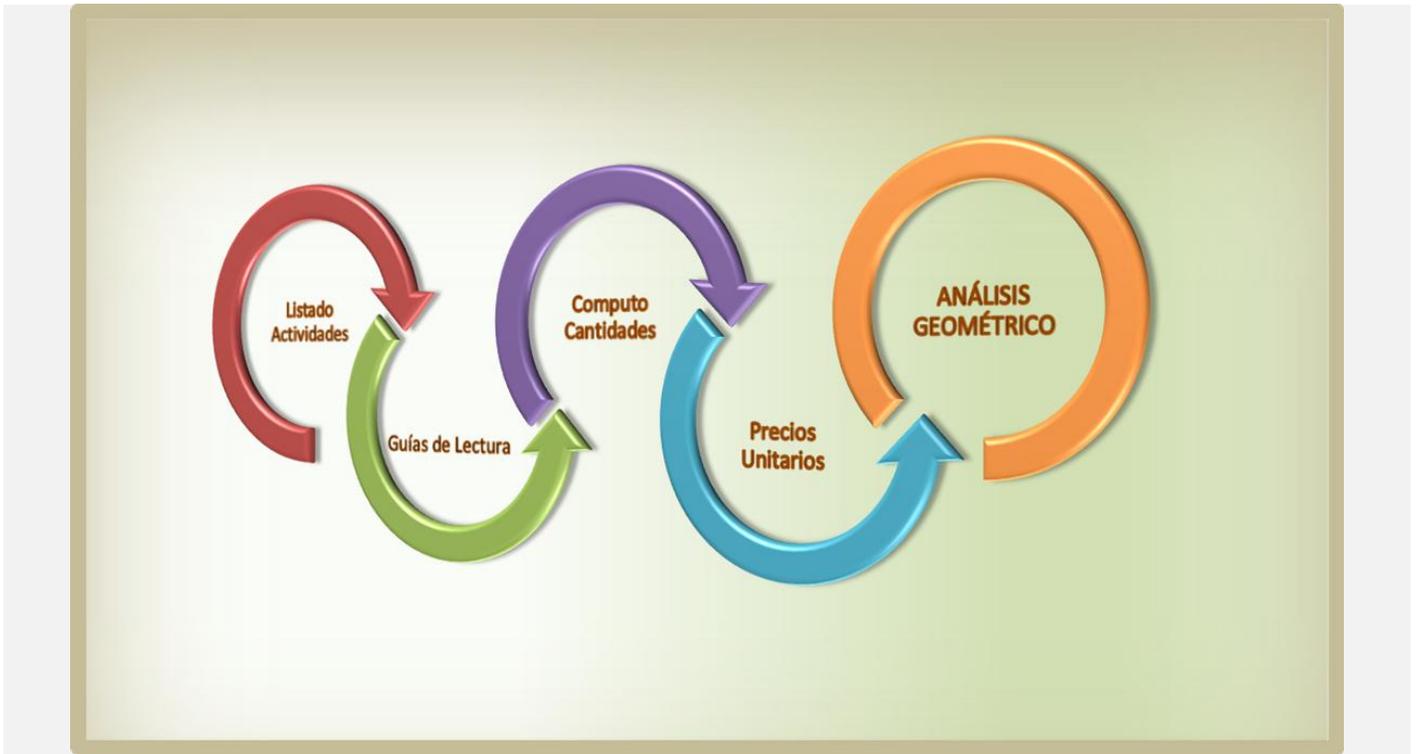


Figura 9. Esquema Análisis Geométrico.

Cuadro 33. Resumen del Análisis Geométrico.

CONSULTA	TEMA	DEFINICIÓN
¿Qué renglones llevará el presupuesto?	LISTADO DE ACTIVIDADES	Es la tormenta de ideas sobre el conjunto de actividades constructivas que conformarán el presupuesto.
¿Cómo ordeno los renglones del presupuesto?	GUIAS DE LECTURA	Es la estructura del listado de actividades siguiendo la lógica constructiva, dividida en capítulos (FASES DE OBRA), permiten agrupar, ordenar, clasificar y controlar dichas actividades para la elaboración del presupuesto y la posterior ejecución del proyecto.
¿Qué cantidad corresponde a cada renglón del	CUANTIFICACIÓN	Es el cálculo de la cantidad de obra para cada actividad constructiva incluida en el presupuesto.
¿Cuál es el precio de cada renglón del presupuesto?	PRECIOS UNITARIOS	Es el análisis, establecimiento e integración del rendimiento de los componentes de cada actividad constructiva a costo directo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo. A la sumatoria de los insumos descritos se le debe de agregar el resto de costos que afecta al costo directo: AIU, INDIRECTOS, INFLACION E IMPUESTOS (iva + iso + isr).

A. LISTADO DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

El listado de las actividades tiene una base que resulta ser genérica para la mayoría de tipos de obra dependiendo del método constructivo. Este listado se obtiene del estudio de los planos, las especificaciones técnicas y de la identificación de los renglones del presupuesto. Para mantener un orden y facilidad de manejo deben quedar registrados con un código único, nombre particular y unidad de medida. Antes de proceder con el desglose del listado que corresponde al proyecto de estudio debemos de tomar en consideración algunas restricciones propias de este proyecto en particular:

- Se suministrará por parte de INMOBILIARIA KALHO, la plataforma de trabajo a la altura y ubicación definida en el plan maestro, no se contemplaran entonces las actividades de topografía, limpieza, destronque y nivelación,
- Se suministrará por parte de INMOBILIARIA KALHO, las candelas para la conexión de las tuberías de desfogue del servicio general de drenajes (pluvial y sanitario),
- Se suministrará por parte de INMOBILIARIA KALHO, la acometida subterránea para la conexión de la tubería de alimentación del servicio de agua potable,
- Se suministrará por parte de INMOBILIARIA KALHO, las acometidas subterráneas para la conexión del alambrado de los servicios de electricidad, telefonía y cable TV,

El orden de los renglones que conformen el presupuesto de obra deberá reflejar la lógica constructiva, con esto se obtendrá un presupuesto desglosado que permita llevar el control de las actividades y por lo tanto de los insumos involucrados en cada fase. Para el proyecto de estudio el listado de las actividades constructivas sería:

- Elaboración alzas para cimentación y losas,
- Puenteado,
- Trazo,
- Excavación,
- Colocación refuerzo para cimentación,
- Colocación refuerzo para mochetas + pineado,
- Fundición cimentación,
- Emplantillado cimentación,
- Levantado cimentación,
- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera hidrófuga,
- Armado, encofrado, colocado refuerzo, fundición y desencofrado de solera hidrófuga,
- Excavación para redes de instalaciones enterradas:
 - Electricidad (eléctricas + especiales),
 - Plomería (agua + drenajes).
- Colocación entubados redes instalaciones enterradas:
 - Electricidad (eléctricas + especiales),
 - Plomería (agua + drenajes).
- Relleno y compactación en zanjas cimentación,
- Relleno y compactación en zanjas instalaciones,
- Retiro de material sobrante luego de rellenos.
- Colocación nylon protección,
- Colocación alzas + refuerzo,
- Colocación guías (arrastres), + fundición.
- Tallado de caras de soleras hidrófugas,
- Colocación entubados redes instalaciones en muros:
 - Electricidad (eléctricas + especiales),
 - Plomería (agua + drenajes).
- Levantado y resanado de muros hasta solera intermedia,

- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera intermedia,
- Armado, colocado refuerzo y fundición de solera intermedia,
- Armado, colocado refuerzo y fundición rustica sillares,
- Armado y colocación andamio,
- Levantado y resanado de muros hasta solera remate,
- Armado, colocado refuerzo y fundición dinteles,
- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera remate,
- Encofrado vigas,
- Encofrado losa prefabricada (incluye solera remate), y voladizos,
- Armado y colocación refuerzo vigas y voladizos,
- Armado y colocación losa prefabricada,
- Armado y colocación solera remate,
- Elevación y fundición concreto para:
 - Losa prefabricada,
 - Vigas de carga,
 - Soleras remate,
 - Voladizo.
- Curado superficie final fundición,
- Fraguado fundición,
- Desencofrado de:
 - Losa prefabricada,
 - Vigas de carga,
 - Voladizo.
- Limpieza de área trabajo.
- Tallado y resanado superficie inferior losa prefabricada,
- Tallado y resanado tablero y cajas eléctricas,
- Tallado y resanado tomas agua y drenajes,
- Tallado y resanado vanos ventanas y puertas
- Tallado y acabado en sillares,
- Repello de muros,
- Enguiado y alambrado instalaciones eléctricas y especiales.
- Resanado y tallado de molduras voladizo,
- Fundición mezclón,
- Limpieza gruesa obra luego de tallados y resanados,
- Retiro material sobrante obra.
- Adquisición de los materiales finales para las instalaciones hidráulicas y eléctricas,
- Instalación azulejo,
- Instalación de piso cerámico,
- Instalación de ventanería,
- Instalación de puertas,
- Instalación de artefactos sanitarios,
- Instalación de emplacado eléctrico.

- Elaboración cajas y registros instalaciones:
 - Eléctricas (acometidas, tierra física, registros),
 - Agua potable (acometida),
 - Drenajes (candelas, reposaderas).
- Fundición, tallado y terminación de bordillos,
- Fundición, tallado y terminación de banquetas,
- Colocación fachaletado,
- Colocación teja + capote cubierta,
- Impermeabilizado cubierta teja y capote,
- Impermeabilizado canal aguas pluviales,
- Conformación terraplenes áreas jardinería,
- Colocación cubresuelos en guía.
- Limpieza final de obra,
- Retiro material sobrante obra,
- Entrega obra.

Tomando como base experiencias en el campo de la presupuestación (a menos que la parte contratante lo solicite explícitamente), es recomendable que el presupuesto se estructure de tal manera que siga la lógica constructiva, con esto logramos varias cosas a la vez:

- *Se identifica el costo de cada fase según el avance de la obra,*
- *Se pueden pactar las entregas en base a las fases terminadas, algo que se simplifica si se tiene este orden,*
- *Se puede llevar el control del consumo de los insumos debido a que se consumen según la fase en que se encuentren,*
- *Este tipo de estructura no se relaciona con la solicitada por las entidades crediticias, aunque tiene grandes ventajas contra la estructura propuesta por estas entidades,*
- *Se logra identificar y atajar probables omisiones o cambio en los procedimientos constructivos, lo que nos permite tomar su control y evitando que nos demos cuenta de dichas omisiones o cambios hasta el final del proyecto cuando es bien difícil lograr "enderezar la nave".*

B. GUIAS DE SEGUIMIENTO

Para evitar la probable omisión de actividades constructivas, que posteriormente repercutan en los costos al verificar que no se han presupuestado y deban ejecutarse, se estructurará el presupuesto en capítulos que llamaremos FASES DE OBRA, lo que nos permita agrupar las actividades además de ordenarlos, clasificarlos y controlarlos durante la elaboración del presupuesto y la posterior ejecución del proyecto, tomando esto en consideración la lista de la actividad será:

ETAPA OBRA GRIS.

PRELIMINARES.

- Elaboración alzas para cimentación y losas,
- Punteado + trazo,

CIMENTACIÓN.

- Excavación,
- Colocación refuerzo para cimentación,
- Colocación refuerzo para mochetas + pineado,
- Fundición cimentación,
- Emplantillado cimentación y levantado cimentación,
- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera hidrófuga,
- Armado, encofrado, colocado refuerzo, fundición y desencofrado de solera hidrófuga,

INSTALACIONES (preliminares).

- Excavación para redes de instalaciones enterradas:
 - Electricidad (eléctricas + especiales) + Plomería (agua + drenajes).
- Colocación entubados redes instalaciones enterradas:
 - Electricidad (eléctricas + especiales) + Plomería (agua + drenajes).

RELLENOS.

- Relleno y compactación en zanjas cimentación,
- Relleno y compactación en zanjas instalaciones,
- Retiro de material sobrante luego de rellenos.

CONTRAPISOS.

- Nivelación, preparación y fundición de contrapisos,
 - Colocación nylon protección + alzas + refuerzo + guías (arrastres), + fundición.

LEVANTADOS.

- Tallado caras externas soleras hidrófugas,
- Colocación entubados redes instalaciones en muros:
 - Electricidad (eléctricas + especiales) + Plomería (agua + drenajes).
- Levantado y resanado de muros hasta solera intermedia,
- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera intermedia,
- Armado, colocado refuerzo y fundición de solera intermedia,
- Armado, colocado refuerzo y fundición rustica sillares,
- Armado y colocación andamio,
- Levantado y resanado de muros hasta solera remate,
- Armado, colocado refuerzo y fundición dinteles,
- Encofrado, fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera remate,

ENCOFRADOS LOSA.

- Encofrado vigas,
- Encofrado losa prefabricada (incluye solera remate), y voladizos,
- Armado y colocación refuerzo soleras remate, vigas y voladizos,
- Armado y colocación losa prefabricada,

FUNDICIONES LOSA.

- Elevación y fundición concreto para:
 - Losa prefabricada,
 - Vigas de carga,
 - Soleras remate,
 - Voladizo.
- Curado superficie final fundición,
- Fraguado fundición,
- Desencofrado de:
 - Losa prefabricada,
 - Vigas de carga,
 - Voladizo.
- Limpieza de área trabajo.

ETAPA ACABADOS.

TALLADOS INTERIORES

- Tallado y resanado superficie inferior losa prefabricada,
- Tallado y resanado tablero y cajas eléctricas,
- Tallado y resanado tomas agua y drenajes,
- Tallado y resanado vanos ventanas y puertas
- Tallado y acabado en sillares,
- Repello de muros,
- Enguiado y alambrado instalaciones eléctricas y especiales.

TALLADOS EXTERIORES.

- Resanado y tallado de molduras voladizo,
- Fundición mezclón,
- Limpieza gruesa obra luego de tallados y resanados,
- Retiro material sobrante obra.

INSTALACIONES Y APLICACIONES.

Interiores.

- Instalación azulejo,
- Instalación de piso cerámico,
- Instalación de ventanería,
- Instalación de puertas,
- Instalación de artefactos sanitarios,
- Instalación de emplacado eléctrico.

Exteriores.

- Elaboración cajas y registros instalaciones:
 - Eléctricas (acometidas, tierra física, registros),
 - Agua potable (acometida),
 - Drenajes (candelas, reposaderas).
- Fundición, tallado y terminación de bordillos,
- Fundición, tallado y terminación de banquetas,
- Colocación fachaletado,
- Colocación teja + capote cubierta,
- Impermeabilizado cubierta teja y capote,
- Impermeabilizado canal aguas pluviales,
- Conformación terraplenes áreas jardinería,
- Colocación cubresuelos en guía.
- Limpieza final de obra,
- Retiro material sobrante obra,
- Entrega obra.

Siguiendo con el criterio de constituir el presupuesto según la lógica constructiva, las guías de seguimiento ayudan a la clasificación de las actividades de obra y también a que al hacer un repaso mental de cada fase, según nuestra experiencia en construcción, podamos identificar probables olvidos de renglones que se han obviado en anteriores proyectos y que al ejecutarse han significado pérdidas para la utilidad neta final.

C. CUANTIFICACIÓN (computo de cantidades)

La cuantificación debe realizarse en base a las actividades constructivas que requiera el presupuesto, considerando que a cada actividad corresponde a un precio unitario de dicho presupuesto, la dimensional en que se cuantificará cada actividad debe ser congruente con la composición de su precio unitario, con la forma de pago de la mano de obra (esta puede obviarse), y con el grado de su participación dentro del presupuesto, basados en este criterio se ha procedido a la ponderación de los planos constructivos según el listado de actividades ubicado en el anexo 5.

Ya determinados los renglones del presupuesto, se necesita de una metodología que permita obtener para cada renglón del presupuesto su cantidad de obra, utilizando cualquier sistema de los descritos (en el apartado correspondiente), que permita agilizar en el proceso de cálculo, el registro ordenado de la información, facilidad en: revisión de los resultados, así como controlar y modificar los datos cuando sea necesario. Para este estudio se utilizó un programa de computación denominado DaNte, esta es una aplicación, específica para la labor de presupuestación que utiliza como base el programa de CAD denominado AUTOCAD, desde donde genera el proceso ya sea sobre un dibujo nuevo o un existente, (2D/3D), enviando si se desea la información generada a formatos HTML, PDF, Word, Excel. Este programa se basa en la asignación de cada renglón del presupuesto a cada entidad generada en el dibujo, con la asignación de un código común a ambas (renglón y entidad). El renglón de obra define la unidad en que deseamos que sea cuantificada y por lo tanto el tipo de entidad tiene que ser congruente con este (p.e. línea/polilínea para longitudes, cuadrilongo para área, sólido para volumen, etc.). El catálogo de conceptos puede darse de alta en DaNte o ser importado de una base de datos Access o de Excel. Tiene además la versatilidad de elegir diferentes zonas para cuantificar diferentes áreas del dibujo, DaNte guarda todas las cuantificaciones y pueden ser consultadas en cualquier momento. Cuenta con herramientas para saber que entidades se han cuantificado y cuáles aún no.

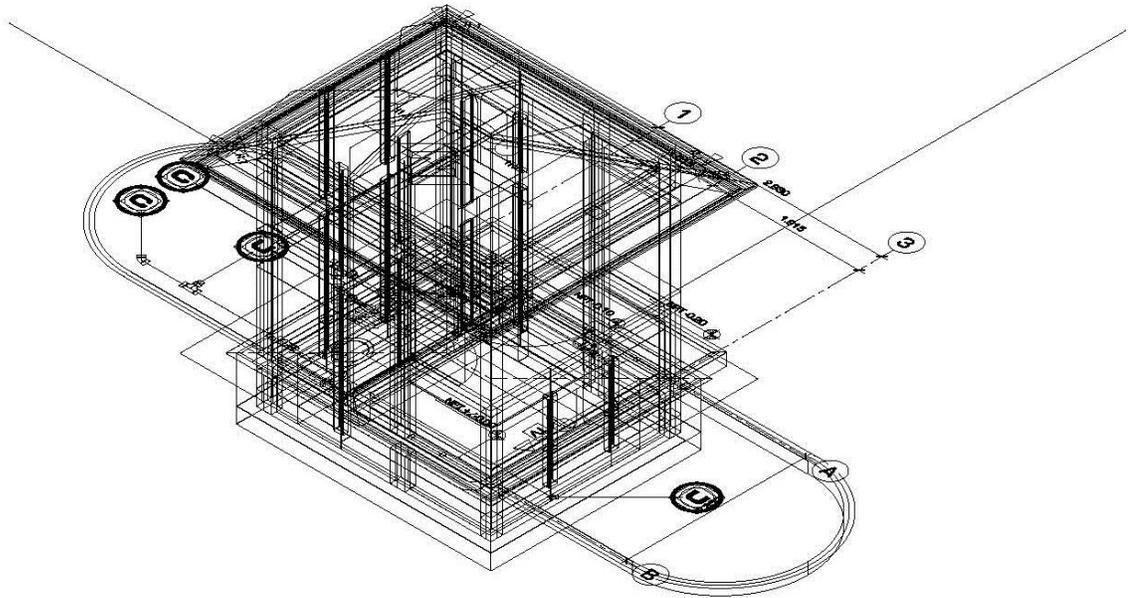
Entre las ventajas que nos brinda un software como el descrito están¹:

- Optimización del tiempo,
- Orden al cuantificar e identificación de los elementos cuantificados.
- Rapidez de ajuste al modificar el plano del proyecto,
- Trabaja como una aplicación nativa sobre la plataforma de un programa de dibujo tan difundido hoy en día como es el AUTOCAD y los verticales que lo utilicen como base,
- Capaz de extraer cuantificación de unidades, longitudes, superficies o volúmenes desde las entidades geométricas generadas en AUTOCAD y los verticales que lo utilicen como base,
- Se basa en el principio de asignar claves a los elementos geométricos (entidades),
- Puede cuantificar elementos en 2D o 3D,
- Puede manejar dimensiones explícitas (dimensiones no reales útiles por ejemplo en los isométricos),
- Maneja su propio sistema de atributos, para cuantificar información 3D en elementos 2D,
- Puede manejar un grupo de claves en un solo elemento geométrico,
- permite la definición de claves a las cuales puede asignársele un precio, descripción, unidad de medida, un factor de rendimiento o asignarles un programa especial para su cálculo o su colocación en el plano,
- Genera reportes diversos en formatos de Word, Excel o HTML y tiene conectividad con algunos sistemas de precios unitarios (NEODATA, AXA),
- Los reportes pueden ser consolidados o desglosados.
- Puede cuantificar todo o en regiones específicas de un plano,
- Maneja el concepto de partidas de cuantificación,

Es aconsejable en este punto, crear un catálogo de renglones que contengan las actividades constructivas o conceptos de obra que pasarán a formar los renglones del presupuesto de obra, con la asignación de un código, este código deberá de corresponder con los códigos asignados al catálogo que manejará el sistema de cuantificación, para facilitar la labor de traslado de los datos cuantificados hacia la hoja de presupuesto.

Ya descritas las ventajas del sistema utilizado para la cuantificación del proyecto de estudio se presenta en las figuras que aparecen a continuación, el resultado de dicha tarea (consultar el anexo 6):

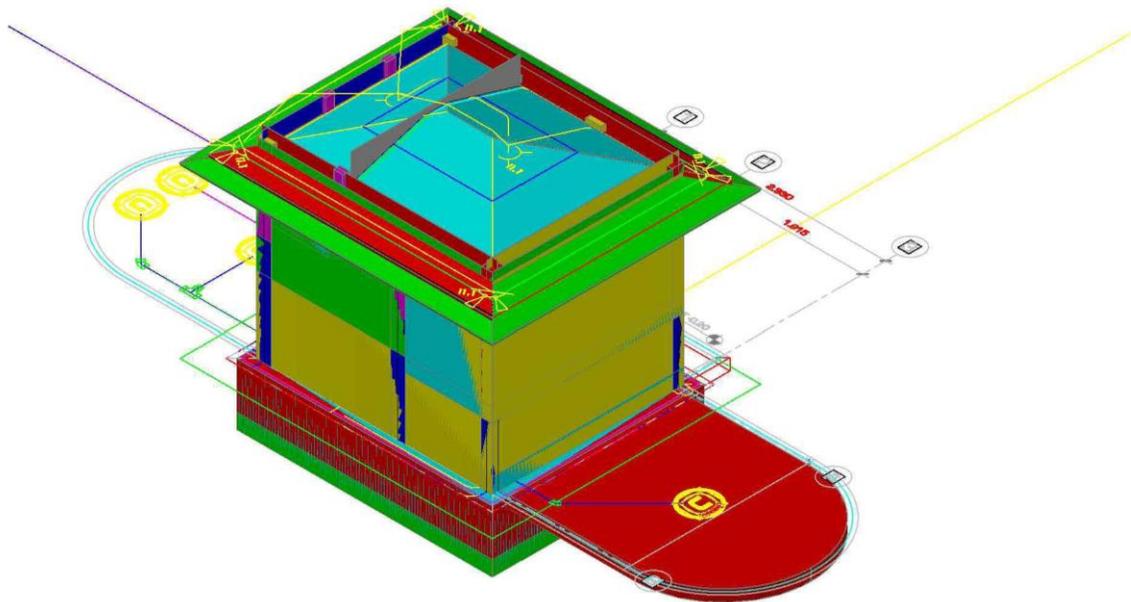
¹(DASOFT, 2000)



Modelo 3d
cuantificación

isométrico
sin escala

Imagen 3. Entidades asignadas modelo 3d alámbrico.



Modelo 3d
cuantificación

isométrico
sin escala

Imagen 4. Entidades asignadas modelo 3d realístico.

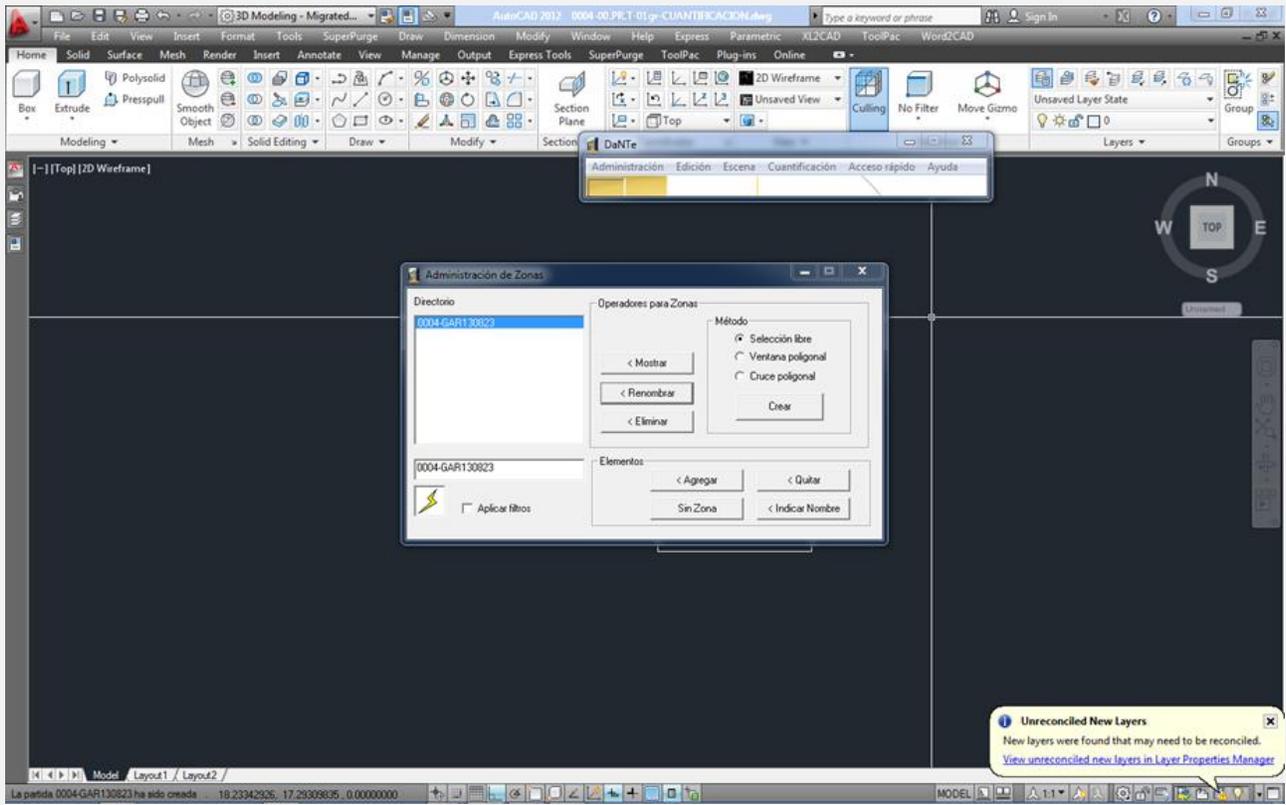


Imagen 5. Selección zona cuantificación (DaNte).

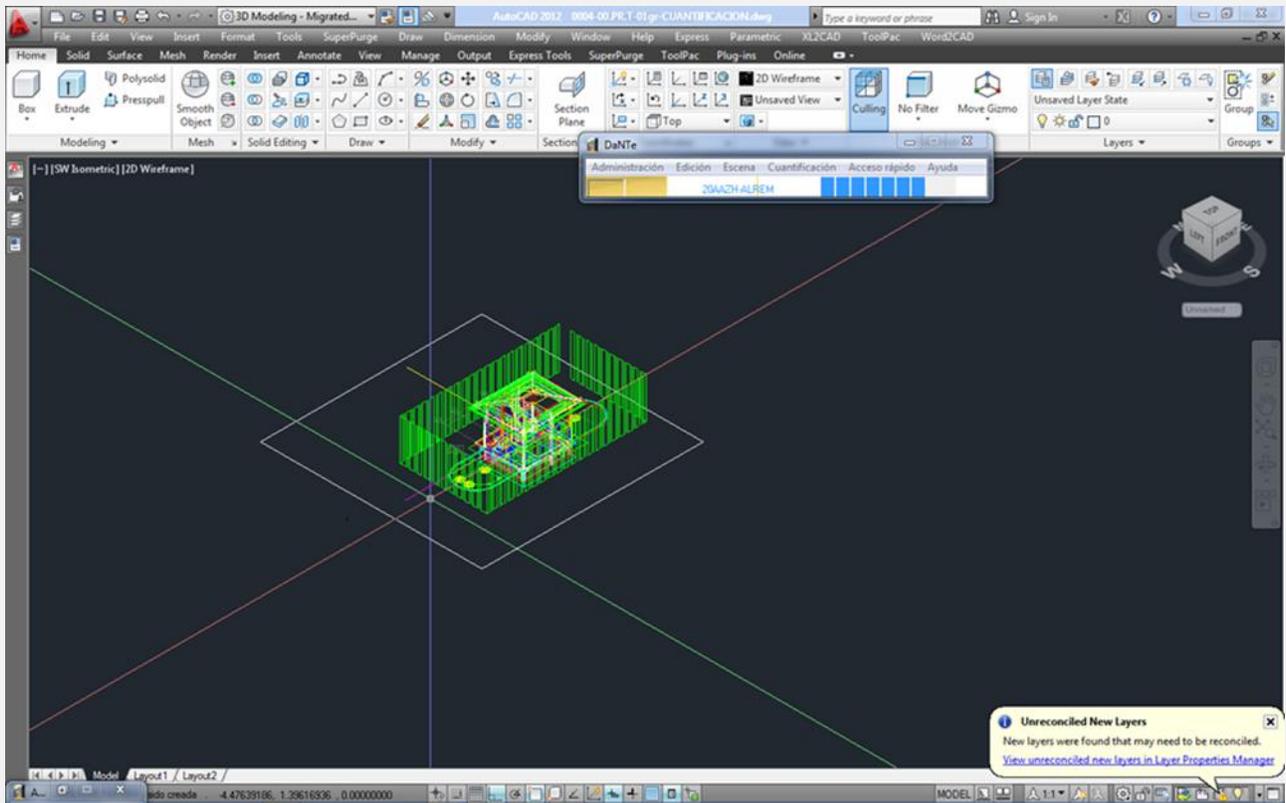


Imagen 6. Cuantificación entidades (DaNte).

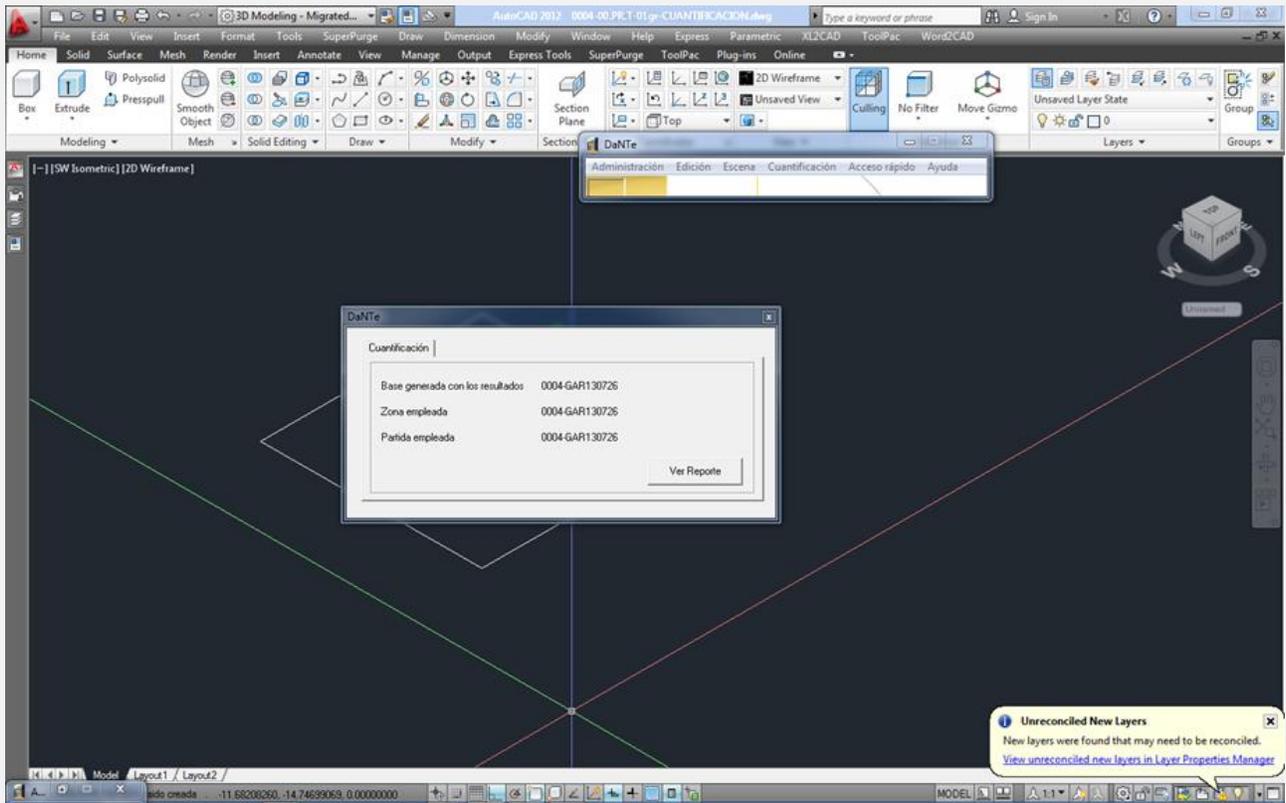


Imagen 7. Informe cuantificación (DaNte).

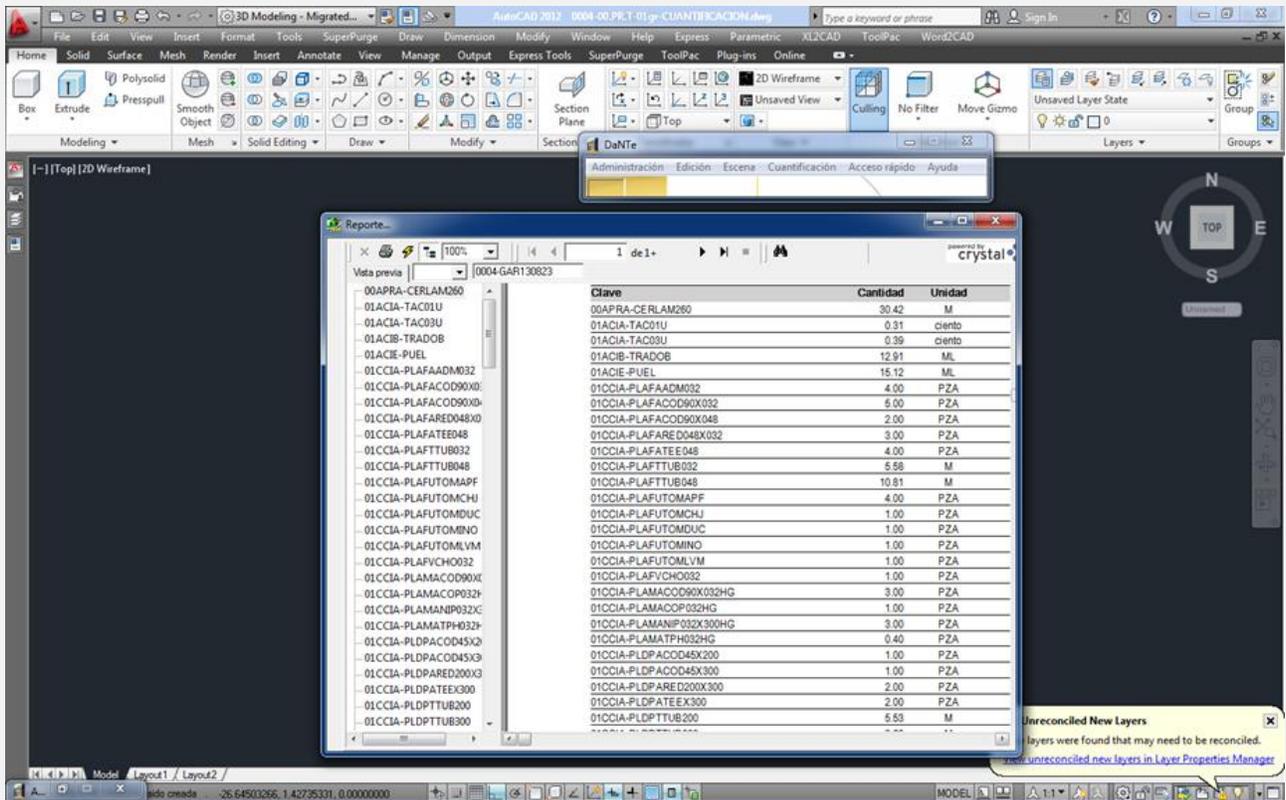


Imagen 8. Resultado cuantificación (DaNte).

D. ANÁLISIS DE COSTO DIRECTO

A cada insumo se le debe calcular su rendimiento con respecto al precio unitario al que pertenezca, este rendimiento está definido como la cantidad del insumo necesaria para elaborar una unidad de medida del renglón de obra.

1. MATERIALES

El costo de los insumos materiales a utilizar para el proyecto de estudio, son componentes básicos dentro de un análisis de los costos unitarios. El costo utilizado es de material puesto en obra que incluirá los siguientes rubros:

- Precio del material en el centro abastecedor. Los precios de materiales, el precio que le asigna el proveedor puesto en planta.
- Costo de Flete. Es el costo del transporte desde el centro abastecedor hasta la obra.
- Mermas. Es el monto por descuentos.

En el anexo 7, aparece el catálogo de materiales del proyecto de estudio.

2. MANO DE OBRA

El costo de la mano de obra está organizado en categorías como: Albañil, Ayudante Albañilería, Electricista, Plomero, etc. El costo considera el factor de salario real (FSR), calculado en el marco teórico para el personal de obra.

Para la ejecución de las actividades constructivas se consideran los precios por unidad de tiempo o por unidad de obra vigentes en el mercado nacional de construcción. Consultar el anexo 8 donde aparecen los listados básico y compuesto de la mano de obra.

3. HERRAMIENTA

Se refiere a cualquier utensilio provisto por el ejecutor como complemento a la herramienta que el operario suministra como parte de su labor, que servirá en la ejecución de trabajos simples y/o complementarios a los que se hace mediante la utilización de equipo pesado.

Dado que este rubro en un análisis de costos unitarios es difícil determinarlo, además de que incide muy poco, en el presupuesto se considerará un porcentaje del 5% del monto de la mano de obra.

4. EQUIPO

El costo de utilización de los equipos considera la tarifa comercial en caso que sea alquilado o la tarifa estimada cuando el equipo es propio.

El equipo es un elemento muy importante, ya que tiene una gran incidencia en el costo del proyecto según su magnitud, para el proyecto que nos ocupa no tienen mayor incidencia, se contempla su utilización en las actividades de fundiciones y rellenos.

Para calcular el costo de alquiler horario de los equipos hay que tener presente dos elementos fundamentales:

- Costo de Posesión. Donde se incluye las depreciaciones, intereses, capital, obligaciones tributarias, seguros, etc.
- Costo de Operación. Donde se incluye combustibles, lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento, operador y elementos de desgaste.

Los costos de alquiler horario del equipo mecánico, que se utilizaran para el desarrollo del presente proyecto se cotizaron en el mercado nacional. Algunos desgloses del cálculo del equipo a requerirse se pueden consultar el anexo 9.

Este análisis es el de mayor manipulación en el proceso ya que contiene la información actualizada que determina el monto final del presupuesto. Para facilitar este análisis es aconsejable considerar lo siguiente:

Integración de bases de datos para cada tipo de insumo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, con la asignación de un código para cada tipo y para cada ítem.

Aparte de las características que definen a cada ítem (código, descripción, dimensional, monto unitario, etc.), se debe agregar la característica de "familia", (pvc, aditivos, agregados, etc.), esto permitirá la actualización por grupos de insumos ya sea por cada uno o por un porcentaje que afecte a todos.

Los cálculos que aparecen en el catálogo de equipo tienen como base los costos de alquiler de los mismos dentro del mercado nacional, fueron efectuados por el programa de precios unitarios partiendo de la información del costo horario promedio de cada uno de los equipos mediante el procedimiento de CALCULO INVERSO DE CARGOS FIJOS, tomando como base para dicho cálculo los precios de alquiler descritos.



E. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

La integración de los ANÁLISIS DE PRECIOS AUXILIARES (APA) y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU), debe considerar sus componentes o insumos (materiales, mano de obra, herramienta y equipo), y a la suma de los insumos (costo directo), se le deben agregar el resto de costos que afecta al costo directo (AIU, INDIRECTOS_{ai}, INFLACIÓN E IMPUESTOS). A manera de ejemplo se expondrán algunos APU (consultar el anexo 3), y varios APA (consultar el anexo 4).

- Porcentaje de **AIU** (ver página 84) 26.245%, sobre el costo directo,
- Porcentaje de **INDIRECTOS_{AI}** (ver página 86) 2.170%, sobre el costo directo,
- Porcentaje de **INFLACIÓN** (ver páginas 87-88) 0.0763%, sobre el costo directo,
- Porcentaje de **IVA** (ver página 86) 12%, sobre Σ de CD+AIU+INDIRECTOS+INFLACIÓN
- Porcentaje de **ISO** (ver página 86) 1%, sobre Σ de CD+AIU+INDIRECTOS+INFLACIÓN
- Porcentaje de **ISR** (ver página 86) 5.318%, sobre Σ de CD+AIU+INDIRECTOS+INFLACIÓN

Estos análisis son la mejor forma de acumular y verificar la experiencia en materia de elaboración de presupuestos, confrontando el criterio de los presupuestadores y la realidad en obra, lo que permitirá realizar análisis de los resultados obtenidos en campo e introducir las modificaciones que sean necesarias. Así, cada vez que se utilice un APA/APU éste habrá recibido tantas revisiones y verificaciones que lo hará más confiable como mecanismo para presupuestar el costo de los proyectos.

Capítulo VI



ANÁLISIS ESTRATÉGICO

A. ADMINISTRACIÓN

B. IMPREVISTOS

C. UTILIDAD

D. INTEGRACIÓN AIU

ANÁLISIS ESTRATÉGICO

Este análisis es de suma importancia para las empresas ejecutoras, es donde se refleja el mayor grado de competitividad entre empresas, donde se adjudica o se pierde una obra. En este análisis se define como se ejecutará y coordinará el proceso productivo de construcción. A manera de ejemplo se presenta la integración de los gastos previstos para la administración de oficina (central), de obra, imprevistos y utilidad.

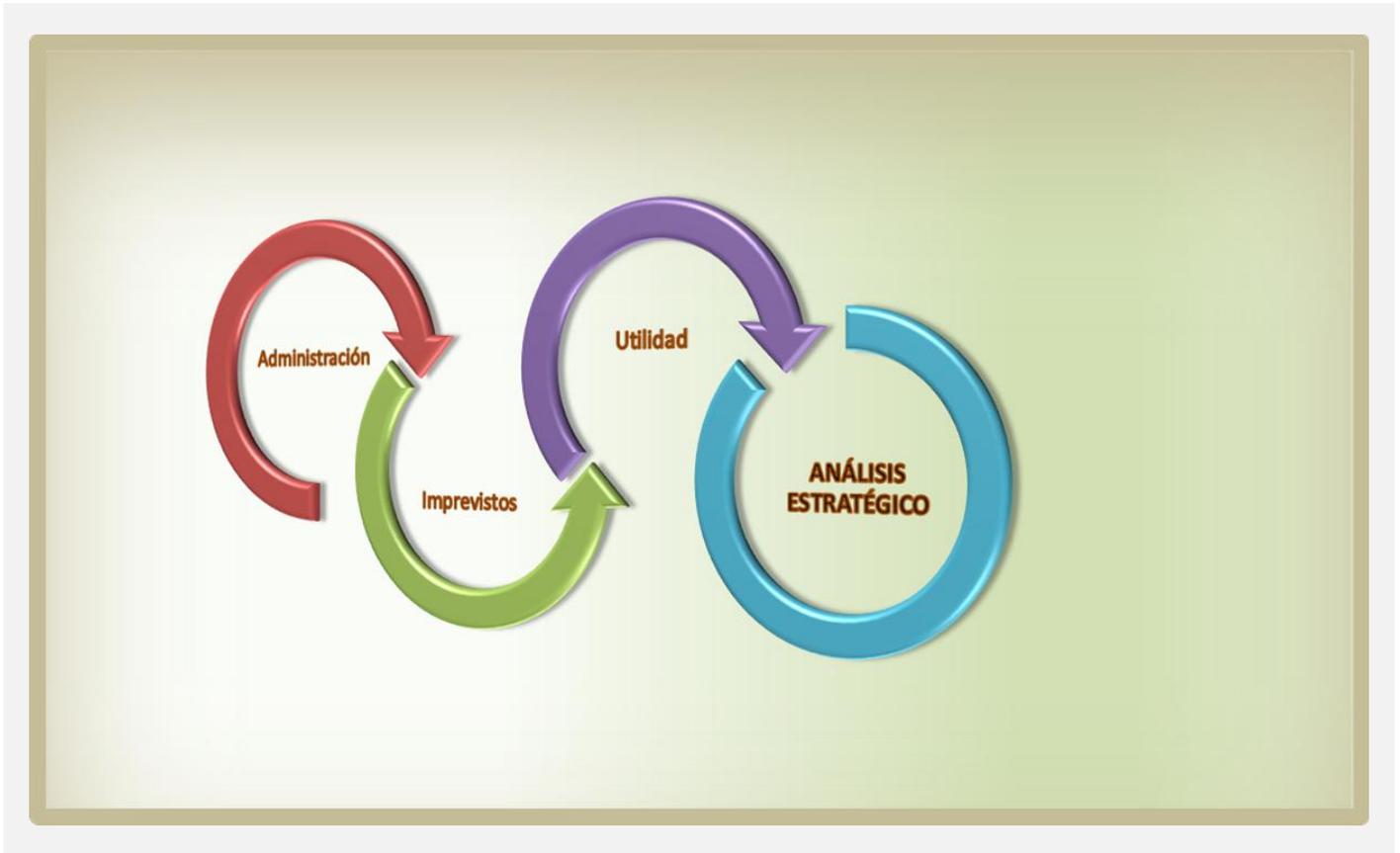


Figura 10. Esquema Análisis Estratégico.

Cuadro 34. Resumen del Análisis Estratégico.

CONSULTA	REGLÓN	DEFINICIÓN
¿Cómo se hará la obra?	ADMINISTRACIÓN	Es la estrategia del proceso constructivo y como se administrará en base a su entorno social y geográfico (situación de la industria y el país, fianzas, requerimientos contractuales, localización de la obra, magnitud de los trabajos).
¿Qué grado de incertidumbre existe?	IMPREVISTOS	Es la respuesta a la imposibilidad de garantizar que están previstas todas las situaciones que afectarán la ejecución económicamente. Reduce los sobrecostos y da estabilidad al alcance y los supuestos del presupuesto.
¿Cuánto debe rendirme?	UTILIDAD	Es el resultado obtenido cuando el constructor se compromete con un tercero a ejecutar una obra por un determinado precio, en el cual sus costos y gastos son inferiores al precio pactado.

A. ADMINISTRACIÓN

1. GESTIÓN CENTRAL

Los costos de administración del proyecto son los costos de mayor trascendencia dentro de un presupuesto, esto debido a que constituyen un monto fijo y al peso que ejercen dentro del monto total del mismo. Dentro de los costos de administración, es el de la oficina central el de mayor volumen, pero es también el que puede diluirse dentro de los proyectos que se generen dentro del plazo analizado (12 meses para este caso), debido a que tendrán como base el monto de ejecución anual que se espera a costo directo para el equivalente a 1 año calendario (Q. 5, 000,000.00), para analizar el porcentaje prorrateado de nuestro proyecto de estudio:

Cuadro 35. Gastos Administración Central, hoja 1.

Constructora Manchén S.A. Calculo de Costos de Administración Central

Períodos contemplados (meses) **12**

Volúmen de costo directo de proyectos: **Q 5,000,000.00**

Prestaciones laborales + aportes personal administracion oficina **57.90%**

Cantidad proyectos similares manejados al mismo tiempo **3**

Porcentaje de gastos indirectos **4.656%**

honorarios y salarios		COSTO MENSUAL	#/mes	COSTO ANUAL	%
I	GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS				
1	Gerente proyectos	Q 13,000.00	1	Q 246,319.31	4.926%
3	Secretaria-recepcionista	Q 2,500.00	1	Q 47,369.10	0.947%
11	Dibujantes	Q 3,000.00	1	Q 56,842.92	1.137%
12	Jefe Departamento de compras	Q 3,000.00	1	Q 56,842.92	1.137%
13	Chofer-mensajero	Q 2,500.00	1	Q 47,369.10	0.947%
14	Bodeguero general	Q 2,500.00	0	Q -	
15	Guardián	Q 2,000.00	1	Q 37,895.28	0.758%
17	Contador externo	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.120%
19	Conserje de limpieza (3 veces x semana)	Q 900.00	1	Q 17,052.88	0.341%
	SUBTOTAL (I):	Q 29,900.00	9	Q 515,691.50	10.314%
II	RENTA, SERVICIOS, DEPRECIACIÓN Y MANTENIMIENTO				
1	RENTA				
1.1	Bodega	Q 2,000.00	1	Q 24,000.00	0.480%
1.2	Oficinas	Q 3,000.00	1	Q 36,000.00	0.720%
2	SERVICIOS				
2.1	Electricidad oficina y bodega	Q 750.00	1	Q 9,000.00	0.180%
2.2	Teléfono oficina y bodega	Q 600.00	1	Q 7,200.00	0.144%
2.3	Agua potable oficina y bodega	Q 200.00	1	Q 2,400.00	0.048%
2.5	Internet oficina	Q 400.00	1	Q 4,800.00	0.096%
2.6	Celulares oficina	Q -	2	Q -	
2.7	Mensajería, Telégrafos, Correos	Q 25.00	1	Q 300.00	0.006%
3	MANTENIMIENTO				
3.1	Equipo de bodega	Q 100.00	1	Q 1,200.00	0.024%
3.2	Equipo de oficina	Q 100.00	1	Q 1,200.00	0.024%
3.3	Equipo Transporte y Vehículo Oficina.	Q 500.00	1	Q 6,000.00	0.120%
4	DEPRECIACIONES				
4.1	Equipo de bodega	Q 150.00	1	Q 1,800.00	0.036%
4.2	Equipo de oficina	Q 150.00	1	Q 1,800.00	0.036%
4.3	Equipo Transporte y Vehículo Oficina.	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.060%
	SUBTOTAL (II)	Q 8,225.00	15	Q 98,700.00	1.974%

Cuadro 36. Gastos Administración Central, hoja 2.

III	OBLIGACIONES Y SEGUROS						
1	MEMBRESÍAS						
1.1	Cámaras			Q	-		
1.2	Asociaciones y colegios profesionales			Q	650.00	0.013%	
1.3	Revistas especializadas			Q	250.00	0.005%	
1.4	Periódico y semanarios			Q	900.00	0.018%	
2	SEGUROS						
2.1	Equipo Transporte y Vehículo			Q	15,000.00	0.300%	
2.2	Robo			Q	3,000.00	0.060%	
2.3	Incendio			Q	1,500.00	0.030%	
	SUBTOTAL (III)			Q	21,300.00	0.426%	
IV	MATERIALES DE CONSUMO						
1	Combustibles y lubricantes vehículos	Q	1,000.00	3	Q	36,000.00	0.720%
2	Impresos oficina	Q	50.00	1	Q	600.00	0.012%
3	Papelería oficina	Q	50.00	1	Q	600.00	0.012%
4	Copias heliográficas	Q	250.00	1	Q	3,000.00	0.060%
5	Copias de servicio externo	Q	50.00	1	Q	600.00	0.012%
6	Artículos de limpieza	Q	25.00	1	Q	300.00	0.006%
7	Comidas oficina	Q	75.00	15	Q	13,500.00	0.270%
8	Pasajes y peajes	Q	175.00	1	Q	2,100.00	0.042%
9	Varios	Q	500.00	1	Q	6,000.00	0.120%
	SUBTOTAL (IV)	Q	2,175.00	25	Q	62,700.00	1.254%
V	CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN						
1	CAPACITACIÓN						
1.1	Obreros (cursos y seminarios)			Q	1,000.00	0.020%	
1.2	Empleados (cursos, seminarios, becas, etc.).			Q	3,000.00	0.060%	
1.3	Ejecutivos (cursos, seminarios, becas, etc.)			Q	3,000.00	0.060%	
2	PROMOCIÓN						
2.1	Deportiva			Q	750.00	0.015%	
2.2	Celebraciones oficina			Q	900.00	0.018%	
2.3	Regalos clientes			Q	1,000.00	0.020%	
2.4	Atención a clientes			Q	1,000.00	0.020%	
2.6	Proyectos no realizados			Q	-		
	SUBTOTAL (V)			Q	10,650.00	0.213%	
TOTAL GASTOS DE OFICINA		Q	40,300.00		Q	698,391.50	13.968%

2. GESTIÓN EN OBRA

Debido a la magnitud del proyecto de estudio, se hicieron cálculos en base a las unidades habitacionales que se producen en el mismo período y la relación de ellos con la superficie de la garita, se ha llegado a la conclusión de que la parte proporcional que debe absorberse para este proyecto asciende a 1/3 de lo que se asigna a las unidades habitacionales en el mismo período, en este cálculo se integrará el valor de las fianzas solicitadas, por lo tanto los cálculos que se hagan deberán de considerar estas situaciones:

Cuadro 37. Gastos Administración Oficina Proyecto.

Constructora Manchén, S.A. Calculo de costos de Administración en Obra

Períodos contemplados **12**

Volúmen de costo directo del proyecto: **Q 5,000,000.00**

Prestaciones laborales + aportes personal administracion obra **67.99%**

Cantidad proyectos similares manejados al mismo tiempo **3**

Porcentaje de gastos indirectos **2.839%**

honorarios y salarios		COSTO MENSUAL	#mes	COSTO ANUAL	%
I	GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS				
2	Residente de obra	Q 5,000.00	1	Q 100,791.60	2.016%
5	Guardián	Q 1,500.00	1	Q 30,237.48	0.605%
6	Planillero-bodeguero	Q 2,500.00	1	Q 50,395.80	1.008%
	SUBTOTAL (I):	Q 15,118.74	3	Q 181,424.89	3.628%
II	RENTA, SERVICIOS, DEPRECIACIÓN Y MANTENIMIENTO				
2	SERVICIOS				
2.1	Electricidad oficina y bodega	Q 750.00	1	Q 9,000.00	0.180%
2.2	Teléfono oficina y bodega	Q 300.00	1	Q 3,600.00	0.072%
2.3	Agua potable oficina y bodega	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.060%
2.6	Celulares oficina	Q 400.00	2	Q 9,600.00	0.192%
3	MANTENIMIENTO				
3.1	Equipo de bodega	Q 50.00	1	Q 600.00	0.012%
3.2	Equipo de oficina	Q 10.00	1	Q 120.00	0.002%
3.3	Equipo Transporte y Vehículo Oficina.	Q 350.00	1	Q 4,200.00	0.084%
4	DEPRECIACIONES				
4.1	Equipo de bodega	Q 100.00	1	Q 1,200.00	0.024%
4.2	Equipo de oficina	Q 25.00	1	Q 300.00	0.006%
4.3	Equipo Transporte y Vehículo Oficina.	Q 750.00	1	Q 9,000.00	0.180%
	SUBTOTAL (II)	Q 18,503.74	19	Q 222,044.89	4.441%
III	MATERIALES DE CONSUMO				
1	Combustibles y lubricantes vehículos	Q 500.00	3	Q 18,000.00	0.360%
2	Impresos oficina	Q 15.00	1	Q 180.00	0.004%
3	Papelería oficina	Q 25.00	1	Q 300.00	0.006%
5	Copias de servicio externo	Q 15.00	1	Q 180.00	0.004%
6	Artículos de limpieza	Q 10.00	1	Q 120.00	0.002%
8	Pasajes y peajes	Q 50.00	1	Q 600.00	0.012%
9	Varios	Q 250.00	1	Q 3,000.00	0.060%
	SUBTOTAL (III)	Q 1,865.00	9	Q 22,380.00	0.448%
TOTAL GASTOS DE OFICINA		Q 35,487.48	31	Q 425,849.77	8.517%

3. IMPREVISTOS PROYECTO

Considerándolos porcentajes expuestos en el marco teórico sobre los factores de imprevistos se tomará para el proyecto de estudio el valor correspondiente al 8% (ver página 54).

4. UTILIDAD PROYECTO

Se debe tomar en consideración las políticas de la empresa con respecto a la utilidad, la fórmula expuesta en la página 55 supone el resguardo del porcentaje de la utilidad al considerar el complemento del porcentaje del impuesto sobre la renta.

$$UTILIDAD = \frac{UN}{1 - (ISR + PTU)}$$

Dónde:

UN: % de Utilidad Neta requerida (**10%**),

ISR: % de Impuesto Sobre la Renta vigente (Se calculará en el análisis del entorno debido a que la empresa está inscrita bajo el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas, no grava las utilidades),

PTA.: % de Participación de los Trabajadores en las Utilidades, (**0%**)

$$UTILIDAD = \frac{10\%}{1 - (0\% + 0\%)}$$

$$UTILIDAD = 10.00\%$$

$$UTILIDAD = (100\% + (4.656\% + 2.839\%)) \times 10.00\%$$

$$UTILIDAD = 10.75\%$$

5. INTEGRACIÓN DEL AIU DEL PROYECTO

Al contar con los porcentajes que integran el AIU (Administración + Imprevistos + Utilidad), del proyecto se procede a su sumatoria.

$$AIU = 4.656\% + 2.839\% + 8\% + 10.75\%$$

$$AIU = 26.245\%$$

Para el constructor el AIU es quizás el factor de mayor importancia debido a que de los resultados económicos del mismo depende su continuidad dentro del mercado de la construcción.

Capítulo VII

ANÁLISIS DEL ENTORNO

A. COSTOS
INDIRECTOS

B. COSTOS
COMERCIALES

C. INTEGRACIÓN DE
COSTOS

ANÁLISIS DEL ENTORNO

En este apartado se analizan los costos que están asociados al proyecto sin generar nada físicamente, no provienen de la ejecución o administración de actividades sino de imposiciones gubernamentales o requerimientos profesionales y de mercado: licencias municipales, colegios profesionales, servicios básicos, fianzas, seguros, etc. Son costos necesarios para implantar el proyecto dentro de un medio ambiente urbano o profesional. Se calculan por medio de tarifas establecidas por organismos gubernamentales, gremiales o de prestación de servicios. La mayoría de estos costos los asume el propietario o contratante y algunos otros el ejecutor, a manera de ejemplo se calcularán los costos que son inherentes al proyecto de estudio aunque no deba asumírselos el ejecutor por lo que no se sumaran los que no le correspondan.

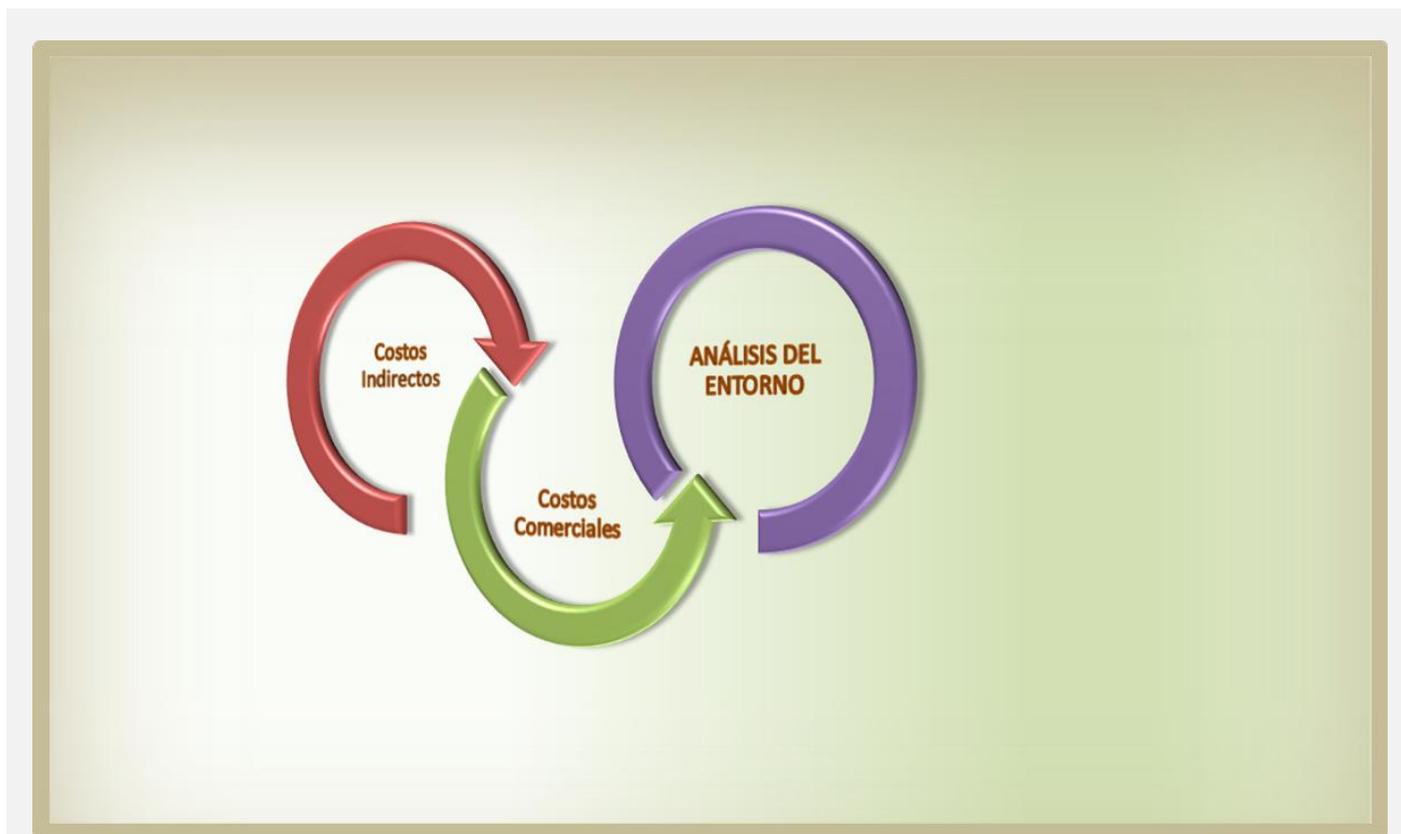


Figura 11. Esquema Análisis del Entorno.

Cuadro 38. Resumen del Análisis del Entorno.

CONSULTA	RENGLÓN	DEFINICIÓN
¿Qué pagos tengo que hacer?	COSTOS INDIRECTOS	Son los costos necesarios para implantar el proyecto en su medio urbano, como pagos a: instituciones municipales, gubernamentales, de servicios, gremiales, profesionales y bancarias. Se calculan por medio de tarifas establecidas. La mayoría los asume el contratante y algunos otros el ejecutor.
¿Cómo puedo financiar y dar a conocer el proyecto?	COSTOS COMERCIALES	Son los costos provenientes de la utilización del capital propio o ajeno, y de la comercialización del proyecto. Se subdividen en: costos financieros, de ventas y de administración.

A. COSTOS INDIRECTOS

1. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Este costo lo asumirá la inmobiliaria (KALHO), debido a que es quien ha solicitado los permisos del condominio.

2. COSTO TIMBRES PROFESIONALES

Este costo también será asumido por la inmobiliaria (KALHO), al tramitar la licencia de construcción.

3. COSTO IMPUESTOS

- **IVA:** este impuesto corresponde al **12%**, sobre el monto antes de impuestos,
- **ISO:** este impuesto corresponde al **1%** sobre monto antes de impuestos,
- **ISR:** empresa inscrita al régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas, por lo tanto se calcula el **6%** del excedente de Q. 30,000.00 + Q. 1,500.00 como importe fijo, sobre monto antes de impuestos:

$$\circ \text{ISR}_{rosial} = \frac{Q. 1,500.00 + (6\% \times (Q. 43,989.86 - Q. 30,000.00))}{Q. 43,989.86}$$

$$\circ \text{ISR}_{rosial} = 5.318\%$$

- Valor de fianza de cumplimiento del contrato
 - Monto afianzado (4%) $Q. 43,989.86 \times 4\% = Q. 1,759.59$
 - Prima de fianza (neta) $Q. 250.00$
 - Monto gastos administrativos entidad otorgante (8%) $Q. 250.00 \times 8\% = Q. 20.00$
 - Monto IVA sobre prima + gastos administrativos (12%) $Q. 270.00 \times 12\% = Q. 32.40$
 - Monto total fianza $Q. 302.40 / Q. 43,989.86 = \mathbf{0.687\%}$
- Valor de fianza de conservación de la obra (12 meses)
 - Monto afianzado (2%) $Q. 43,989.86 \times 2\% = Q. 879.80$
 - Prima de fianza (neta) $Q. 250.00$
 - Monto gastos administrativos entidad otorgante (8%) $Q. 250.00 \times 8\% = Q. 20.00$
 - Monto IVA sobre prima + gastos administrativos (12%) $Q. 270.00 \times 12\% = Q. 32.40$
 - Monto total fianza $Q. 302.40 / Q. 43,989.86 = \mathbf{0.687\%}$

4. COSTO SUMINISTRO SERVICIOS BÁSICOS

a. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Por parte de la constructora Manchén se debe proporcionar el formulario de lista verificable + la emisión de la hoja de reporte (boleta de conexión), que tiene un valor de Q. 350.00.

$$\text{Gasto conexión eléctrica} = Q. 350.00 / Q. 43,989.86 = \mathbf{0.796\%}$$

B. COSTOS COMERCIALES

Para el proyecto de estudio estos costos están a cargo de la inmobiliaria, por lo que no amerita cálculo alguno.

C. INTEGRACIÓN DE COSTOS

Al contar con los porcentajes que integran los costos indirectos del proyecto se procede a su sumatoria.

$$\text{INDIRECTOS}_{ai} = 0.687\% + 0.687\% + 0.796\%$$

$$\text{INDIRECTOS}_{ai} = 2.170\%$$



Capítulo VIII

ANÁLISIS EN EL TIEMPO

A. INFLACIÓN

B. DEVALUACIÓN

ANÁLISIS DE COSTOS EN EL TIEMPO



Figura 12. Esquema Análisis del Tiempo.

Cuadro 39. Resumen del Análisis del Tiempo.

CONSULTA	REGLÓN	DEFINICIÓN
¿Cómo mantener vigente el presupuesto?	INFLACIÓN	Es el proceso de aumento sostenido de precios en la economía. Es útil para mantener vigente el presupuesto mediante proyecciones a un término de tiempo prudencial.
¿Qué hago con los insumos importados?	DEVALUACIÓN	Es la disminución del poder adquisitivo de la moneda nacional al haber una mayor tendencia de importaciones sobre exportaciones generando una demanda excesiva sobre la divisa. Es aplicable a los insumos y subcontratos importados.

A. INFLACIÓN

El tiempo de ejecución de un proyecto como el del ejemplo (garita), es de 2 meses en promedio (septiembre y octubre 2,013), debido a esto se asume que si se iniciara sin retrasos la ejecución 1 mes posterior a la entrega de los pliegos de condiciones (agosto 2,013), se puede determinar un tiempo total de 3 meses a partir de la fecha actual, considerando que la obra gris (54% del total), se haga en el primer mes de ejecución y los acabados (46%) en el segundo mes.

Se debe de considerar cada desembolso parcial afectado por el % de aumento de la inflación correspondiente (septiembre y octubre 2013), lo que equivale a un 0.0763% sobre el monto del costo directo considerado en la oferta, con el que debería cubrirse el probable aumento de los precios de los insumos en este lapso del tiempo. Se ha considerado la tasa de inflación proyectada de julio a octubre del año 2,013.

Cuadro 40. Inflación Lineal Promedio.¹⁺²

2013	
PERIODO	VARIACIÓN PROMEDIO
	4/
Enero	3.860
Febrero	4.020
Marzo	4.130
Abril	4.130
Mayo	4.160
Junio	4.260
*Julio	4.333
*Agosto	4.408
*Septiembre	4.483
*Octubre	4.560
*Noviembre	4.638
*Diciembre	4.718

* valores proyectados

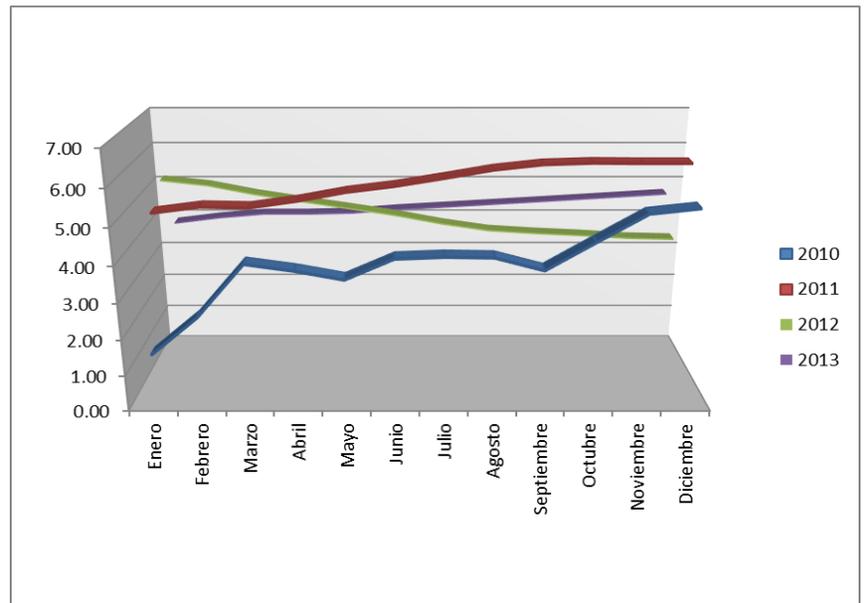


Figura 13. Inflación Lineal Promedio, Guatemala³⁺⁴

Cuadro 41. Cálculo Inflación Proyecto.

monto costo directo	agosto	septiembre	octubre	
Q 43,989.86	0	1	2	
inicio	0%			
egresos obra gris		54%		
egresos acabados			46%	
% inflación mensual	4.408%	4.483%	4.560%	
% mensual aumento inflación	0.00%	0.076%	0.077%	
montos presupuestados	Q -	Q 23,806.84	Q 20,183.02	Q 43,989.86
nuevos montos gravados	Q -	Q 23,824.85	Q 20,198.55	Q 44,023.40
				% inflación calculada 0.0763%

B. DEVALUACIÓN

Debido a que el proyecto de estudio se ubica dentro del territorio nacional, que no existen insumos que dependan de importaciones y que, la entidad contratante y la entidad ejecutora serán ambas nacionales no se considera el rubro de la devaluación de alguna moneda extranjera.

¹ (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 2011)

² (Elaboracion propia)

³ (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 2011)

⁴ (Elaboracion propia)

Capítulo IX

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

A. PRESUPUESTO

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

A. EL PRESUPUESTO

Una vez analizados y conocidos individualmente los diferentes tipos de costos a considerar en una obra para costearla, se tienen los elementos necesarios para poderla valorizar en conjunto y formular el presupuesto total del proyecto.

El presupuesto que determina con mayor certeza el costo de una obra de construcción es el presupuesto por renglones este integra la totalidad de actividades constructivas con la información que determina el importe de cada una de ellas (unidad de medida, cantidad de obra y precio unitario total), la sumatoria de los importes de todas las actividades constructivas constituye por lo tanto el costo final del proyecto.

La principal ventaja de este presupuesto es su generalidad, ya que es independiente de la magnitud y depende de otros factores como la especificación y tipología del proyecto. Visto de esta forma, el presupuesto por renglones es la herramienta más práctica para obtener estimativos de presupuesto global para estudios de factibilidad, revisar las cantidades de obra (rendimientos de obras similares deben ser similares), y valorar la real incidencia de una actividad constructiva en el costo final del metro cuadrado de construcción. Esta técnica de dividir las cantidades por el área total de construcción también se puede aplicar a cualquier otro parámetro que se desee analizar.

El presupuesto en mención se adapta a la mayoría de aplicaciones informáticas actuales sobre presupuestos como el sistema de precios unitarios de origen mexicano, denominado Opus, versión 2010, de Ecosoft (ver anexo 13). Entre las ventajas que nos brinda este software están:

- es el software mexicano de Ingeniería de Costos más utilizado en el mundo, diseñado para cubrir las necesidades de Compañías Constructoras, Consultoras y de Proyectos, así como para Dependencias de Gobierno. Desde 1984 es el líder en la República Mexicana y eso le ha permitido tener una participación real del 68% del mercado.
- La implementación de tecnología genera enormes distancias entre las empresas, en la cada vez más competitiva industria de la construcción. OPUS es la solución con el conocimiento que se adapta a las necesidades de los usuarios, ofreciendo el liderazgo con innovaciones de utilidad. El conjunto de ventajas operativas con que cuenta, sumado a su facilidad de uso, confiabilidad y soporte, lo posicionan en los primeros lugares a nivel mundial, ya que su implementación logra los mejores resultados en el menor tiempo.
- OPUS, a través del manejo y ordenamiento de bases de datos, procesamiento lógico de reportes e información, y análisis gráfico-estadístico, permitirá generar información dinámica, verídica y de utilidad para un análisis cuantitativo y cualitativo de cada obra.
- Con este programa de cómputo, podrás generar Presupuestos, Programación de Obra y Administración de Reportes, de forma sencilla, rápida y eficaz.
- Lleva todo el proceso constructivo, con soporte y capacitación, desde el sketch del plano hasta el control y cierre de las ventas. Si su función es acotada a determinadas funciones.

MANCHÉN, S.A.

Construtora Manchén, S.A.
08a avenida 00-72, zona 04, Mixco
Guatemala
Centroamericana

hoja

1

proyecto condominio SAVANNAH
propietario inmobiliaria KHALO
direccion calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16
elaboracion GRGR
fecha 12/08/2013

Q
hoja anterior

codigo	descripcion del concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
GT	GARITA TESIS				
GTG	OBRA GRIS				
GTG-A	ETAPA A				
GTG-A01	FASE 01 - PRELIMINARES (tacos + trazo + puenteados)				
1	CERCO PROVISIONAL PERIMETRAL, HORIZONTAL, CON UNA AREA DE 2.22 m2 (1.00 x 2.22 m, 3 laminas acostadas), PARA 1 ml	ml	30.42	Q 47.94	Q 1,458.33
2	PUERTA PROVISIONAL VERTICAL CON UNA AREA DE 1.75 m2 (0.82 x 2.135 m), CON ESTRUCTURA DE MADERA RUSTICA DE ASER	unidad	1.00	Q 119.28	Q 119.28
3	TACOS, ELABORACION, CUBICOS, DE 3" x 3" x 3", CONCRETO, Fy=210 Kg/cm2, CON ALAMBRE PARA AMARRE. INCLUYE: PREF	cientos	0.39	Q 119.77	Q 46.71
4	TACOS, ELABORACION, CUBICOS, DE 1" x 2" x 2", CONCRETO, Fy=210 Kg/cm2, CON ALAMBRE PARA AMARRES. INCLUYE: PREF	cientos	0.31	Q 52.31	Q 16.22
5	TRAZO PROVISIONAL, LONGITUDINAL, MARCACION CON CAL, DOBLE LINEA POR METRO DE TRAZO, MATERIALES PREVISTOS P,	ml	12.91	Q 10.39	Q 134.13
6	PUNTEADO PROVISIONAL, CORRIDO, ESTRUCTURA CON ESTACA DE 2" x 2" x 3" (2 unidades) + 1 TRAVESAÑO DE 2" x 3" x 3.281	ml	15.12	Q 17.16	Q 259.46
7	MATERIALES, PLOMERIA-INICIAL, INCLUYE INSTALACIONES DE DRENAJE (sanitario + pluvial) Y DE AGUA POTABLE (frio). INCLUY	global	1.00	Q 2,545.88	Q 2,545.88
8	MATERIALES, ELECTRICIDAD-INICIAL, INCLUYE INTUBADO Y ACOMETIDAS DE ILUMINACION, FUERZA Y ESPECIALES (telefono +	global	1.00	Q 1,603.11	Q 1,603.11
GTG-A01C	FASE 01c - PRELIMINARES (subcontratos)				
9	SUBCONTRATO, PLOMERIA-INTERMEDIO, MANO DE OBRA Y EQUIPO PARA: INSTALACIONES DE DRENAJE (sanitario + pluvial) Y	unidad	0.60	Q 1,719.66	Q 1,031.80
10	SUBCONTRATO, ELECTRICIDAD-INTERMEDIO, MANO DE OBRA, PARA INSTALACIONES Y ACOMETIDAS COMPLETAS (entubado,	unidad	0.60	Q 2,098.11	Q 1,258.87
11	SUBCONTRATO, VENTANERIA ALUMINIO, SUMINISTRO E INSTALACION, MARCO OPERADORES Y ACCESORIOS DE ALUMINIO, C	unidad	0.50	Q 1,896.27	Q 948.13
12	SUBCONTRATO, CARPINTERIA, PUERTAS INTERIORES, INGRESO/DORMITORIOS/SANITARIOS, ENCHAPADA, SUMINISTRO + COLO	unidad	0.50	Q 929.79	Q 464.89
13	SUBCONTRATO, CARPINTERIA, PUERTA, EXTERIOR, ENCHAPADA METAL, SUMINISTRO + COLOCACION, ABATIBLE, PREFABRICAD,	unidad	0.50	Q 2,804.69	Q 1,402.35
GTG-A02	FASE 02 - CIMENTACION (excavacion + refuerzo)				
14	EXCAVACION, VOLUMETRICA, MANUAL, DE TIERRA, EN ZANJAS, POR CAPAS, MATERIAL TIPO 2 (standard), ZONA A (sin ningun	m3	3.53	Q 42.12	Q 148.68
15	CIMIENTO CORRIDO CC1, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, CON 3 No.3 CORRIDOS + 1 ESLABÓN No. ;	ml	12.16	Q 61.10	Q 742.98
16	CIMIENTO CORRIDO CC2, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, CON 3 No.3 CORRIDOS + 1 ESTRIBO No. 2	ml	2.75	Q 60.31	Q 165.85
17	MOCHETA M01, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, DE 0.14 x 0.15, CON REFUERZO LONGITUDINAL DE 4 N	ml	5.80	Q 66.98	Q 388.48
18	MOCHETA M02, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, DE 0.14 x 0.19, CON REFUERZO LONGITUDINAL DE 4 N	ml	8.70	Q 102.00	Q 887.40
19	PINEADO P01, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, ENTRE BLOCK (1 agujero), DE 0.14 x 0.19 x 0.39 m, CON	ml	21.20	Q 9.22	Q 195.46
20	CIMENTACION, FUNCION VOLUMETRICA, CONCRETO MANUAL, Fy=210 KG/CM2, FUNDICION MECANICA. INCLUYE: SUMINI	m3	0.96	Q 1,666.90	Q 1,600.22
GTG-A03	FASE 03 - CIMENTACION (levantado + soleras)				
21	EMPLANTILLADO, MAMPOSTERIA, CIMENTACION, BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO INTERMEDIO-CONCRETO, PARA 35 kg/cm2, N	ml	9.50	Q 29.99	Q 284.90
22	LEVANTADO, MAMPOSTERIA, CIMENTACION, BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO INTERMEDIO-CONCRETO, PARA 35 kg/cm2, NATU	m2	1.90	Q 135.66	Q 257.75
23	MOCHETAS, ENCOFRADO, PICADO Y RESANADO, INCLUYE ENCOFRADO, DESENTARIMADO, PICADO Y RESANADO.	ml	4.80	Q 24.97	Q 119.86
24	MOCHETAS Y PINEADOS, FUNDICION, DE CONCRETO REFORZADO, F'c = 210 KG/CM2, ELABORADO EN OBRA, CON AGREGAI	m3	0.08	Q 1,551.49	Q 124.12
25	SOLERA HIDROFUGA, EN MUROS, CONCRETO REFORZADO, DE 0.14 x 0.20, CON REFUERZO DE 4 No 3 + ESTRIBOS No 2 @ 0.15, (	ml	10.31	Q 143.31	Q 1,477.53
26	SOLERA HIDROFUGA, EN VANOS, CONCRETO REFORZADO, DE 0.14 x 0.15, CON REFUERZO DE 4 No 3 + ESTRIBOS No 2 @ 0.15, (	ml	1.19	Q 128.64	Q 153.08
	subtotal esta hoja			Q	17,835.47
	subtotal acumulado			Q	17,835.47

Construtora Manchén, S.A.

MANCHÉN, S.A.

Construtora Manchén, S.A.
08a avenida 00-72, zona 04, Mixco
Guatemala
Centroamerica

hoja

2

proyecto condominio SAVANNAH
propietario inmobiliaria KHALO
direccion calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16
elaboracion GRGR
fecha 12/08/2013

Q 17,835.47
hoja anterior

codigo	descripcion del concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
5TG-A04	FASE 04 - CIMENTACION (relleno + contrapiso)				
27	EXCAVACION, UNITARIA, MANUAL, DE TIERRA, EN ZANJAS, PARA INSTALACIONES, EN CIRCUITOS, POR CAPAS, MATERIAL TIPO: 28 RELLENO, MANUAL, CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, EN ZANJAS, POR CAPAS, MATERIAL TIPO 2 (standard), ZC	m3	1.68	Q 66.83	Q 112.27
29	RELLENO, NIVELACION Y COMPACTACION, MECANICA, CON MATERIAL PROPIO DE LA OBRA, HASTA 0.20 m, POR CAPAS, MA	m3	0.97	Q 63.18	Q 61.28
30	CONTRAPISO, DE CONCRETO SIMPLE, DE 0.075 m, DE ESPESOR, CONCRETO HECHO EN OBRA, F'c=175 kg/cm2, AGREGADO N	m2	5.97	Q 107.74	Q 643.21
31	RETIRO DE RIPO Y TIERRA SOBRENTE, PRODUCTO DE EXCAVACION FUERA DE LA OBRA EN CAMION, INCLUYE: CARGA Y ACAI	m3	1.85	Q 106.58	Q 197.17
5TG-A05	FASE 05 - MAMPOSTERIA PRIMER NIVEL (media altura)				
32	RESANADO, EN SOLERAS, PARA BASE DE PLOMEADO EN MUROS Y TERMINACION CONTRA BANQUETAS, INCLUYE PICADO, LLEI	ml	11.12	Q 9.16	Q 101.86
33	LEVANTADO, DE MAMPOSTERIA, EN MUROS, A MEDIA ALTURA, DE BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO PESADO-CONCRETO, PARA 3	m2	1.92	Q 101.13	Q 194.17
34	LEVANTADO, DE MAMPOSTERIA, EN MUROS, A MEDIA ALTURA, DE BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO INTERMEDIO-CONCRETO, PA	m2	8.24	Q 141.44	Q 1,165.47
35	SOLERA INTERMEDIA, DE MAMPOSTERIA, PARA REFUERZO HORIZONTAL, ENTRE BLOCK, LISO, STANDARD, DE CONCRETO, TIPO I	ml	1.60	Q 101.67	Q 162.67
36	SOLERA INTERMEDIA, COMPLETA, MUROS, MAMPOSTERIA, PRIMER NIVEL, MEDIA ALTURA, PARA REFUERZO HORIZONTAL, ENTRE	ml	8.76	Q 101.33	Q 887.65
37	MOCHETAS, ENCOFRADO, PICADO Y RESANADO, INCLUYE ENCOFRADO, DESENTARIMADO, PICADO Y RESANADO,	ml	14.40	Q 24.97	Q 359.57
38	MOCHETAS Y PINEADOS, FUNDICION, DE CONCRETO REFORZADO, F'c = 210 KG/CM2, ELABORADO EN OBRA, CON AGREGAI	m3	0.25	Q 1,551.49	Q 387.87
5TG-A06	FASE 06 - MAMPOSTERIA PRIMER NIVEL (hasta entripiso)				
39	ANDAMIO, LONGITUDINAL, PARA LEVANTADOS/ACABADOS, EN MUROS/SUPERFICIES VERTICALES, DE METAL, ALTURA DE 2.60 r	ml	14.93	Q 14.47	Q 216.04
40	LEVANTADO, DE MAMPOSTERIA, EN MUROS, A MEDIA ALTURA, DE BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO PESADO-CONCRETO, PARA 3	m2	2.29	Q 101.13	Q 231.59
41	LEVANTADO, DE MAMPOSTERIA, EN MUROS, A MEDIA ALTURA, DE BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO INTERMEDIO-CONCRETO, PA	m2	4.26	Q 141.44	Q 602.53
42	SOLERA INTERMEDIA, DE MAMPOSTERIA, PARA REFUERZO HORIZONTAL, ENTRE BLOCK, LISO, STANDARD, DE CONCRETO, TIPO I	ml	1.60	Q 101.67	Q 162.67
43	MOCHETAS, ENCOFRADO, PICADO Y RESANADO, INCLUYE ENCOFRADO, DESENTARIMADO, PICADO Y RESANADO,	ml	6.32	Q 24.97	Q 157.81
44	MOCHETAS Y PINEADOS, FUNDICION, DE CONCRETO REFORZADO, F'c = 210 KG/CM2, ELABORADO EN OBRA, CON AGREGAI	m3	0.14	Q 1,551.49	Q 217.21
45	DINTEL, RUSTICO, DE CONCRETO REFORZADO, DE 0.09 x 0.20, CONCRETO ELABORADO EN OBRA, Fy=210 KG/CM2, SIN ADITIV	ml	0.61	Q 194.98	Q 118.94
GTG-B	ETAPA B				
GTG-B07	FASE 07 - LOSA CUBIERTA (encofrados + refuerzo)				
46	ENCOFRADO DE FORMALETA, PARA VIGAS DE CARGA, INCLUYE: ELABORACION Y COLOCACION DE FORMALETA TIPO DINTEL	ml	5.83	Q 81.95	Q 477.77
47	ENCOFRADO, FORMALETA, PARA LOSAS PREFABRICADAS INCLINADAS (incluye rigidizantes), DE METAL + MADERA, FORMALET	global	1.00	Q 1,708.11	Q 1,708.11
48	ENCOFRADO, FORMALETA, LONGITUDINAL, PARA VOLADIZO TRADICIONAL INCLINADO, DE MADERA, MAXIMO 2 NIVEL DE ALI	ml	11.92	Q 110.70	Q 1,319.54
49	ENCOFRADO, FORMALETA, LONGITUDINAL, TIPO MOLDURA, PARA REMATE DE LOSA, DE DUROPORT, MAXIMO 2 NIVEL DE ALI	ml	8.00	Q 88.57	Q 708.56
50	ENCOFRADO, FORMALETA, LONGITUDINAL, TIPO MOLDURA, PARA REMATE DE LOSA, DE METAL, MAXIMO 2 NIVEL DE ALTURA (	ml	4.72	Q 39.39	Q 185.92
51	DINTEL, MAMPOSTERIA, PARA REFUERZO HORIZONTAL, ENTRE BLOCK, LISO, STANDARD, DE CONCRETO, TIPO INTERMEDIO, RESI	ml	7.59	Q 94.88	Q 720.14
52	SOLERA, REFUERZO, PARA LOSA ENTREPISO, DE CONCRETO REFORZADO, DE 0.14 x 0.20 x 1.00 m, CON REFUERZO DE 4 No 3 + 1	ml	2.49	Q 61.86	Q 154.03
53	REFUERZO ACERO, VIGA DE CARGA Vc1, DE 0.14 x 0.40 x 1.00 m, SIN TENSION, REFORZADA EN MOMENTO NEGATIVO 3 No. 4 (	ml	6.14	Q 166.36	Q 1,021.45
54	REFUERZO ACERO, VIGA DE CARGA Vc2, DE 0.14 x 0.40 x 1.00 m, SIN TENSION, REFORZADA EN MOMENTO NEGATIVO 2 No. 4 (	ml	2.49	Q 148.89	Q 370.74
	subtotal esta hoja			Q	12,967.56
	subtotal acumulado			Q	30,803.03

Construtora Manchén, S.A.

Imagen 10. Presupuesto, hoja 2.

MANCHÉN, S.A.

Constructora Manchén, S.A.
08a avenida 00-72, zona 04, Mixco
Guatemala
Centroamerica

hoja

3

proyecto **condominio SAVANNAH**
propietario **inmobiliaria KHALO**
direccion **calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16**
elaboracion **GRGR**
fecha **12/08/2013**

Q 30,803.03
hoja anterior

codigo	descripcion del concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
55	VOLADIZO CUBIERTA, REFUERZO, SEGUNDO NIVEL, LOSA INCLINADA, DE CONCRETO REFORZADO, CON REFUERZO DE 1 No 3 (	m	11.92	Q 52.77	Q 629.02
G1G-B08	FASE 08 - LOSA CUBIERTA (funcion + curado)				
56	JUNTA DE CONSTRUCCION, LONGITUDINAL, EN TIRA DE 0.15 m. CON POLIESTIRENO, DE 1", EN DIVISION CONTRA MUROS COL	ml	2.30	Q 5.92	Q 13.62
57	LOSA, SUPERFICIAL, PREFABRICADA, INCLINADA, CON PERALTE DE 0.20 m. PARA CUBIERTA, ALTURA MAXIMA DE 1 NIVEL (+2.6C	m2	6.45	Q 210.03	Q 1,354.69
58	RIGIDIZANTE, LONGITUDINAL, DE 0.10 x 0.15/0.20/0.25 m. DE CONCRETO REFORZADO, PARA LOSA PREFABRICADA, CON REFUE	ml	5.58	Q 7.66	Q 42.74
59	FUNDICION Y ELEVACION, CONCRETO, EN LOSAS PREFABRICADAS, MECANICA, DE 210 kg/cm2, ALTURA MAXIMA DE 2 NIVEL	m3	1.21	Q 1,737.77	Q 2,102.70
60	FUNDICION Y ELEVACION, CONCRETO, SOLERAS Y VIGAS, MECANICA, DE 210 kg/cm2, ALTURA MAXIMA DE 2 NIVELES (hasta	m3	0.50	Q 1,737.77	Q 868.88
61	ANTISOL, SUMINISTRO Y APLICACION, CONCRETO, BASE SILICATOS, SOBRE LOSAS, PARA 1 NIVEL DE ALTURA, CON BOMBA ASPERS	m2	14.91	Q 8.07	Q 120.32
G1G-B09	FASE 09 - LOSA CUBIERTA (fraguados + desencofrados + acabados rusticos)				
62	FRAGUADO DE LOSAS PLANAS/INCLINADAS, INSPECCION Y SUPERVISION.	m2	14.91	Q 2.01	Q 29.97
63	DESENCOFRADO, FORMALETA, PARA LOSA PREFABRICADA/TRADICIONAL, VIGAS DE CARGA, RIGIDIZANTES, INCLUYE DESHECI	global	1.00	Q 113.36	Q 113.36
64	LIMPIEZA GRUESA, SUPERFICIAL, DESPUES DEL DESENTARIMADO DE LOSA, INCLUYE: RETIRO DE BASURA Y RIPIO EN INTERIOR DE	m2	6.14	Q 18.67	Q 114.63
G1A	ACABADOS				
G1A-C	ETAPA C				
31A-C10	FASE 10 - ACABADOS RUSTICOS (muros + cielos)				
65	TALLADOS, EN LOSAS PREFABRICADAS, PICADO DE REBABAS Y DESNIVELES, LLENADO Y TALLADO DE RINCONES Y UNIONES EN	global	1.00	Q 500.50	Q 500.50
66	TALLADO, TOMAS DE DRENAJES (sanitario + pluvial), EN CUBIERTAS, INTERIORES/EXTERIORES, PARA BOCAS DE BAJADAS Y VEN	global	1.00	Q 9.03	Q 9.03
67	TALLADOS INSTALACIONES, ELECTRICAS (cojas + tobihero) E HIDRAULICAS (tomas agua + drenajes).	global	1.00	Q 462.93	Q 462.93
68	TALLADOS, VANOS, PUERTAS Y VENTANAS, INCLUYE PICADO MOCHETAS, SILLARES Y DINTELES, PREPARACION DE MORTERO, C	ml	22.70	Q 9.94	Q 225.64
69	SILLAR, TERMINADO, DE CONCRETO REFORZADO, DEL ANCHO DEL MURO, EN 0.14 x 0.10 m. CON 2 No.3 + ESIABONES No. 2 @	m	5.02	Q 138.44	Q 694.97
70	REPELLO, EN MUROS, ACABADO SOBRE BASE ENSABIETADA, SUPERFICIE PLANA, HASTA 2 NIVELES DE ALTURA (+6.00 m), PROPO	m2	47.26	Q 65.99	Q 3,118.69
71	MEZCLON, ACABADO SOBRE LOSAS, INCLINADAS, VOLUMETRICOS, HASTA 2 NIVELES DE ALTURA (+6.00 m), EN DESNIVEL PARA I	m3	0.35	Q 954.60	Q 334.11
72	RESANADO Y TALLADO, EN MOLDURA Y VOLADIZOS, INCLUYE LLENADO + TALLADO RUSTICO, NO INCLUYE ANDAMIO.	m	11.92	Q 72.26	Q 861.34
73	LIMPIEZA GRUESA DESPUES DEL ACABADO BASE, INCLUYE: RETIRO DE ESCOMBRO Y MATERIAL SOBRENTE FUERA DE LA VIVIEN	m2	7.98	Q 3.80	Q 30.32
74	MATERIALES, PLOMERIA-FINAL, INSTALACIONES DE ARTEFACTOS HIDRAULICOS, INCLUYE: ACOMETIDA AGUA POTABLE, VALVUL	global	1.00	Q 1,099.85	Q 1,099.85
75	MATERIALES, ELECTRICIDAD-FINAL, INCLUYE ALAMBRAO Y EMPLACADO DE ILUMINACION, FUERZA Y ESPECIALES (telefono +	global	1.00	Q 1,491.39	Q 1,491.39
31A-C11	FASE 11 - ACABADOS (subcontratos)				
76	SUBCONTRATO, PLOMERIA-INTERMEDIO, MANO DE OBRA Y EQUIPO PARA: INSTALACIONES DE DRENAJE (sanitario + pluvial) Y	unidad	0.40	Q 1,719.66	Q 687.86
77	SUBCONTRATO, ELECTRICIDAD-INTERMEDIO, MANO DE OBRA, PARA INSTALACIONES Y ACOMETIDAS COMPLETAS (entubado,	unidad	0.40	Q 2,098.11	Q 839.24
78	SUBCONTRATO, ACABADOS, PARA APLICACION EN GARITA, ACABADO INTERIOR EN MUROS; BASE CEMENTICIA SOBRE BLOCK	unidad	0.65	Q 1,310.67	Q 851.94
79	SUBCONTRATO, IMPERMEABILIZACION, ELASTOMERICO, PARA EXTERIOR, GARITA, SOBRE LOSAS INCLINADAS/PLANAS/MUROS,	m2	12.11	Q 59.64	Q 722.24
G1A-D	ETAPA D				
G1A-D12	FASE 12 - ACABADOS FINALES EXTERIORES				
				subtotal esta hoja	Q 17,319.98
				subtotal acumulado	Q 48,123.01

Constructora Manchén, S.A.

MANCHÉN, S.A.

Construccion Manchén, S.A.
08a avenida 00-72, zona 04, Mixco
Guatemala
Centroamerica

hoja

4

proyecto condominio SAVANNAH
propietario inmobiliaria KHALO
direccion calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16
elaboracion GRGR
fecha 12/08/2013

Q 48,123.01
hoja anterior

codigo	descripcion del concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
80	CERNIDO REMOLINEADO, SUPERFICIAL, EN MUROS, ACABADO HASTA 1 NIVEL DE ALTURA (+3.00 m), ESPESOR PROMEDIO DE 0	m2	10.00	Q 47.54	Q 475.40
81	ACABADO Y PINTURA, EN VOLADIZOS, SOBRE SUPERFICIE DE VOLADIZOS Y REMATE DE MOLDURA, INCLUYE LIMPIEZA DE SUPERF	ml	11.92	Q 35.97	Q 428.76
82	INSTALACION, FACHALETA, DE LADRILLO, RUSTICA, DE 0.025 x 0.065 x 0.23 m, NIVELADAS Y A PLOMO, EN SUPERFICIES DE FAC	m2	10.11	Q 179.93	Q 1,819.09
83	TEJA, BARRO, TRADICIONAL, SUMINISTRO E INSTALACION, ONDA CORTA, DE INIMACO, EN COLOR LISO SOLIDO NATURAL, SOB	m2	14.91	Q 165.22	Q 2,463.43
84	CAPOTE, CONCRETO PREFABRICADO, ALEMAN, SUMINISTRO E INSTALACION, DE CIFA, EN COLOR LISO SOLIDO NATURAL, SOB	ml	10.70	Q 72.35	Q 774.14
GTA-D13	FASE 13 - ACABADOS FINALES INTERIORES				
85	AZULEJO, CERAMICO, SUPERFICIAL, NACIONAL, COLOR Y TEXTURA LISA, SUMINISTRO E INSTALACION, EN AREAS INTERMEDIAS,	m2	9.19	Q 137.75	Q 1,265.92
86	PISO CERAMICO, SUMINISTRO E INSTALACION, SUPERFICIAL, EN CONTRAPISO DE CONCRETO NIVELADO, INCLUYE LA CERAMIC	m2	5.40	Q 145.08	Q 783.43
87	PISO CERAMICO, SUMINISTRO E INSTALACION, SUPERFICIAL, EN CONTRAPISO DE CONCRETO NIVELADO, TEXTURA LISA, INCLU	m2	0.75	Q 190.34	Q 142.75
88	PISO CERAMICO, EN REPOSADERA, SUMINISTRO E INSTALACION, UNITARIA, EN CONTRAPISO DE CONCRETO NIVELADO, TEXTU	unidad	1.00	Q 21.57	Q 21.57
89	ARTEFACTOS, SANITARIOS/LAVADO/BAÑO, SUMINISTRO, NACIONALES, INCLUYE ARTEFACTO, MATERIALES Y ACCESORIOS PAR,	global	1.00	Q 1,484.49	Q 1,484.49
GTA-D14	FASE 14 - TRABAJOS FINALES EXTERIORES				
90	SISTEMA DE CAJAS HIDRAULICAS (agua potable, sanitarias y pluviales), ELABORADAS INSITU/PREFABRICADAS, INCLUYE: TRAZO	global	1.00	Q 1,997.88	Q 1,997.88
91	EXCAVACION, UNITARIA, MANUAL, DE TIERRA, EN ZANJAS, PARA INSTALACIONES, EN ACOMETIDAS, POR CAPAS, MATERIAL TIP	ml	2.87	Q 15.05	Q 43.19
92	RELLENO, NIVELACION Y COMPACTACION, MECANICA, CON MATERIAL PROPIO DE LA OBRA, POR CAPAS, MATERIAL TIPO 2 (	m2	6.99	Q 18.94	Q 132.39
93	PISO, DE CONCRETO SIMPLE, CON ACABADO DE GRANITO LAVADO, CONCRETO CON 5 cms. DE ESPESOR, GRANITO TAMIZ C	m2	1.23	Q 210.29	Q 258.66
94	BANQUETA, SUPERFICIAL, CERNIDA, DE CONCRETO SIMPLE, CON 0.07 m. DE ESPESOR, CONCRETO HECHO EN OBRA FC=175 k	m2	1.44	Q 117.81	Q 169.65
95	BORDILLO, DE CONCRETO REFORZADO, DE 0.09 x 0.20 m (0.10 BAJO NPT), TALLADO, CONCRETO HECHO EN OBRA FC=175 KG	ml	19.50	Q 49.00	Q 955.50
96	RETIRO DE RIPO Y TIERRA SOBRANTE, PRODUCTO DE NIVELACIONES, FUERA DE LA OBRA EN CAMION, INCLUYE: ACARREOS Y	m2	7.51	Q 10.67	Q 80.13
97	DESECHO DE CERCO PERIMETRAL	ml	28.30	Q 9.03	Q 255.55
98	DESMONTAJE, UNITARIO, PUERTA, PROVISIONAL, MADERA + LAMINA, DE 0.70-0.90 x 2.10 m, CON RECUPERACION DE ELEMENT	unidad	1.00	Q 45.13	Q 45.13
GTA-E	ETAPA E				
GTA-E15	FASE 15 - LIMPIEZA Y ENTREGA (nivelacion + limpieza + jardinizacion)				
99	SUBCONTRATO, PLOMERIA-FINAL, MANO DE OBRA Y EQUIPO PARA: PRUEBA DE PRESION DE LOS CIRCUITOS INSTALADOS, TOM	unidad	1.00	Q 1,197.73	Q 1,197.73
100	SUBCONTRATO, ELECTRICIDAD-FINAL, MANO DE OBRA, PARA HABILITACION DE LOS ARTEFACTOS ELECTRICOS/ESPECIALES,	unidad	1.00	Q 237.17	Q 237.17
101	SUBCONTRATO, VENTANERIA ALUMINIO, SUMINISTRO E INSTALACION, MARCO OPERADORES Y ACCESORIOS DE ALUMINIO, CO	unidad	0.50	Q 1,896.27	Q 948.13
102	SUBCONTRATO, CARPINTERIA, PUERTAS INTERIORES, INGRESO/DORMITORIOS/SANITARIOS, ENCHAPADA, SUMINISTRO + COLO	unidad	0.50	Q 929.79	Q 464.89
103	SUBCONTRATO, CARPINTERIA, PUERTA, EXTERIOR, ENCHAPADA METAL, SUMINISTRO + COLOCACION, ABATIBLE, PREFABRICAD,	unidad	0.50	Q 2,804.69	Q 1,402.35
104	SUBCONTRATO, ACABADOS, PARA APLICACION EN GARITA, ACABADO INTERIOR EN MUROS; BASE CEMENTICIA SOBRE BLOC	unidad	0.35	Q 1,310.67	Q 458.73
105	SUBCONTRATO, JARDINERIA, SUMINISTRO + SIEMBRA + NIVELACION + ABONO + MANTENIMIENTO DE CUBRESUELOS, CON GR/	global	1.00	Q 375.19	Q 375.19
106	SUBCONTRATO, LIMPIEZA, SUPERFICIAL, FINA, FINAL, PARA ENTREGA, DE OBRA, PARA VOLUMENES MAYORES, INCLUYE MATERI,	m2	6.08	Q 12.00	Q 72.96

subtotal esta hoja Q 18,754.21
subtotal acumulado Q 66,877.22

Construccion Manchén, S.A.

MANCHÉN, S.A.

Constructora Manchén, S.A.
08a avenida 00-72, zona 04, Mixco
Guatemala
Centroamerica

hoja

5

proyecto: condominio SAVANNAH
propietario: inmobiliaria KHALO
direccion: calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16
elaboracion: GRGR
fecha: 12/08/2013

Q 66,877.22
hoja anterior
Q 66,877.22

codigo	descripcion del concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
	Total del presupuesto				

SE PRESENTA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, condominio SAVANNAH A LOS 12 DIAS DEL MES DE agosto de 2013
MONTO TOTAL EN NUMEROS Y LETRAS Q. 66877.22 SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE QUETZALES 22/100 M.N.

NOMBRE Y FIRMA SOLICITANTE(S)

constructora MANCHÉN, S.A.

subtotal esta hoja Q -
subtotal acumulado Q 66,877.22

Constructora Manchén, S.A.

Imagen 13. Presupuesto, hoja 5.

Con este presupuesto la constructora MANCHEN, S.A. se adjudicó la construcción de la garita del condominio SAVANNAH, no solo porque presentaba el precio más competitivo sino porque también justificaba cada uno de los porcentajes que ha incluido dentro de su propuesta, todo esto se ha logrado al seguir el debido proceso establecido por el modelo de análisis que aparece en el cuadro 32, página 63 fundamento de este estudio. Este presupuesto servirá para llevar el control del suministro y consumo de los insumos que integran dicho presupuesto y será la base para la elaboración del programa de obra.



Capítulo X



REFERENCIAS

A. CONCLUSIONES

B. RECOMENDACIONES

C. BIBLIOGRAFÍA

Capítulo X

A. CONCLUSIONES

- Se puede dominar el proceso de la presupuestación en el que intervienen para su ejecución, una cantidad considerable de variables.
- Las empresas constructoras exitosas han sido, son y serán las que toman las decisiones adecuadas para llegar a un costo que responda a los requerimientos de las obras de construcción y mantener su ejecución dentro de los límites previstos por el presupuesto de obra, por lo que comprender y valorar el tema de la presupuestación constituye un útil instrumento para determinar los costos de una obra de construcción pero también como una herramienta de control y de suministro, para elaborar predicciones de ventas, recursos, producción, finanzas y tiempo de ejecución.
- Debido a la necesidad perpetua de optimizar los recursos económicos en proyectos de cualquier índole, la búsqueda de la economía en los costos de construcción es sinónimo de la competitividad actual, debido a esto, es imprescindible contar y dominar los procedimientos, las técnicas y las herramientas tecnológicas actuales.
- Se deben aprovechar los recursos tecnológicos actuales que permitan obtener la eficacia que antes se obtenía a través de años de práctica, ágiles y con un alto grado de confiabilidad teniendo en mente que los resultados dependen de:
- La experiencia y capacitación de quien manipula los recursos,
- La calidad de la documentación necesaria para generar la información del presupuesto (p.e. planos constructivos y especificaciones de obra).

De acuerdo a la información obtenida en entrevistas a los docentes y alumnos de las materias relacionadas a la presupuestación en la Facultad de Arquitectura de la universidad de San Carlos de Guatemala, se considera:

- Los cursos que se dan actualmente proporcionan los conocimientos básicos e introductorios para la presupuestación de proyectos de construcción.
- Un gran porcentaje de estudiantes de arquitectura muestra un escaso interés en temas como el de la presupuestación, no cuenta con experiencia en proyectos de construcción e ignora la exigencia que impone la competitividad actual al ejercer su profesión en proyectos de construcción,
- Debido al limitado tiempo disponible para impartir los cursos de presupuestación, se proporciona al estudiante elementos cuyo origen no se alcanza a comprender en su totalidad, se percibe la necesidad de implementar un curso adicional, de tipo optativo, para quienes quieran profundizar en el origen de dichos elementos, su aplicación, como complemento a la metodología actualmente impartida.
- Los alumnos, aunque saben de la existencia de programas específicos de computación que les puedan facilitar el trabajo mecánico que requiere la presupuestación, no cuentan con información al respecto, como operan, quien los comercializa, cuáles son sus beneficios.
- El trabajo de tesis debido a su enfoque, constituye una guía para quien, con la base de los conceptos introductorios ya obtenidos, quiera profundizar sus conocimientos sobre el tema de la presupuestación, estudiantes y profesionales, siguiendo una metodología apoyada en la tecnología actual, que le ayude a alcanzar presupuestos que se traduzcan en exitosas ejecuciones de obra, agilizando y eficientando el proceso.

B. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de la guía propuesta para la elaboración de presupuestos de obra, esta garantiza un proceso expedito, preciso y eficaz.
- Es necesario visualizar el presupuesto de una obra de construcción no solo como una herramienta de costos sino también como una herramienta de control para la ejecución del proyecto.
- Siendo tan complejo el proceso de presupuestación y tan importante su resultado, tanto para quien lo requiere como para quien lo elabora, se recomienda aprovechar las herramientas digitales existentes, tal como ya se hace en los cursos de diseño y dibujo de la facultad de arquitectura que permitan agilizar los procesos reiterativos y dedicar mayor cuidado a la revisión de los resultados, comparaciones y controles de dicho proceso,
- Se requiere la creación de un curso de tipo electivo con la implementación de recursos didácticos como el trabajo de tesis expuesto, para complementar los conocimientos básicos ya adquiridos en los cursos que actualmente se imparten en la facultad de arquitectura con respecto al tema de la presupuestación.

C. BIBLIOGRAFÍA

- ACLARACIÓN. (S.F.). PORCENTAJES PRESENTADOS ÚNICAMENTE COMO EJEMPLO, NO SE DEBEN DE TOMAR COMO REALES, CADA EMPRESA UTILIZARÁ DIFERENTES PORCENTAJES SEGÚN SU POLÍTICA Y SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA OBRA.
- ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COST ENGINEERING. (1997). 18R-97. COST ESTIMATE CLASSIFICATION SYSTEM: AS APPLIED IN ENGINEERING. AACE INTERNATIONAL. AACE INTERNATIONAL. RECUPERADO EL 15 DE AGOSTO DE 2011, DE THE AUTHORITY FOR TOTAL COST MANAGEMENT: WWW.AACEI.ORG
- CONSUEGRA, J. G. (2002). *PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN* (2A ED.). BOGOTÁ, COLOMBIA: BHANDAR EDITORES.
- CONSULTAR CONSIDERACIONES SOBRE PRESTACIONES. (S.F.). CUANDO SE UTILIZAN SUBCONTRATISTA PARA LA MANO DE OBRA, SE DEBE INCREMENTAR ÚNICAMENTE ENTRE UN 50-60% POR CONCEPTO DE PRESTACIONES LABORALES.
- DASOFT. (2000). *DEMO PROGRAMA DANTE*. MEXICO, DISTRITO FEDERAL, MEXICO.
- DIAZ REYES, H. D. (1999). *ELABORACION Y EVALUACIÓN DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN*. GUATEMALA: INCORPORA.
- DIAZ REYES, H. D. (2007). *MANEJO DE PRESTACIONES LABORALES EN PRESUPUESTOS*. INCORPORA, GUATEMALA.
- ELABORACION PROPIA. (S.F.).
- EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA. (2004). *TRAMITES QUE SE REALIZAN EN LA UNIDAD DE ATENCION AL CLIENTE*. GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA: EMPAGUA.
- INSIVUMEH. (2002). *BOLETINES INFORMATIVOS*. GUATEMALA: INSIVUMEH.
- INSTITUTO DE FOMENTO DE HIPOTECAS ASEGURADAS. (2008). *NORMAS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN PARA CASOS PROYECTADOS*. FHA. GUATEMALA: FHA.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. (2011). *ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR, NIVEL REPÚBLICA*. GUATEMALA: INE.
- LOPEZ AGUILAR, J. J. (MAYO DE 2000). *ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS*. SALAMANCA, GUANAJUATO, MEXICO.
- MASCARÓ, J. L. (1993). *VARIACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS EDIFICIOS CON LAS DECISIONES ARQUITECTÓNICAS*. FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. CIUDAD DE LA PLATA, ARGENTINA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
- MONTERROSO, F. (2009). *IMPUESTOS, EL COSTO DE TENER GOBIERNO*. SEMINARIO LAW AND ECONOMICS, MAESTRÍA EN ADMINISTRACION DE NEGOCIOS(PRIMERA). (U. F. MARROQUÍN, ED.) GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA: UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUÍN.
- MORALES BATHEN, R. (1970). *MANUAL DE PRESUPUESTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS*. GUATEMALA: USAC.
- MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA. (19 DE MAYO DE 2004). ACUERDO NO COM 012-04. ACUERDO PARA FIJAR LOS COSTOS POR M2 DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS Y LAS TASAS PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN, PRIMERA, 8. GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA: MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA.
- SALAZAR, L. F. (10 DE 2011). ASESOR. (G. GUZMAN, ENTREVISTADOR)
- SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. (2006). *COSTOS Y PRESUPUESTOS PARA EDIFICACIONES*. MEDELLÍN, COLOMBIA: SENA.
- SUÁREZ SALAZAR, C. J. (2005). *COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN* (3A ED.). MÉXICO, MÉXICO: LIMUSA.
- VIDES TOBAR, A. (1996). *ANÁLISIS Y CONTROL DE COSTOS DE INGENIERÍA* (2A ED., VOL. I). GUATEMALA: PIEDRA SANTA.



ANEXO 1

Tabla de costos por tipo de construcción

Cuadro 42. Tabla de costos por tipo de construcción para trámite de licencia de construcción.

#	Descripción	Costo	Unidad
1	Edificio de uno o dos niveles: Hoteles, Oficinas, Locales Comerciales, Vivienda Multifamiliar, Clínicas Médicas.	Q1,500.00	m ²
2	Edificios de 3 o más niveles Estructura de concreto reformado o de metal: Hoteles, Oficinas, Locales Comerciales, Vivienda Multifamiliar, Clínicas Médicas.	Q 1,750.00	m ²
3	Edificios para estacionamiento	Q 1,000.00	m ²
4	Sótanos	Q 1,200.00	m ²
5	Edificios de Bodegas Estructuras metálicas tipo marco rígido o armadura metálica sobre muros de carga, techo de lámina		
	A. Un nivel, con altura máxima de 6.00 m.	Q600.00	m ²
	B. Un nivel con altura mayor de 6.00 m.	Q750.00	m ²
	C. Dos o más niveles	Q 1,200.00	m ²
6	Edificios para Instalaciones Industriales: Estructuras metálicas, armaduras de madera, tendales o largueros, techo de lámina y muros de carga.		
	A. Un nivel con altura máxima de 6.00 m.	Q 700.00	m ²
	B. Un nivel con altura mayor de 6.00 m.	Q 800.00	m ²
	C. Dos o más niveles	Q 1,200.00	m ²
7	Residencial Tipo I Vivienda de Interés Social	Sin costo	
	Residencial Tipo II Vivienda hasta 60 m ²	Q 500.00	m ²
	Vivienda con área de 61 a 100 m ²	Q 700.00	m ²
8	Residencial Tipo III Vivienda con área de 101 a 200 m ²	Q 1,200.00	m ²
	Vivienda con área de 201 a 300 m ²	Q 1,500.00	m ²
	Vivienda con área de 301 a 400 m ²	Q 1,750.00	m ²
	Vivienda con área mayor a 400 m ²	Q 2,000.00	m ²
Urbanizaciones			
9	Lotes hasta 120 m ²	Q 10,000.00	Por cada lote del proyecto
	Lotes mayores de 120 m ²	Q 20,000.00	Por cada lote del proyecto
10	Excavaciones y/o movimientos de tierra	Q 50.00	m ³
11	Demolición	Q 50.00	m ²
12	Trabajos obra exterior jardinería, Fundición pavimentos de concreto, asfalto, estacionamientos privados sin cubierta	Q 200.00	m ²
13	Remodelaciones	se aplica el 50% del costo correspondiente al tipo de edificación que se trate	m ²

		se aplica el 50% del costo correspondiente al tipo de edificación que se trate	
14	Cambio de uso		m ²
15	Iglesias Casas parroquiales, Seminarios religiosos, Albergues	Q 1,200.00	m ²
16	Centros Recreativos y/o Deportivos	Q 1,200.00	m ²
17	Parques y Plazas	Q 600.00	m ²
18	Edificios Escolares	Q 1,200.00	m ²
19	Gasolineras	Q 2,000.00	m ² Se aplica en toda área techada
20	Garitas	Q 1,500.00	m ²
21	Pasarelas privadas	Q 2,000.00	m ²
Torres de Telefonía			
22	0 – 30 m. altura	Q 200,000.00	unidad
	31 – 50 m. altura	Q 250,000.00	unidad
23	Salón de uso múltiple	Q 1,500.00	m ²
24	Caseta para equipo de torres de telefonía	Q 50,000.00	Unidad
25	Piscinas	Q 1,200.00	m ²
26	Cisternas	Q 1,000.00	m ²
27	Portones para garitas	Q 600.00	m ²
Otras actividades constructivas			
	Levantado de ladrillo	Q 150.00	m ²
	Levantado de block	Q 105.00	m ²
	Cubierta de lámina	Q 170.00	m ²
	Cubierta de concreto	Q 400.00	m ²
	Cambio de cubierta de lámina a lámina	Q 200.00	m ²
28	Estacionamientos:		
	Con cubierta de lámina	Q 350.00	m ²
	Con cubierta de losa	Q 500.00	m ² se aplica en toda área techada
Construcción de estructuras cimentadas en el subsuelo y/o sobre estructuras existentes, para cualquier uso			
29	Con diámetro o sección de 38" o más	Q 10,000.00	ml
	Con diámetro o sección de 30" – 37"	Q 8,000.00	ml
	Con diámetro o sección de 17" – 29"	Q 6,000.00	ml
	Con diámetro o sección de 6" – 16"	Q 4,000.00	ml

NOTA: artículo 1º, acuerdo No COM-012-04, municipalidad de Guatemala

ANEXO 2

Valor tasa municipal por tipo de construcción

Cuadro 43. Valor tasa municipal por tipo de construcción para trámite de licencia de construcción

#	Descripción	Tasa
1	Edificio de uno o dos niveles	
	Hoteles	4.50%
	Oficinas	4.50%
	Locales Comerciales	4.50%
	Vivienda Multifamiliar	4.50%
2	Clínicas Médicas	4.50%
	Edificios de 3 o más niveles	
	Estructura de concreto reformado o de metal	4.50%
	Hoteles	4.50%
	Oficinas	4.50%
3	Locales Comerciales	4.50%
	Vivienda Multifamiliar	4.50%
4	Clínicas Médicas	4.50%
	Edificios para estacionamiento	2.00%
4	Sótanos	4.50%
5	Edificios de Bodegas	
	Estructuras metálicas tipo marco rígido o armadura metálica sobre muros de carga, techo de lámina	4.50%
	A. Un nivel, con altura máxima de 6.00 m.	4.50%
	B. Un nivel con altura mayor de 6.00 m.	4.50%
6	C. Dos o más niveles	4.50%
	Edificios para Instalaciones Industriales	
	Estructuras metálicas, armaduras de madera, tendales o largueros, techo de lámina y muros de carga	4.50%
	A. Un nivel con altura máxima de 6.00 m.	4.50%
7	B. Un nivel con altura mayor de 6.00 m.	4.50%
	C. Dos o más niveles	4.50%
	Residencial Tipo I	
8	Vivienda de Interés Social	0.00%
	Residencial Tipo II	
	Vivienda hasta 60 mts. ²	2.00%
	Vivienda con área de 61 a 100 m ²	3.00%
9	Residencial Tipo III	
	Vivienda con área de 101 a 200 m ²	4.50%
	Vivienda con área de 201 a 300 m ²	4.50%
	Vivienda con área de 301 a 400 m ²	4.50%
10	Vivienda con área mayor a 400 m ²	4.50%
	Urbanizaciones	
	Lotes hasta 120 m ²	2.00%
11	Lotes mayores de 120 m ²	4.50%
	Excavaciones y/o movimientos de tierra	4.50%
12	Demolición	4.50%
13	Trabajos obra exterior jardinería Fundición pavimentos de concreto, asfalto, estacionamientos privados sin cubierta	4.50%
14	Remodelaciones	4.50%
15	Cambio de uso	4.50%

15	Iglesias Casas parroquiales Seminarios religiosos Albergues	4.50%
16	Centros Recreativos y/o Deportivos	4.50%
17	Parques y Plazas	4.50%
18	Edificios Escolares	4.50%
19	Gasolineras	4.50%
20	Garitas	4.50%
21	Pasarelas privadas	4.50%
	Torres de Telefonía	
22	0 – 30 mts altura	4.50%
	31 – 50 mts altura	4.50%
23	Salón de uso múltiple	4.50%
24	Caseta para equipo de torres de telefonía	4.50%
25	Piscinas	4.50%
26	Cisternas	4.50%
27	Portones para garitas	4.50%
	Otras actividades constructivas	
	Levantado de ladrillo	4.50%
28	Levantado de block	4.50%
	Cubierta de lámina	4.50%
	Cubierta de concreto	4.50%
	Cambio de cubierta de lámina a lámina	4.50%

NOTA: artículo 4º, acuerdo No COM-012-04, municipalidad de Guatemala.

ANEXO 3

Análisis de precios unitarios, proyecto estudio

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
CERCO PROVISIONAL PERIMETRAL, HORIZONTAL, CON UNA AREA DE 2.22 m2 (1.00 x 2.22 m, 3 lamin				Unidad : ml
				Cantidad : 30.42
				Precio U. : Q 47.94
				Total : Q 1,458.33
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Paral, de pino, aserrado, en secciones de 3" x 3" y de 3" x 4".	pie tabl	0.98425	4.91	4.83
Regla, de pino, aserrado, en secciones de 2" x 3" y de 2" x 4".	pie tabl	0.72908	6.25	4.56
Clavo, acero, de 3," con cabeza.	libra	0.40828	4.62	1.89
Lamina, metalica, galvanizada, ondulada, calibre 28.	pie	1.64042	5.70	9.35
Clavo, galvanizado, con cabeza + arandela de 3" para lamina.	libra	0.25054	4.02	1.01
Total de Materiales				21.64
Mano de Obra				
CERCO, LONGITUDINAL, ELABORACION, DE LAMINA + MADERA, CON 3 LAMINAS DE AL	ml	1.00000	9.90	9.90
Total de Mano de Obra				9.90
				Costo Directo 31.54
				AIU (26.245%) 8.28
				INDIRECTOSai (2.170%) 0.68
				INFLACION (0.076%) 0.02
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%) 7.42
				Precio Unitario 47.94
** CUARENTA Y SIETE QUETZALES 94/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
TRAZO PROVISIONAL, LONGITUDINAL, MARCACION CON CAL, DOBLE LINEA POR METRO DE TRAZO				Unidad : ml
				Cantidad : 12.91
				Precio U. : Q 10.39
				Total : Q 134.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Cal, rendidora, hidraulica, tipo horcalsa, en 18 Kg. Especial para obra gris en repellos, levantac	bolsa	0.00800	13.00	0.10
Total de Materiales				0.10
Mano de Obra				
TRAZO, LONGITUDINAL, AREA INTERMEDIA, MANUAL, SOBRE AREA TIPO A (sin dificulta	ml	1.00000	6.73	6.73
Total de Mano de Obra				6.73
				Costo Directo 6.83
				AIU (26.245%) 1.79
				INDIRECTOSai (2.170%) 0.15
				INFLACION (0.076%) 0.01
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%) 1.61
				Precio Unitario 10.39
** DIEZ QUETZALES 39/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
EXCAVACION, VOLUMETRICA, MANUAL, DE TIERRA, EN ZANJAS, POR CAPAS, MATERIAL TIPO 2 (sta			Unidad :	m3
			Cantidad :	3.53
			Precio U. : Q	42.12
			Total : Q	148.68
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra				
EXCAVACION, VOLUMETRICA, DE TIERRA, EN ZANJAS, POR CAPAS, POR MEDIOS MAN	m3	1.00000	27.71	27.71
Total de Mano de Obra				27.71
				Costo Directo
				27.71
				AIU (26.245%)
				7.27
				INDIRECTOSai (2.170%)
				0.60
				INFLACION (0.076%)
				0.02
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%)
				6.52
				Precio Unitario
				42.12

**** CUARENTA Y DOS QUETZALES 12/100 M.N. ****

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
CIMENTO CORRIDO CC1, REFUERZO, COLOCACION, CENTRADO Y HABILITACION, CON 3 No.3 CORI			Unidad :	ml
			Cantidad :	12.16
			Precio U. : Q	61.10
			Total : Q	742.98
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra				
CENTRADO Y COLOCACION, BASICO, ARMADURA, CIMENTACION CORRIDA, POR OCT/	unidad	9.00000	0.49	4.41
TACOS, COLOCACION, DE 1" x 2" x 2", DE 2" x 2" x 2", DE 3" x 3" x 3". INCLUYE PREPARA	ciento	0.03000	15.83	0.47
Total de Mano de Obra				4.88
Conceptos				
ARMADURIA, LONGITUDINAL, HIERRO No 3, GRADO 40, MANUAL, POR METRO LINEAL.	ml	3.00000	6.85	20.55
ARMADURIA TRANSVERSAL, ESLABON, HIERRO No 3, GRADO 40, MANUAL, POR METR	ml	2.00000	7.38	14.76
Total de Conceptos				35.31
				Costo Directo
				40.19
				AIU (26.245%)
				10.55
				INDIRECTOSai (2.170%)
				0.87
				INFLACION (0.076%)
				0.03
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%)
				9.46
				Precio Unitario
				61.10

**** SESENTA Y UN QUETZALES 10/100 M.N. ****

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
EMPLANTILLADO, MAMPOSTERIA, CIMENTACION, BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO INTERMEDIO-CON				Unidad : ml
				Cantidad : 9.50
				Precio U. : Q 29.99
				Total : Q 284.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Block, entero, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.35	unidad	2.40000	3.67	8.81
Block, mitad, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.19	unidad	0.20000	1.95	0.39
Total de Materiales				9.20
Mano de Obra				
LEVANTADO, LONGITUDINAL, ACABADO RUSTICO, BLOCK CONCRETO, DE 0.14 x 0.19 x 0.19	ml	1.00000	7.92	7.92
Total de Mano de Obra				7.92
Conceptos				
ELABORACION Y TRASLADO DE MEZCLA, MANUAL, EN LEVANTADOS, RIGIDOS, A UNA MANO	m3	0.00248	1,050.73	2.61
Total de Conceptos				2.61
				Costo Directo 19.73
				AIU (26.245%) 5.18
				INDIRECTOSai (2.170%) 0.43
				INFLACION (0.076%) 0.01
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%) 4.64
				Precio Unitario 29.99
** VEINTINUEVE QUETZALES 99/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
RELLENO, MANUAL, CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, EN ZANJAS, POR CAPAS, MAT				Unidad : m3
				Cantidad : 1.68
				Precio U. : Q 66.83
				Total : Q 112.27
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Agua potable desde camiones-cisterna (de 2000, 2500, 3000 y 4000 galones), proveniente de	galon	30.00000	0.08	2.40
Total de Materiales				2.40
Mano de Obra				
RELLENO + COMPACTADO, MANUAL, POR VOLUMEN, DE TIERRA/SELECTO, EN ZANJA	m3	1.00000	41.56	41.56
Total de Mano de Obra				41.56
				Costo Directo 43.96
				AIU (26.245%) 11.54
				INDIRECTOSai (2.170%) 0.95
				INFLACION (0.076%) 0.03
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%) 10.35
				Precio Unitario 66.83
** SESENTA Y SEIS QUETZALES 83/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
LEVANTADO, DE MAMPOSTERIA, EN MUROS, A MEDIA ALTURA, DE BLOCK, LISO, STANDARD, TIPO I			Unidad :	m2
			Cantidad :	8.24
			Precio U. : Q	141.44
			Total : Q	1,165.47
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Block, entero, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.3	unidad	11.15024	3.67	40.92
Block, mitad, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.19	unidad	2.69953	1.95	5.26
Total de Materiales				46.18
Mano de Obra				
LEVANTADO, SUPERFICIAL, ACABADO RUSTICO, BLOCK CONCRETO, DE 0.14 x 0.14 x 0.14	m2	1.00000	32.16	32.16
Total de Mano de Obra				32.16
Conceptos				
ELABORACION Y TRASLADO DE MEZCLA, MANUAL, EN LEVANTADOS FLEXIBLES, A UN	m3	0.01239	1,185.99	14.69
Total de Conceptos				14.69
				Costo Directo
				93.03
				AIU (26.245%)
				24.42
				INDIRECTOSai (2.170%)
				2.02
				INFLACION (0.076%)
				0.07
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%)
				21.90
				Precio Unitario
				141.44
** CIENTO CUARENTA Y UN QUETZALES 44/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
DINTEL, RUSTICO, DE CONCRETO REFORZADO, DE 0.09 x 0.20, CONCRETO ELABORADO EN OBRA, I			Unidad :	ml
			Cantidad :	0.61
			Precio U. : Q	194.98
			Total : Q	118.94
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra				
PICADO, LONGITUDINAL, HORIZONTAL, VIGAS, POR CARA. INCLUYE PICADO (50%) Y L	ml	3.00000	3.36	10.08
Total de Mano de Obra				10.08
Conceptos				
ENCOFRADO, FORMALETA FALDON, LONGITUDINAL, DE MADERA, PARA SOLERAS-VIC	ml	2.00000	11.51	23.02
ENCOFRADO DINTEL, LONGITUDINAL, DE MADERA, PARA VIGAS DE CARGA, REFUERZ	ml	1.00000	54.77	54.77
ARMADURIA TRANSVERSAL, ESLABON, HIERRO No 2, GRADO 33, MANUAL, POR METR	ml	2.33333	3.56	8.31
ARMADURIA, LONGITUDINAL, HIERRO No 3, GRADO 40, MANUAL, POR METRO LINEAL.	ml	2.00000	6.85	13.70
ELABORACION Y FUNDICION DE CONCRETO, MECANICA, EN SOLERAS Y MOCHETAS,	m3	0.01800	1,020.52	18.37
Total de Conceptos				118.17
				Costo Directo
				128.25
				AIU (26.245%)
				33.66
				INDIRECTOSai (2.170%)
				2.78
				INFLACION (0.076%)
				0.10
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%)
				30.19
				Precio Unitario
				194.98
** CIENTO NOVENTA Y CUATRO QUETZALES 98/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
FUNDICION Y ELEVACION, CONCRETO, EN LOSAS PREFABRICADAS, MECANICA, DE 210 kg/cm2, AL1			Unidad :	m3
			Cantidad :	1.21
			Precio U. : Q	1,737.77
			Total : Q	2,102.70
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra				
CUADRILLA No 46-A (2 ALBAÑILES PROMEDIO + 1 AYUDANTE ALBAÑILERIA)	JOR	0.62500	395.80	247.38
Total de Mano de Obra				247.38
Conceptos				
ELABORACION Y FUNDICION DE CONCRETO, MECANICA, EN VIGAS Y LOSAS, A UN NIVEL	m3	1.00000	895.68	895.68
Total de Conceptos				895.68
				Costo Directo
				1,143.06
				AIU (26.245%)
				300.00
				INDIRECTOSai (2.170%)
				24.80
				INFLACION (0.076%)
				0.87
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%)
				269.04
				Precio Unitario
				1,737.77
** UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE QUETZALES 77/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción				
CERNIDO REMOLINEADO, SUPERFICIAL, EN MUROS, ACABADO HASTA 1 NIVEL DE ALTURA (+3.00 m			Unidad :	m2
			Cantidad :	10.00
			Precio U. : Q	47.54
			Total : Q	475.40
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales				
Agua potable desde camiones-cisterna (de 2000, 2500, 3000 y 4000 galones), proveniente de	galon	10.56688	0.08	0.85
Total de Materiales				0.85
Mano de Obra				
FILOS/RINCONES, LONGITUDINAL, ACABADOS OQUEROSOS (remolineado, vertical), ACP	ml	0.33333	3.46	1.15
REMOLINEADO, SUPERFICIAL, ACABADO FINAL, EN MUROS/SUPERFICIES VERTICALE	m2	1.00000	12.37	12.37
Total de Mano de Obra				13.52
Conceptos				
ELABORACION Y TRASLADO DE MEZCLA, MANUAL, EN CERNIDOS REMOLINEADOS. A	m3	0.00500	510.91	2.55
ANDAMIO, LONGITUDINAL, PARA LEVANTADOS/ACABADOS, EN MUROS/SUPERFICIES	ml	0.40000	9.51	3.80
PINTURA, SUPERFICIAL, VINILICA, DE LINEA, TIPO VINIMEX LATEX (comex), ANTIHONGI	m2	1.00000	10.55	10.55
Total de Conceptos				16.90
				Costo Directo
				31.27
				AIU (26.245%)
				8.21
				INDIRECTOSai (2.170%)
				0.68
				INFLACION (0.076%)
				0.02
				IMPUESTOS (iva+iso+istr) (18.318%)
				7.36
				Precio Unitario
				47.54
** CUARENTA Y SIETE QUETZALES 54/100 M.N. **				

Análisis de Precio Unitario

Descripción					
INSTALACION, FACHALETA, DE LADRILLO, RUSTICA, DE 0.025 x 0.065 x 0.23 m. NIVELADAS Y A PLOM			Unidad :	m2	
			Cantidad :	10.11	
			Precio U. : Q	179.93	
			Total : Q	1,819.09	
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales					
Fachaleta, ladrillo, doble, de arcilla, rustica, color natural, en 0.065 x 0.05 x 0.23, peso unitario	m2	1.02500	33.96	34.81	
Limpiador para ladrillo, LADRIWASH, limpiador de superficies, presentacion de 1 galon (4 litros)	galon	0.03333	96.43	3.21	
Agua potable desde camiones-cisterna (de 2000, 2500, 3000 y 4000 galones), proveniente de	galon	0.05000	0.08	0.00	
Total de Materiales				38.02	
Mano de Obra					
FACHALETEADO, SUPERFICIAL, COLOCACION, ACABADO FINAL, SIN CISA, EN MUROS	m2	1.00000	49.48	49.48	
Total de Mano de Obra				49.48	
Conceptos					
ELABORACION Y TRASLADO DE MEZCLA, MANUAL, EN ENSABIETADOS, A UNA DISTAN	m3	0.02000	1,093.36	21.87	
SELLADOR, SUPERFICIAL, LAS CRUCES, SOBRE FACHADAS, EN INTERIORES Y EXTEF	m2	1.00000	8.98	8.98	
Total de Conceptos				30.85	
				Costo Directo	118.35
				AIU (26.245%)	31.06
				INDIRECTOSai (2.170%)	2.57
				INFLACION (0.076%)	0.09
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%)	27.86
				Precio Unitario	179.93
** CIENTO SETENTA Y NUEVE QUETZALES 93/100 M.N. **					

Análisis de Precio Unitario

Descripción					
AZULEJO, CERAMICO, SUPERFICIAL, NACIONAL, COLOR Y TEXTURA LISA, SUMINISTRO E INSTALAC			Unidad :	m2	
			Cantidad :	9.19	
			Precio U. : Q	137.75	
			Total : Q	1,265.92	
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales					
Pegatec, adhesivo con arena/sin arena, color gris, presentacion de 20 Kg. Nacional, SAMBORO	unidad	0.33333	21.43	7.14	
Cisatec, boquilla para estucado, varios colores, presentacion de 30 Kg. Nacional, SAMBORO.	unidad	0.05556	29.64	1.65	
Azulejo, nacional, industrial, de primera, superficial, Barcelona Crema, serie Viterra, grado A, n	m2	1.02500	58.04	59.49	
Total de Materiales				68.28	
Auxiliares					
SUBCONTRATO, COLOCACION CERAMICA, EN MUROS, SUPERFICIAL. INCLUYE EL EST	m2	1.00000	22.32	22.32	
Total de Auxiliares				22.32	
				Costo Directo	90.60
				AIU (26.245%)	23.78
				INDIRECTOSai (2.170%)	1.97
				INFLACION (0.076%)	0.07
				IMPUESTOS (iva+iso+isr) (18.318%)	21.33
				Precio Unitario	137.75
** CIENTO TREINTA Y SIETE QUETZALES 75/100 M.N. **					

ANEXO 4

Análisis de precios auxiliares, proyecto estudio

Catálogo de Auxiliares				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 1/2" x 90o. AGUA POTABLE FRIA.				
Codo, de 1/2" x 90°, de pvc 1120, liso, para agua potable y riego, cédula 40, ASTM I	unidad	1.02000	0.67	0.68
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.00133	438.51	0.58
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03279	34.65	1.14
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02083	13.82	0.29
			Suma	2.69
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 3/4" x 90o. AGUA POTABLE FRIA.				
Codo, de 3/4" x 90°, de pvc 1120, liso, para agua potable y riego, cédula 40, ASTM I	unidad	1.01000	1.14	1.15
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.00267	438.51	1.17
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03333	34.65	1.15
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02128	13.82	0.29
			Suma	3.76
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 1 1/2" x 90o. DRENAJE SANITARIO/P				
Codo, de 1 1/2" x 90°, de pvc 1120, liso, para drenaje, pared delgada, gris, ASTM D-	unidad	1.01000	8.55	8.64
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.01000	438.51	4.39
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03390	34.65	1.17
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02222	13.82	0.31
			Suma	14.51
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 2" x 90o. DRENAJE SANITARIO/P				
Codo, de 2" x 90°, de pvc 1120, liso, para drenaje, pared delgada, gris, ASTM D-224	unidad	1.01000	8.10	8.18
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.01250	438.51	5.48
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03448	34.65	1.19
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02273	13.82	0.31
			Suma	15.16
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 2" x 45o. DRENAJE SANITARIO/P				
Codo, de 2" x 45°, pvc 1120, liso, para drenaje, pared delgada, gris, ASTM D-2241-C	unidad	1.01000	8.41	8.49
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.01250	438.51	5.48
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03448	34.65	1.19
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02273	13.82	0.31
			Suma	15.47
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 3" x 45o. DRENAJE SANITARIO/P				
Codo, de 3" x 45°, pvc 1120, liso, para drenaje, pared delgada, gris, ASTM D-2241-C	unidad	1.01000	22.88	23.11
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.02000	438.51	8.77
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03571	34.65	1.24
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02381	13.82	0.33
			Suma	33.45
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO LISO, PVC, 4" x 90o. DRENAJE SANITARIO/P				
Codo, de 4" x 90°, de pvc 1120, liso, para drenaje, pared delgada, gris, ASTM D-224	unidad	1.01000	39.84	40.24
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.02500	438.51	10.96
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03704	34.65	1.28
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02469	13.82	0.34
			Suma	52.82
SUMINISTRO + INSUMOS, CODO ROSCADO, HG, 1/2" x 90o. AGUA POTABLE.				
Codo, galvanizado, natural, de 1/2" x 90°, para conducción, de agua potable fría + cæ	unidad	1.02000	7.52	7.67
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03333	34.65	1.15
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02128	13.82	0.29
			Suma	9.11
SUMINISTRO + INSUMOS, NIPLE, HG, EN 1/2" x 3". INCLUYE SELLO CON TEFI				
Niple, galvanizado, natural, de 1/2" x 03", para conducción, de agua potable fría + cæ	unidad	1.01000	7.58	7.66
Teflón, en 1/2" x 260" (7.22 yardas), cinta de rosca de tubería PTFE (PTFE thread si	rollo	0.06800	4.13	0.28
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03279	34.65	1.14
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02083	13.82	0.29
			Suma	9.37
SUMINISTRO + INSUMOS, REDUCIDOR BUSHING, PVC, 3/4"-1/2". AGUA POTA				
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.00267	438.51	1.17
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03333	34.65	1.15
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02128	13.82	0.29
Reducidor, bushing, de 3/4" a 1/2", de pvc 1120, liso, para agua potable y riego, céd	unidad	1.01000	0.91	0.92
			Suma	3.53
SUMINISTRO + INSUMOS, REDUCIDOR BUSHING, PVC, 2"-1 1/2". DRENAJE S/				
Reducidor, bushing, de 2" a 1 1/2", de pvc 1120, con rosca, para agua potable y rieg	unidad	1.01000	32.90	33.23
Pegamento, en bote, para pvc, Tangit, en 1 galón (3.786 litros, 8 pintas), (3.786 litro:	unidad	0.01125	438.51	4.93
Thinner, laca, transparente, tipo 1300, para acabados en madera.	galón	0.03419	34.65	1.18
Wippe para limpieza (no acrílico), presentacion en bola.	libra	0.02248	13.82	0.31
			Suma	39.65

ANEXO 5

Listado cuantificación actividades constructivas, proyecto estudio

actividad constructiva	dimensional	tipo
Elaboración alzas para cimentación y losas	ciento	UNITARIO
Puentado	ml	LONGITUD
Trazo	ml	LONGITUD
Excavación	m ³	VOLUMEN
Colocación refuerzo para cimentación	ml	LONGITUD
Colocación refuerzo para mochetas + pineado	ml	LONGITUD
Fundición cimentación	m ³	VOLUMEN
Emplantillado cimentación	ml	LONGITUD
Levantado cimentación	m ²	SUPERFICIE
Encofrado fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera hidrófuga	ml	LONGITUD
Armado encofrado colocado refuerzo fundición y desencofrado de solera hidrófuga	ml	LONGITUD
Excavación para redes de instalaciones enterradas	global	GLOBAL
Colocación entubados redes instalaciones enterradas	global	GLOBAL
Relleno y compactación en zanjas cimentación	m ³	VOLUMEN
Relleno y compactación en zanjas instalaciones	m ²	SUPERFICIE
Retiro de material sobrante luego de rellenos.	m ³	VOLUMEN
Nivelación, preparación y fundición de contrapisos	m ²	SUPERFICIE
Tallado caras externas soleras hidrófugas	ml	LONGITUD
Colocación entubados redes instalaciones en muros	global	GLOBAL
Levantado y resanado de muros hasta solera intermedia	m ²	SUPERFICIE
Encofrado fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera intermedia	ml	LONGITUD
Armado colocado refuerzo y fundición de solera intermedia	ml	LONGITUD
Armado colocado refuerzo y fundición rustica sillares	ml	LONGITUD
Armado y colocación andamio	ml	LONGITUD
Levantado y resanado de muros hasta solera remate	m ²	SUPERFICIE
Armado colocado refuerzo y fundición dinteles	m ³	VOLUMEN
Encofrado fundición y resanado de troncos mochetas y pineados hasta solera remate	ml	LONGITUD
Encofrado vigas	ml	LONGITUD
Encofrado losa prefabricada (incluye solera remate) y voladizos	m ²	SUPERFICIE
Armado y colocación refuerzo vigas y voladizos no tensionados	ml	LONGITUD
Armado y colocación losa prefabricada	m ²	SUPERFICIE
Armado y colocación solera remate	ml	LONGITUD

actividad constructiva	dimensional	tipo
Elevación y fundición concreto para soleras, losas, vigas y voladizos	m ³	VOLUMEN
Curado superficie final fundición	m ²	SUPERFICIE
Fraguado fundición	m ²	SUPERFICIE
Desencofrado de soleras, losas, vigas y voladizos	global	GLOBAL
Limpieza de área trabajo.	m ²	SUPERFICIE
Tallado y resanado superficie inferior losa prefabricada	m ²	SUPERFICIE
Tallado y resanado tablero y cajas eléctricas	unidad	UNITARIO
Tallado y resanado tomas agua y drenajes	unidad	UNITARIO
Tallado y resanado vanos ventanas y puertas	ml	LONGITUD
Tallado y acabado en sillares	ml	LONGITUD
Repello de muros	m ²	SUPERFICIE
Enguado y alambrado instalaciones eléctricas y especiales.	global	GLOBAL
Resanado y tallado de molduras voladizo	ml	LONGITUD
Fundición mezclón	m ²	SUPERFICIE
Limpieza gruesa obra luego de tallados y resanados	m ²	SUPERFICIE
Retiro material sobrante obra.	m ³	VOLUMEN
Adquisición de los materiales finales para las instalaciones hidráulicas y eléctricas	global	GLOBAL
Instalación azulejo	m ²	SUPERFICIE
Instalación de piso cerámico	m ²	SUPERFICIE
Instalación de ventanería	global	GLOBAL
Instalación de puertas	global	GLOBAL
Instalación de artefactos sanitarios	global	GLOBAL
Instalación de emplacado eléctrico.	global	GLOBAL
Elaboración cajas y registros instalaciones (electricas e hidráulicas)	global	GLOBAL
Fundición tallado y terminación de bordillos	ml	LONGITUD
Fundición tallado y terminación de banquetas	m ²	SUPERFICIE
Colocación fachaletado	m ²	SUPERFICIE
Colocación teja + capote cubierta	m ²	SUPERFICIE
Impermeabilizado cubierta teja y capote	m ²	SUPERFICIE
Impermeabilizado canal aguas pluviales	ml	LONGITUD
Conformación terraplenes áreas jardinería	m ³	VOLUMEN
Colocación cubresuelos en guía.	m ²	SUPERFICIE
Limpieza final de obra	m ²	SUPERFICIE
Retiro material sobrante obra	m ³	VOLUMEN
Entrega obra.	unidad	UNITARIO

ANEXO 6

Resultado cuantificación automatizada, proyecto estudio

Reporte consolidado de 0004-GAR130726

26/07/2013

Proyecto: c:\dante 2006\proyectos\tarco-maestro

06:15:14p.m.

Clave	Cantidad	Unidad	Precio	Parcial
00APRA-CERLAM260	30.42	M		
01ACIA-TAC01U	0.31	ciento		
01ACIA-TAC03U	0.39	ciento		
01ACIB-TRADOB	12.91	ML		
01ACIE-PUEL	15.12	ML		
01CCIA-PLAFAADM032	4.00	PZA		
01CCIA-PLAFACOD90X032	5.00	PZA		
01CCIA-PLAFACOD90X048	2.00	PZA		
01CCIA-PLAFARED048X032	3.00	PZA		
01CCIA-PLAFATEE048	4.00	PZA		
01CCIA-PLAFTTUB032	5.58	M		
01CCIA-PLAFTTUB048	10.81	M		
01CCIA-PLAFUTOMAPF	4.00	PZA		
01CCIA-PLAFUTOMCHJ	1.00	PZA		
01CCIA-PLAFUTOMDUC	1.00	PZA		
01CCIA-PLAFUTOMINO	1.00	PZA		
01CCIA-PLAFUTOMLVM	1.00	PZA		
01CCIA-PLAFVCHO032	1.00	PZA		
01CCIA-PLAMACOD90X032HG	3.00	PZA		
01CCIA-PLAMACOP032HG	1.00	PZA		
01CCIA-PLAMANIP032X300HG	3.00	PZA		
01CCIA-PLAMATPH032HG	0.40	PZA		
01CCIA-PLDPACOD45X200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDPACOD45X300	1.00	PZA		
01CCIA-PLDPARED200X300	2.00	PZA		
01CCIA-PLDPATEEX300	2.00	PZA		
01CCIA-PLDPTTUB200	5.53	M		
01CCIA-PLDPTTUB300	2.68	M		
01CCIA-PLDSACOD45X200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSACOD90X132	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSACOD90X200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSACOD90X400	2.00	PZA		
01CCIA-PLDSARED132X200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSARED200X400	2.00	PZA		
01CCIA-PLDSASIFX200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSATEEX200	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSAYEE45X400	2.00	PZA		
01CCIA-PLDSTTUB132	2.25	M		
01CCIA-PLDSTTUB200	2.43	M		
01CCIA-PLDSTTUB400	3.60	M		
01CCIA-PLDSUTOMDRS	3.00	PZA		
01CCIA-PLDSUTOMDUC	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSUTOMINO	1.00	PZA		
01CCIA-PLDSUTOMLVM	1.00	PZA		

Clave	Cantidad	Unidad	Precio	Parcial
01CCIB-ELACPROFIS	1.00	UNIDAD		
01CCIB-ELACPRORH	1.00	UNIDAD		
01CCIB-ELACPROSOC	1.00	UNIDAD		
01CCIB-ELACPROTAB	1.00	UNIDAD		
01CCIB-ELALCOA	2.87	M		
01CCIB-ELALNEU08	14.67	M		
01CCIB-ELALNEU12	21.85	M		
01CCIB-ELALRET12	15.92	M		
01CCIB-ELALTEL	2.43	M		
01CCIB-ELALTIE08	5.09	M		
01CCIB-ELALTIE12	9.29	M		
01CCIB-ELALVIV04	14.67	M		
01CCIB-ELALVIV12	24.42	M		
01CCIB-ELESATOMTEL	1.00	PZA		
01CCIB-ELESSTOMTEL	2.00	PZA		
01CCIB-ELESSTOMTV	1.00	PZA		
01CCIB-ELFUSTOM120	2.00	PZA		
01CCIB-ELILAINTOB	1.00	PZA		
01CCIB-ELILSLAMCIE	2.00	PZA		
01CCIB-ELILSLAMREF	4.00	PZA		
01CCIB-ELTUB048	23.31	M		
01CCIB-ELTUB116	14.00	M		
01CCIC-VE	5.48	M2		
01CCIC-VE01	1.00	UNIDAD		
01CCIC-VE02	1.00	UNIDAD		
01CCIC-VE03	1.00	UNIDAD		
01CCIC-VE04	1.00	UNIDAD		
02ACIA-EXCC	3.53	M3		
02ACIB-CC025R	2.75	M		
02ACIB-CC040R	12.16	M		
03ACIA-M01R	8.70	M		
03ACIA-M02R	11.60	M		
03ACIA-P01R	21.20	M		
03ACIC-CCF	0.96	M3		
04ACIB-EMPT35X14S	9.50	M		
04ACIB-LEVT35X14S	1.90	M2		
04ACID-MF	0.08	M3		
04ACID-MOCENC	4.80	M		
04ACIE-SHM14R	10.31	ML		
04ACIE-SHV14R	1.19	ML		
04ACIF-IMPA	1.99	M2		
05ACIA-ZANA	9.08	ML		
05ACIA-ZAND	12.27	ML		
05ACIB-RELC	1.47	M3		
05ACIC-NIVCON	0.90	M3		
05ACID-CONFUN	5.97	M2		

Clave	Cantidad	Unidad	Precio	Parcial
06AMPA-RESSOL	11.12	ML		
06AMPC-LEVT35X09S	1.92	M2		
06AMPC-LEVT35X14S	8.12	M2		
06AMPD-SIFT09X20U	1.60	ML		
06AMPD-SIMT14X35U	8.76	M		
06AMPE-MF	0.25	M3		
06AMPE-RESMOCH	14.40	M		
07AMPB-LEVT35X09S	2.29	M2		
07AMPB-LEVT35X14S	4.26	M2		
07AMPC-SIFT09X20U	1.60	ML		
07AMPD-ANDL	14.93	ML		
07AMPE-RESMOC	6.32	M		
07AMPF-MF	0.14	M3		
07AMPH-DINTF09X20C	0.61	M		
07AMPH-DINTM14X19C	7.59	M		
08ALEB-VPED330CFE	5.82	ML		
08ALEB-VPED330SFE	21.13	ML		
08ALEC-LPPEF	0.00	ML		
08ALEC-LPPER	5.58	ML		
08ALEC-LPPEV	11.92	M		
09ALEA-SEF01R	2.49	ML		
09ALEB-VE01R	6.14	M		
09ALEB-VE02R	2.49	M		
10ALEA-JUNL09	2.30	ML		
10ALEB-LPPCL	6.45	M2		
10ALEB-LPPRR	5.58	ML		
10ALEF-LPPFL	1.21	M3		
10ALEF-LPPFS+V	0.50	M3		
10ALEH-ANT+	14.91	M2		
11ALEB-LPPDD	5.41	M		
11ALEB-LPPDR	5.58	ML		
11ALEB-VCPDD	11.92	ML		
17ALTB-LIVEMD	8.00	ML		
17ALTB-LIVEMM	4.72	ML		
20AAZH-ALREM	0.35	M3		
20AAZH-AMRECD	1.00	M2		
20AAZJ-OGRLIM+	6.14	M2		
21AABA-ALRIRIN	44.27	ML		
21AABA-ALRITAL	10.57	M2		
21AABA-AVRITAL	3.87	ML		
21AABB-AERICAJTAL	12.00	PZA		
21AABC-AMFESUPCRR	10.00	M2		
21AABC-AMFESUPFAC	10.11	M2		
21AABF-AVRELO	17.55	ML		
21AABF-AVRILON	21.96	ML		
21AABG-SILF14X10C	5.02	ML		

Clave	Cantidad	Unidad	Precio	Parcial
21AABH-AMREREP	20.76	M2		
21AABH-AMRIREP	26.49	M2		
21CABA-ACFESUP	4.12	M2		
21CABA-ACFISUP	6.45	M2		
21CABC-AMFELON	17.55	ML		
21CABC-AMFESUP	-7.44	M2		
21CABC-AMFILON	21.96	ML		
21CABC-AMFISUP	14.75	M2		
21CABE-ILFEINC	12.11	M2		
22AAAC-APRIBOR	19.50	ML		
22AAAK-ACALIM+	7.98	M2		
23AACC-ACFECER	12.39	M		
23AACC-ATFECAP	10.70	ML		
23AACC-ATFETEJ	14.91	M2		
23CACA-AVRTAL	15.15	M		
25AEPA-AIHEZAN	2.87	ML		
25AEPB-APRENIV+	0.91	M3		
25AEPB-APFEGRA	1.23	M2		
25AEPB-CAJCAN	2.00	PZA		
25AEPB-CAJUNI	2.00	PZA		
25AEPE-APFEBAN	1.44	M2		
26CAFA-ACMPUE01	1.00	UNIDAD		
26CAFA-ACMPUE02	1.00	UNIDAD		
26CAFB-RMFIAZUC	9.19	M2		
26CAFC-RPFICELC	5.40	M2		
26CAFD-RPFICEAB	0.75	M2		
26CAFD-RPFIZCLC	6.83	M		
27ALEA-APRENIV	6.08	M2		
27ALEB-ENTLIM+	7.98	M2		
27ALEC-DPFEGRA	12.16	M2		
			Total	Q0.00

ANEXO 7

Catálogo de materiales, proyecto estudio

Catálogo de Materiales				
Descripción	Unidad	Unitario	Fecha	
Armellas metalicas cromadas cerradas # 16	unidad	Q	15.14	26/Jul/2013
Bisagras, metalica, pulidas, ordinarias, en 3" x 3".	unidad	Q	3.98	26/Jul/2013
Candado, bronce, vertical, en 50 mm, arco standard, ordinario, Three Circle. CHINA.	unidad	Q	31.88	26/Jul/2013
Mowiton, adhesivo para concreto, distribuido por Solpro en presentación de envase con 1 galón (3.786 lit	unidad	Q	107.81	26/Jul/2013
Antisol blanco, curador con base de silicatos, presentacion en cubeta de 5 galones (15 kg), rendimiento a	unidad	Q	258.93	26/Jul/2013
Separol, desencofrante para concreto, marca Sika, presentacion en cubeta (15 Kg.).	unidad	Q	522.32	26/Jul/2013
Igol, techo, impermeabilizante asfáltico, color negro, base solvente, para aplicacion en frio, con base en a	unidad	Q	267.86	26/Jul/2013
Alambre, galvanizado, calibre 14.	libra	Q	5.18	26/Jul/2013
Alambre, metalico, de amarre, recocido, calibre 16.	libra	Q	4.15	26/Jul/2013
Clavo, galvanizado, con cabeza + arandela de 3" para lamina.	libra	Q	4.02	26/Jul/2013
Clavo, acero, de 3," con cabeza.	libra	Q	4.62	26/Jul/2013
Malla, electro-soldada, de 6" x 6" 6/6 varilla lisa, plancha de 6.10 x 2.35 m, equivale al armado tradiciona	unidad	Q	234.37	26/Jul/2013
Malla, electro-soldada, de 6" x 6" 7/7 varilla corrugada, plancha de 6.10 x 2.35 m, equivale al armado trar	unidad	Q	199.29	26/Jul/2013
Hierro corrugado no estructural de 3/8" (# 3), grado comercial (33), de 20' -6.09 m.- (13.30 varillas/quintal	varilla	Q	21.75	26/Jul/2013
Hierro corrugado estructural de 3/8" (# 3), grado 40 de 20' -6.09 m.- (13.30 varillas/quintal).	varilla	Q	26.85	26/Jul/2013
Hierro corrugado estructural de 1/2" (# 4), grado 40 de 20' -6.09 m.- (7.49 varillas/quintal).	varilla	Q	48.65	26/Jul/2013
Hierro liso estructural de 1/4" (# 2), grado 33 de 20'.	varilla	Q	9.88	26/Jul/2013
Cemento, gris, Progreso, tipo 4,000 psi x 42.5 Kg. Puesto en obra. Pórtland.	bolsa	Q	66.65	26/Jul/2013
Cemento, gris, Progreso, PEGABLOCK, tipo S x 38 Kg. Puesto en obra. Pórtland. Diseñado para trabajos	bolsa	Q	37.52	26/Jul/2013
Arena, caliza, triturada, de cantera, o polvo de piedra de terciaria, de AGREGUA, peso unitario 1765 kg/m	m3	Q	205.36	26/Jul/2013
Arena, de río, a granel, lavada, sin cernir para construcción. Puesta en obra.	m ³	Q	98.21	26/Jul/2013
Piedrin triturado en tamiz de 3/8". Puesto en obra. De LA ROCA, peso unitario 1570 kg/m3, peso especifi	m ³	Q	120.54	26/Jul/2013
Piedrin triturado en tamiz de 1/2". Puesto en obra. De LA ROCA, peso unitario 1570 kg/m3, peso especifi	m3	Q	205.36	26/Jul/2013
Agua potable desde camiones-cisterna (de 2000, 2500, 3000 y 4000 galones), proveniente de pozos priv	galon	Q	0.08	26/Jul/2013
Paral, de pino, aserrado, en secciones de 3" x 3" y de 3" x 4".	pie tabl	Q	4.91	26/Jul/2013
Regla, de pino, aserrado, en secciones de 2" x 3" y de 2" x 4".	pie tabl	Q	6.25	26/Jul/2013
Tabla, de pino, aserrado, en secciones de 1" x 12" y de 1 1/2" x 12".	pie tabl	Q	4.50	26/Jul/2013
Tabloncillo, de pino, aserrado, en secciones de 1 1/2" y 2".	pie tabl	Q	4.50	26/Jul/2013
Block, entero, liso, liviano-concreto (35 kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.09 x 0.19 x 0.39 m. Tono n	unidad	Q	1.96	26/Jul/2013
Block, entero, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.39 m. Tono r	unidad	Q	3.67	26/Jul/2013
Block, entero, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-solera (U), de 0.14 x 0.19 x 0.39 m. Tono r	unidad	Q	3.92	26/Jul/2013
Block, mitad, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.09 x 0.19 x 0.19 m. Tono n	unidad	Q	1.52	26/Jul/2013
Block, mitad, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-levantado, de 0.14 x 0.19 x 0.19 m. Tono n	unidad	Q	1.95	26/Jul/2013
Block, mitad, liso, liviano-concreto (35 Kg./cm ²), tipo standard-solera (U), de 0.14 x 0.19 x 0.19 m. Tono n	unidad	Q	2.41	26/Jul/2013
Losa prefabricada en 0.20 m. Para techo Wm=240 Kg./m ² , Wa=130 Kg./m ² , Wv=100 Kg./m ³ . Costo con fl	m ²	Q	89.29	26/Jul/2013
Cinta, vinilica, PVC, para aislamiento electrico primario de empalmes, tipo Scotch Super 33+, de 3/4" x 6'	unidad	Q	17.86	26/Jul/2013
Alambre, paralelo, telefonico, en I-24 005 en color negro (parecido al de telgua).	ml	Q	13.39	26/Jul/2013
Cable electrico sencillo tipo thw en No. 04, color negro.	ml	Q	16.52	26/Jul/2013
Cable electrico sencillo tipo thw en No. 08, color blanco.	ml	Q	6.70	26/Jul/2013
Cable eléctrico sencillo tipo thw en No. 08, color verde.	ml	Q	6.70	26/Jul/2013
Cable eléctrico sencillo tipo thw en No. 12, color blanco.	ml	Q	2.55	26/Jul/2013
Cable eléctrico sencillo tipo thw en No. 12, color verde.	ml	Q	2.55	26/Jul/2013
Cable electrico sencillo tipo thw en No. 12, color amarillo.	ml	Q	2.55	26/Jul/2013
Cable electrico sencillo tipo thw en No. 12, color negro.	ml	Q	2.55	26/Jul/2013
Tapa, galvanizada, reductora, cuadrada, de 4" x 4" a 2" x 4", eagle, para caja cuadrada a rectangular.	unidad	Q	11.96	26/Jul/2013
Tapa, metal satinado, rectangular, sencilla, de 2" x 4", interruptor, magic, 503/1, marca bticino, para arma	unidad	Q	8.75	26/Jul/2013
Tapa, metal satinado, rectangular, doble, de 2" x 4", interruptor, magic, 503/2, marca bticino, para armad	unidad	Q	8.75	26/Jul/2013
Conector, bushing, de 1 1/4", galvanizado, tipo conduit, con tuerca.	unidad	Q	7.97	26/Jul/2013
Conector bushing pvc con tuerca tipo ducto en 3/4"	unidad	Q	0.59	26/Jul/2013
Copla, conduit, pvc, INY, 3/4" GR	unidad	Q	0.56	26/Jul/2013
Copla, conduit, pvc, INY, 1 1/4" GR	unidad	Q	2.93	26/Jul/2013
Vuelta pvc tipo ducto para instalaciones eléctricas en 3/4" x 90o	unidad	Q	1.39	26/Jul/2013
Vuelta, pvc, de 1 1/4" x 90°, tipo conduit, para instalaciones eléctricas.	unidad	Q	3.67	26/Jul/2013
Caja, tipo cuadrada, metalica, liviana, en 4" x 4", para empotrar, con perforaciones para 1/2" y 1 1/4". De	unidad	Q	3.99	26/Jul/2013
Caja, tipo octogonal, metalica, liviana, en 4", para empotrar, con perforaciones para 1/2" y 3/4". De una pi	unidad	Q	2.46	26/Jul/2013
Caja, tipo rectangular, metalica, liviana, en 2" x 4", para empotrar, con perforaciones para 1/2" y 3/4". De	unidad	Q	2.05	26/Jul/2013
Conduit, tubo, galvanizado, de 1 1/4", para instalaciones electricas.	unidad	Q	71.75	26/Jul/2013
Ducto, tubo, pvc, de 3/4" x 10', para instalaciones eléctricas.	unidad	Q	7.14	26/Jul/2013
Ducto, tubo, pvc, de 1 1/4" x 10', tipo conduit, para instalaciones eléctricas..	unidad	Q	14.09	26/Jul/2013
Calavera, de 1 1/4", accesorio para entrada, galvanizada.	unidad	Q	13.36	26/Jul/2013
Gancho, metálico, de soporte, para acometida eléctrica, en 1 1/4".	unidad	Q	1.00	26/Jul/2013
Caja, tipo Socket, redonda, para 100 amperios, en 120/240 voltios, 1 fase, marca General Electric.	unidad	Q	93.88	26/Jul/2013
Caja, tipo RH, residencial, RH-2100, rectangular, galvanizada, GENERAL ELECTRIC, para interruptor gei	unidad	Q	121.17	26/Jul/2013
Filipon, electrico, monofásico, para 120/240 voltios de 1 polo x 20 amperios, tipo TQL/THQL, modelo TQL	unidad	Q	17.66	26/Jul/2013
Filipon, electrico, monofasico, para 240 voltios de 2 polos 100 amperios, tipo TQL/THQL, modelo TQL122	unidad	Q	232.14	26/Jul/2013
Tablero, electrico, tipo 104, para 4 circuitos, 2 lineas, marca general electric. Monofasico, 120/240, 3 hilos	unidad	Q	111.61	26/Jul/2013
Varilla, para tierra fisica, de cobre, en 5/8" x 8'.	unidad	Q	44.64	26/Jul/2013
Mordaza, cobre, para varilla de 5/8".	unidad	Q	6.25	26/Jul/2013
Bombilla, fluorescente, de 15 watts, energy saver, day light, diseño tubos, marca Osram, para 110 - 130 v	unidad	Q	19.93	26/Jul/2013
Reflector, incandescente, claro, parabolico, para intemperie (weatherproof), de 65 watts, para 120 voltios,	unidad	Q	23.21	26/Jul/2013
Interruptor, armadura, completa, sencilla, empotrar, magic, bticino, tipo 5001/A.	unidad	Q	10.18	26/Jul/2013
Interruptor, armadura, doble, empotrar, bticino, completo, tipo 1200.	unidad	Q	13.63	26/Jul/2013
Reflector, de pared, doble, tipo Y-2, con socket, para intemperie, con 3 agujeros y dos tapones. TAIWAN.	unidad	Q	31.25	26/Jul/2013
Tomacorriente, armadura, completa, doble, polarizado, empotrar, magic, bticino, tipo 5028/A.	unidad	Q	11.65	26/Jul/2013

ANEXO 8

Catálogo básico y compuesto mano obra proyecto estudio

Catálogo de Mano de Obra (basicos)				
Descripción	Unidad	Salario Real	Fecha	
AYUDANTE ALBAÑILERIA	JOR Q	73.09	26/Jul/2013	
AYUDANTE PINTOR	JOR Q	56.00	26/Jul/2013	
AYUDANTE DE ELECTRICISTA	JOR Q	56.00	26/Jul/2013	
AYUDANTE PLOMERO	JOR Q	56.00	26/Jul/2013	
PINTOR DE BROCHA GORDA	JOR Q	125.00	26/Jul/2013	
ELECTRICISTA	JOR Q	100.00	26/Jul/2013	
PLOMERO	JOR Q	100.00	26/Jul/2013	
ALBAÑIL PROMEDIO	JOR Q	134.94	26/Jul/2013	

Catálogo de Mano de Obra (compuestos)				
Descripción	Unidad	Salario Real	Fecha	
ACARREO, VOLUMETRICO, HORIZONTAL, SIN PENDIENTE, MEZCLAS Y CONCRETOS, EN CARRETI	m3 Q	3.96	26/Jul/2013	
ACARREO, VOLUMETRICO, HORIZONTAL, SIN PENDIENTE, DE MATERIAL SUELTO, PRODUCTO DE	m3 Q	9.90	26/Jul/2013	
ACARREO, VOLUMETRICO, HORIZONTAL, SIN PENDIENTE, DE MATERIAL SUELTO, PRODUCTO DE	m3 Q	11.87	26/Jul/2013	
ELEVACION, UNITARIA, MANUAL, VERTICAL, DE AGREGADOS, MEZCLAS Y CONCRETOS, POR MEI	m3 Q	27.71	26/Jul/2013	
ELEVACION, UNITARIA, MANUAL, VERTICAL, DE AGREGADOS, MEZCLAS Y CONCRETOS, POR MEI	m3 Q	39.58	26/Jul/2013	
ELEVACION, UNITARIA, MANUAL, VERTICAL, DE TEJA DE CONCRETO DE 10 LIBRAS/UNIDAD, POR	millar Q	98.95	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, COLOCACION (armado), HORIZONTAL, DINTEL, 1 TABLA INFERIOR +	ml Q	12.86	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, COLOCACION (armado), INCLINADO, DINTEL, 1 TABLA INFERIOR + P/	ml Q	15.83	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, DESARMADO, HORIZONTAL, DINTEL, 1 TABLA INFERIOR + PARALES	ml Q	2.47	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, HORIZONTAL, DINTEL, 1 TABLA INFERIOR + PARALES, PONER & QUI	ml Q	3.96	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, HORIZONTAL, FALDON, UNA TABLA, POR CARA, PONER Y QUITAR. I	ml Q	5.94	26/Jul/2013	
FORMALETA, LONGITUDINAL, VERTICAL, MOCHETAS, UNA TABLA, POR CARA, PONER Y QUITAR. I	ml Q	4.95	26/Jul/2013	
FORMALETA, SUPERFICIAL, AREA CONTACTO, TABLEROS, POR CARA, COLOCACION, HASTA 4.00	m2 Q	12.86	26/Jul/2013	
FORMALETA, SUPERFICIAL, AREA CONTACTO, TABLEROS, POR CARA, DESENTARIMADO, HASTA	m2 Q	4.95	26/Jul/2013	
FORMALETA, SUPERFICIAL, AREA CONTACTO, TABLEROS, POR CARA, HECHURA & CORTE, HAST	m2 Q	11.87	26/Jul/2013	
FORMALETA, UNITARIA, ESCUADRAS, DE 0.50 (vertical) x 0.50 (horizontal) x 0.71 m (diagonal), HECHU	unidad Q	19.79	26/Jul/2013	
ESLABONES, TRANSVERSALES, POR UNIDAD, DE HIERRO, POR METRO/OCTANO DE HIERRO. INC	unidad Q	0.89	26/Jul/2013	
ESTRIBOS, TRANSVERSALES, POR UNIDAD, DE HIERRO, POR METRO/OCTANO DE HIERRO. INCL	unidad Q	0.99	26/Jul/2013	
ARMADURIA, LONGITUDINAL, DEL HIERRO NO 3 (3/8"), POR METRO/VARILLA, EN ARMADOS LONGI	ml Q	2.97	26/Jul/2013	
ARMADURIA, LONGITUDINAL, DEL HIERRO NO 4 (1/2"), POR METRO/VARILLA, EN ARMADOS LONGI	ml Q	1.88	26/Jul/2013	
ARMADURIA, LONGITUDINAL, DEL HIERRO NO 3 (3/8"), POR METRO/VARILLA, EN ARMADOS LONGI	ml Q	1.48	26/Jul/2013	
CENTRADO Y COLOCACION, BASICO, ARMADURA, CIMENTACION CORRIDA, POR OCTAVO. INCLU'	unidad Q	0.49	26/Jul/2013	
CENTRADO Y COLOCACION, BASICO, ARMADURA, MOCHETAS, POR OCTAVO. INCLUYE COLOCAC	unidad Q	0.49	26/Jul/2013	
CENTRADO Y COLOCACION, BASICO, ARMADURA, PINEADOS, POR OCTAVO. INCLUYE COLOCACI	ml Q	0.30	26/Jul/2013	
TACOS, COLOCACION, DE 1" x 2" x 2", DE 2" x 2" x 2", DE 3" x 3" x 3". INCLUYE PREPARACION, ACAR	cientos Q	15.83	26/Jul/2013	
TACOS, ELABORACION, DE 1" x 2" x 2", DE 2" x 2" x 2", DE 3" x 3" x 3". INCLUYE PREPARACION DE F	cientos Q	22.76	26/Jul/2013	
CORTE, UNITARIO, BLOCK/BOVEDILLA DE CONCRETO, PARA ADECUACION DE LEVANTADO EN PE	unidad Q	3.56	26/Jul/2013	
DESMONTAJE, UNITARIA, MANUAL, PUERTA DE MADERA + LAMINA, CON RECUPERACION DE ELEI	unidad Q	29.69	26/Jul/2013	
EXCAVACION, VOLUMETRICA, DE TIERRA, EN ZANJAS, POR CAPAS, POR MEDIOS MANUALES, MA	m3 Q	27.71	26/Jul/2013	
EXCAVACION, VOLUMETRICA, DE TIERRA, EN NIVELACIONES, POR CAPAS, MATERIAL TIPO 2 (star	m3 Q	29.69	26/Jul/2013	
RELLENO + COMPACTADO, MANUAL, POR VOLUMEN, DE TIERRA/SELECTO, EN ZANJAS/SUPERFIC	m3 Q	41.56	26/Jul/2013	
RELLENO + COMPACTADO, MECANICO, POR VOLUMEN, DE TIERRA/SELECTO, EN ZANJAS/SUPER	m3 Q	7.92	26/Jul/2013	
CERCO, LONGITUDINAL, DESHECHO, DE LAMINA + MADERA, CON 3 LAMINAS DE ALTURA, EN INST	ml Q	5.94	26/Jul/2013	
CERCO, LONGITUDINAL, ELABORACION, DE LAMINA + MADERA, CON 3 LAMINAS DE ALTURA, EN II	ml Q	9.90	26/Jul/2013	
TRAZO, LONGITUDINAL, AREA INTERMEDIA, MANUAL, SOBRE AREA TIPO A (sin dificultad para el trazo)	ml Q	6.73	26/Jul/2013	
NIVEL PUNTO, UNITARIO, MANUAL, CON MEDIOS MANUALES, PASADO INCLUYENDO MARCA, PAR	unidad Q	0.99	26/Jul/2013	
PUENTE, LONGITUDINAL, COLOCACION Y DESMONTAJE, CON 2 VERTICALES (estacas) Y UN HORIZ	unidad Q	12.86	26/Jul/2013	

ANEXO 9

Desglose cálculo equipo, costo horario, proyecto estudio

Costo Horario de Equipo

Descripción			
Clave: 03-4050			
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO		Unidad :	Hora
		Fecha :	26/Jul/2013
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	18220.00 Q	Pnom = Potencia nominal =	8.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 Q	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 Q	Pc = Precio del combustible =	8.53 Q litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	18220.00 Q		
r = Factor de rescate =	0.00000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	0.00 Q		
i = Tasa de interés =	50.000 % anual		
s = Prima de seguros =	4.000 % anual	Pac = Precio del aceite =	13.39 Q litro
Ko = Factor de mantenimiento =	2.00000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	1600.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	2.40000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	800.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.11330 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(18220.00 - 0.00) / 1600.00 =$	11.39
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]^i =$	$[(18220.00 + 0.00) / 2 * 800.00]^0.500000 =$	5.69
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]^s =$	$[(18220.00 + 0.00) / 2 * 800.00]^0.040000 =$	0.46
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$2.00000 * 11.39 =$	22.78
Total de Cargos Fijos			40.32
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$2.40000 * 8.53 =$	20.47
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.11330 * 13.39 =$	1.52
Total de Consumos			21.99
Costo Horario			62.31

Costo Horario de Equipo

Descripción			
Clave: 03-5011			
COMPACTADOR MANUAL (BAILARINA) MDD-GV-151 MOTOR GAS. 5 HP		Unidad :	hora
		Fecha :	26/Jul/2013
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	35000.00 Q	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 Q	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 Q	Pc = Precio del combustible =	0.00 Q litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	35000.00 Q		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	3500.00 Q		
i = Tasa de interés =	46.000 % anual		
s = Prima de seguros =	4.000 % anual	Pac = Precio del aceite =	0.00 Q litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.28000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	1600.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	800.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.00000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(35000.00 - 3500.00) / 1600.00 =$	19.69
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]^i =$	$[(35000.00 + 3500.00) / 2 * 800.00]^0.460000 =$	11.07
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]^s =$	$[(35000.00 + 3500.00) / 2 * 800.00]^0.040000 =$	0.96
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.28000 * 19.69 =$	5.51
Total de Cargos Fijos			37.23
Costo Horario			37.23

Carta licitación proyecto estudio

Invitación a presentar oferta para los trabajos de construcción, Garita de Acceso, CONDOMINIO SAVANNAH.

Estimados señores:

El departamento técnico de inmobiliaria KALHO, les invita a presentar una oferta del proyecto en referencia para realizar los trabajos de "Construcción garita de acceso, condominio Savannah", ubicado en la calzada Kanajuyú, San Gaspar, zona 16, Guatemala, bajo los términos indicados en los planos y especificaciones técnicas anexos a la presente invitación.

0 DEFINICIONES.

01. **UNIDAD EJECUTORA**, refiérase a la **UNIDAD EJECUTORA** de las obras comprendidas en la presente invitación, entendiéndose el departamento técnico de INMOBILIARIA KALHO.
02. **OFERENTE**, refiérase a la persona individual o jurídica susceptible de presentar una oferta para la realización de los trabajos objeto de la presente invitación,
03. **OFERTA**, Es el conjunto de documentos presentados por el oferente, conforme a los requerimientos estipulados por la **UNIDAD EJECUTORA** para la ejecución de los trabajos objeto de esta invitación,
04. **ESPECIFICACIONES**, el conjunto de normas, disposiciones, requisitos, condiciones e instrumentos que se establecen para mantener la calidad de los trabajos a ejecutarse. A ellas se deberán sujetarse estrictamente,
05. **SUPERVISOR**, persona individual o jurídica, representante de la **UNIDAD EJECUTORA** ante el **Contratista**, es el responsable de la adecuada ejecución y administración de la obra asignada, mediante inspecciones periódicas, aprobación, recepción de trabajos y materiales empleados para certificar que cumplan con las calidades y condiciones fijadas por las especificaciones. El **Supervisor** dictaminará en asuntos técnicos y administrativos de la obra a su cargo.
06. **CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**, la persona individual o jurídica a quien el oferente encomienda la realización de la construcción de los trabajos objeto de esta invitación,

1 DOCUMENTOS DE LA INVITACIÓN.

1.1 La presente invitación comprende esta carta y los siguientes anexos:

- | | |
|----------|-------------------------------|
| Anexo I | Especificaciones técnicas, |
| Anexo II | Planos esquemáticos impresos, |

2 DOCUMENTOS DE LA OFERTA.

2.1 Su oferta deberá contener los siguientes documentos:

- Carta de presentación de la oferta,
- Componente del costo total de la oferta,
- Componente de costo unitario por renglón,
- Perfil de la empresa.

2.2 El componente de costo total de la oferta deberá contener el costo total de la oferta en números y en letras.

2.3 Las ofertas deberán consignarse en moneda nacional (Quetzales).

2.4 La oferta deberá de regirse por los códigos propuestos en este documento para cada renglón,

2.5 Se recomienda la visita al emplazamiento del proyecto propuesto y sus alrededores para obtener de esta manera la información que crean conveniente para la preparación de la oferta.

2.6 INMOBILIARIA KALHO se reserva el derecho de modificar cualquier parte de la presente invitación, incluyendo la fecha límite para la presentación de ofertas, a su propia iniciativa o a instancia de peticiones de aclaración o extensión de plazo por parte de los oferentes.

3 PRESENTACION DE LAS OFERTAS.

3.1 Las ofertas deberán ser recibidas a más tardar el día martes 13 de agosto del 2013, a las 09:00 horas. Las ofertas recibidas después de la fecha y hora indicadas serán rechazadas.

4 VALIDEZ DE LA OFERTA.

4.1 Las ofertas deberán ser válidas durante 07 días a partir de la fecha límite de presentación, la **UNIDAD EJECUTORA** seleccionará un licitante dentro de este período.

5 EVALUACION DE OFERTAS.

5.1 Con carácter previo al examen detallado de las ofertas, la **UNIDAD EJECUTORA** determinará si cada oferta responde sustancialmente a los requerimientos empleados en los párrafos 2.1 a 2.6 de la presente invitación.

5.3 Como medio de asistencia en el examen, evaluación y comparación de las ofertas presentadas, la **UNIDAD EJECUTORA**, podrá a su discreción, requerir aclaraciones de los oferentes, incluyendo el **desglose de costos unitarios directos y costos indirectos**.

6 ADJUDICACION DEL PROYECTO.

6.1 La **UNIDAD EJECUTORA**, adjudicará el proyecto, a la oferta que haya sido considerada como sustancialmente conforme a los requerimientos contenidos en los documentos de invitación y haya ofrecido el precio evaluado que se considere más ajustado a los objetivos requeridos por la **UNIDAD EJECUTORA**.

6.2 La adjudicación del contrato para los trabajos de esta oferta será el viernes 23 de agosto del 2013, a más tardar.

7 TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO.

7.1 El oferente seleccionado deberá terminar los trabajos del proyecto dentro de los 60 días calendario siguientes al sábado 31 de agosto del 2013, fecha en que se espera que el contratista elegido inicie los trabajos del proyecto.

8 FIANZAS.

8.1 El **oferente** que resulte favorecido con la elección para desarrollar el proyecto deberá prever la contratación de las siguientes fianzas:

- **FIANZA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO:** por el cuatro (4%) del monto total del costo directo, para garantizar el fiel y exacto cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contraídas. El valor de prima de esta fianza será cubierto por INMOBILIARIA KALHO. El OFERENTE deberá otorgar esta fianza a favor de INMOBILIARIA KALHO, dentro del plazo de QUINCE (15) días contados a partir de la fecha de la adjudicación del Contrato, cuya vigencia será desde la fecha de firma del Contrato y hasta por un (1) mes después de la fecha de terminación del mismo.
- **FIANZA DE CONSERVACIÓN DE LA OBRA Y BUENA CALIDAD:** por el dos por ciento (2%) del monto total del costo directo, con una duración que sea igual a un año después de la fecha de terminación de los trabajos de construcción, la cual garantizará la conservación y el funcionamiento adecuado de los trabajos, así como el saneamiento por los vicios ocultos que pudiera presentar.

Atentamente,

Gerente de Planificación.

INMOBILIARIA KALHO

Especificaciones materiales proyecto estudio

ii1. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.

Las presentes especificaciones tienen como objeto dar los lineamientos generales a seguir, en cuanto a calidades de materiales, se deja fuera de las mismas las concernientes a los procedimientos inherentes a la actividad de ejecución como tal de la obra consideradas para el desarrollo del presupuesto de obra. Las especificaciones constituyen un complemento de los planos, se basan en las siguientes normativas:

- Normas del FHA (Fomento de Hipotecas Aseguradas),
- Manuales de Normas de A.C.I. (Instituto Americano de Concreto),
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Ensayos de Materiales),
- Normas COGUANOR,
- Especificaciones normadas por cada proveedor o fabricante.

ii1a. MORTEROS.

Mortero es la mezcla constituida por aglutinante, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener las propiedades requeridas.

Cemento.

El cemento a usarse para los morteros será PEGABLOCK, normas ASTM C-595. No se permitirá mezclar en una misma fundición, cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

Cal.

La cal a utilizarse para los morteros será la CAL RENDIDORA, debe cumplir con las normas ASTM C-6.

Agregados.

Su requerimiento es su pureza, se consideran limpios si están libres de arcilla, limo, mica, materia orgánica (tierra), sales químicas o granos recubiertos. Deben cumplir las normas ASTM C-144.

- a. Los agregados finos para mortero serán: natural (arena de río, blanca o amarilla), no se permitirá la utilización de agregados procesados artificialmente (caliza). El tamaño o granulometría, será de 1/8" como máximo y de 1/16" como mínimo o lo que indique el proporcionamiento de mezcla de diseño.
- b. Los agregados gruesos para mortero serán: granzas. El tamaño o granulometría, será de 3/4" como máximo y de 3/8" como mínimo o lo que indique el proporcionamiento de mezcla de diseño.
- c. El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser preferentemente potable, limpia y libre de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales, como cloruros o sulfatos, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. Norma AASHO-T-26. El agua proveniente de abastecimientos de distribución confiable, puede usarse sin ensayos previos.

Dosificaciones.

Las proporciones de aglutinante, agregados y agua, deberán dosificarse de manera que produzcan una mezcla de trabajo, durable y resistente. Para el caso de los morteros la dosificación se expresa así:

$$Ce : Af : Ag : Al \#$$

Dónde:

Ce: cantidad de cementante o aglutinante, expresada en Kg. para dosificaciones por peso o en sacos para dosificaciones por volumen, generalmente toma el valor unitario de la proporción,

Af: cantidad de agregado fino, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Ag: cantidad de agregado grueso, con diferentes tamices según la necesidad, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Al: cantidad de agregado líquido, expresada en galones para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

La dosificación dependerá del tipo de mortero que se requiera de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipo Mortero	Proporciones en volumen aparente						Resistencia (kg/cm ²)		
	Cemento	Cal	Arena de Río Seca ¹	Arena Amarilla ¹	Arena Blanca ¹	agua	Com_ presión	Tensión	
I	1	¼	2 ½ de la suma de los volúmenes de cemento y cal	N/A	N/A	6 galones de agua @ saco de cemento	175	15	
II	1	½		N/A	N/A		125	10	
III	1	1		N/A	N/A		50	5	
IV	1	2		N/A	N/A		25	2.5	
V	1	3		N/A	N/A		5	1	
VI	1/10	1		N/A	3		N/A	N/A	
VII	1/10	1		N/A	N/A		2	N/A	N/A
VIII	1/10	1		N/A	N/A		1	N/A	N/A
XIX	1	N/A		2	N/A		N/A	N/A	N/A
X	1	N/A		1	N/A		N/A	N/A	N/A

Tabla 1. Morteros y sus proporciones.²

ii1b. CONCRETO.

Cemento. El cemento a usarse para el concreto será PUZOLÁNICO TIPO I, de uso general, normas ASTM C-595.

Agregados. El requerimiento básico es su pureza, deben estar libres de cualquier material orgánico o materias nocivas, arcilla, limo, mica, materia orgánica (tierra), sales químicas o granos recubiertos. Deben cumplir las normas ASTM C-33.

- El agregado fino para concretos será controlado (arena caliza).
- Los agregados gruesos para concreto serán: grava o piedra triturada clasificada. El tamaño o granulometría, será de ¾" como máximo y de ⅜" como mínimo o lo que indique el proporcionamiento de mezcla de diseño. No debe ser mayor de: 1/5 de la menor dimensión entre formaleas laterales, 1/3 de la altura de la losa, ni 3/4 de la mínima distancia libre entre barras de refuerzo paralelas.
- El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser potable, limpia y libre de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales, como cloruros o sulfatos, material. Norma AASHTO-T-26.

Dosificaciones.

Las proporciones de cemento, agregados y agua, para el caso de los concretos la dosificación se expresa así:

$$Ce : Af : Ag : Al \text{ ##### Dónde: \#}$$

Ce: cantidad de cementante o aglutinante, expresada en Kg. para dosificaciones por peso o en sacos para dosificaciones por volumen, generalmente toma el valor unitario de la proporción,

Af: cantidad de agregado fino, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Ag: cantidad de agregado grueso, con diferentes tamices según la necesidad, expresada en Kg. o toneladas para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

Al: cantidad de agregado líquido, expresada en galones para dosificaciones por peso o en m³ para dosificaciones por volumen,

¹ Tamizada y seca preparada para la mezcla del mortero.

² (INSTITUTO DE FOMENTO DE HIPOTECAS ASEGURADAS, 2008)

PARA BANQUETAS, BORDILLOS Y CONTRAPISOS ($f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ -2,500 PSI-):

Proporción igual a 1 : 3 ½ : 4,

- 1 saco cemento gris tipo puzolánico de 42.5 kg,
- 3.5 pies³ de agregado fino,
- 4 pies³ de agregado grueso,
- 5-6.6 galones de agua (20-25 litros),

PARA CIMENTOS, VIGAS, MOCHETAS, SOLERAS, SILLARES, DINTELES, COLUMNAS Y LOSAS ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ -3,000 PSI-):

Proporción igual a 1 : 2 ½ : 3,

- 1 saco cemento gris tipo puzolánico de 42.5 kg,
- 2.5 pies³ de agregado fino,
- 3 pies³ de agregado grueso,
- 5-7.6 galones de agua (20-25 litros),

Pruebas. El número mínimo de pruebas será de 5 por cada 40 m³ de concreto, pero en ningún caso será de <1 en total.

ii1c. GROUT, CONCRETO FLUIDO O LECHADA.

Es una mezcla de cemento, arena, grava fina y la cantidad de agua necesaria para proporcionar una mezcla fluida, que permita su colocación. El grout a utilizarse será el mismo concreto descrito para las columnas y soleras.

ii1d. ACERO DE REFUERZO.

El refuerzo para el concreto o mampostería consistirá en varillas de acero, deberá llenar los requerimientos de la Norma ASTM A-615. Tendrán un punto de fluencia no menor a:

- Para varillas No 3 y 4 de grado 40 (resistencia a la fluencia de 40,000 libras/pulgada²),

Todo el refuerzo empleado en la construcción de la estructura será de acero legítimo y corrugado (norma ASTM A-305 o A-615), exceptuando el acero de ¼" de diámetro, el cual será liso con grado 33 o comercial.

Tolerancias de colocación del refuerzo. La tolerancia para la distancia libre entre el refuerzo y la parte inferior de elementos construidos con formaleta debe ser 6 mm y la tolerancia para recubrimiento no debe reducir en más de 1/3 el recubrimiento mínimo requerido.

El refuerzo debe colocarse dentro de las siguientes tolerancias, altura d y el recubrimiento mínimo de vigas y columnas:

	Tolerancia altura d	Tolerancia mínima en recubrimiento
d < 20 cm.	+/- 1.0 cm.	-1.0 cm.
d > 20 cm.	+/- 1.2 cm.	-1.2 cm.

Tabla 2. Tolerancias Recubrimientos Acero en Concreto.

El alambre usado para amarre debe ser recocido (maleable), y debe tener un diámetro de 0.06 (1.6 mm), o calibre equivalente (ISWG 16). No se permite el soldado de las intersecciones de barras de refuerzo.

Las longitudes de desarrollo y empalmes deben ser como mínimo 50 diámetros de barra (a menos que se indique una longitud mayor en los planos):

- para varilla No. 3 de 0.47 m,
- para varilla No. 4 de 0.64 m,

El diámetro mínimo de dobleces, medido en la parte interior de la barra no debe ser menor a:

- barras corrugadas: 6 diámetros:
 - Varillas No. 3=0.057m,
 - Varillas No. 4=0.076m,
- Estribos y eslabones: 4 diámetros:
 - Varillas No. 3=0.038m,
 - Varillas No. 4=0.05m,

La extensión mínima de los ganchos, medida a partir de la longitud del doblé debe tener las siguientes dimensiones:

- con un doblé a 90 grados, 12 diámetros,
- con un doblé a 135 grados, 10 diámetros.
- con un doblé a 180 grados, 4 diámetros,

Los recubrimientos mínimos del acero con respecto al concreto o encofrado serán los del siguiente cuadro:

Elemento	Recubrimiento (cms)
Cimientos	7.5
Mochetas, columnas losas y soleras	2.5
Vigas	3.0

Tabla 3. Recubrimientos de Concreto sobre el Acero.

ii1e. ESTRUCTOMALLAS.

Los refuerzos de alta resistencia para fundiciones de topping en losas, banquetas, contrapisos o pavimentos, serán malla electrosoldada, espaciamiento de 6". Su resistencia será grado 70 y con las especificaciones ASTM A-62, A-185 y A-497.

El traslape en las mallas de alambre liso, no debe ser menor del espaciamiento de la malla, en la dirección del traslape, más 5 centímetros. En las mallas de alambre corrugado, el traslape en ningún caso será menor de 30 centímetros.

ii1f. SOPORTES PARA REFUERZO (tacos).

Los soportes serán elaborados de concreto con la misma resistencia a la compresión, del elemento al cual servirán. Deberán tener 7 días como mínimo de haberse fabricado, previa colocación para soporte, para nuestro caso se tendrán:

- para cimentación: soportes cúbicos de 7.5 cms x lado o cilíndricos de 7.5 cms de diámetro y altura,
- para losas, banquetas y contrapisos: cúbicos de 2.5 cms x lado o cilíndricos de 2.5 cms de diámetro y altura,

ii1g. ENCOFRADOS.

Se deberá usar formaleta en la fundición de mochetas, columnas, sillares, dinteles, vigas, losas y otros elementos señalados en planos, se podrá usar formaleta de madera, deberá ajustarse a la forma y dimensiones de los elementos a fundir. Deberán ser lo sólidas, estables y regulares (planas), para resistir la presión debida a la colocación del concreto y al vibrado del mismo. No se permitirá que el concreto sufra imperfecciones o descantilladuras provocadas por la formaleta, se deberá utilizar algún desencofrante que facilite retirarla pero que no dañe sus propiedades ni rechazar el acabado que se le pudiera aplicar posteriormente. El espesor mínimo para las formaletas de madera para columnas, vigas, losas, será de 1". Toda la formaleta deberá contar con un apuntalamiento adecuado, el que garantice el alineamiento vertical y horizontal de los elementos.

La remoción de la formaleta deberá hacerse cuidadosamente y de tal forma que no perjudique la seguridad y durabilidad de la estructura, y que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio. Si las operaciones de campo no están controladas por ensayos de especímenes de concreto, el siguiente cuadro debe usarse para el tiempo mínimo requerido antes de remoción de las formaletas y de la obra falsa.

Elemento	Tiempo (mínimo)
Vigas con luces de 3.0 metros o menos	10 a 15 días calendario,
Vigas con luces mayores de 3.0 metros	15 a 21 días calendario,
Losas	15 días calendario,
Voladizos	21 días calendario,
Columnas/mochetas	3 días calendario,
Faldones vigas	12 a 24 horas

Tabla 4. Tiempos Mínimos de Remoción, Encofrados.

Se podrá retirar la formaleta en un tiempo menor al especificado, siempre y cuando se haya agregado al concreto algún aditivo acelerante de fraguado, previa autorización.

Curado del concreto.

El concreto necesita tiempo de curado durante el tiempo de fraguado crítico, que no es más que mantener tan húmeda como sea posible la superficie expuesta a la intemperie (lluvia y viento), por un período no menor de 7 días (especialmente los primeros 3 días), después de haberse colocado el concreto. El concreto se curará con:

Curado con compuesto químico líquido. Debe ser de una consistencia apropiada para aplicarlos a la temperatura ambiente durante la construcción y formar una película continua y uniforme, antitóxica y que no reaccione con el concreto. Debe estar libre de materias suspendidas causadas por las condiciones de almacenamiento o temperatura. Debe contener tintura temporal para ayudar a obtener una cobertura uniforme. Debe aplicarse con equipo para rociado, considerando el rendimiento indicado por el fabricante pero no menor a 1 galón por cada 150 pies cuadrados (1 litro por cada 3.6 m²) de superficie a 2 aplicaciones. La primera capa debe aplicarse posterior al retiro del encofrado y haber aplicado el acabado el concreto. La segunda aplicación después del secado y fraguado de la primera capa.

ii1h. LEVANTADOS.

Los levantados se harán con el sistema de mampostería reforzada, este sistema se compone de unidades de mampostería + mortero, mochetas, pineados, soleras, dinteles y sillares. El tipo de levantado será a sogá. Las sisas del levantado se deberán resanar, con el mortero tipo IV de adhesión o con el concreto de los elementos de refuerzo.

Unidades de Mampostería.

Las unidades de mampostería a utilizarse son blocks huecos de concreto, cuyo módulo básico a utilizarse será de 0.14 x 0.19 x 0.39 m. con una resistencia de 35 kg./cm², con color uniforme, textura fina, aristas rectas, libres de defectos.

Morteros.

Son las mezclas de materiales que sirven de liga entre las unidades de mampostería, su espesor máximo tanto para las juntas verticales como horizontales serán de 10 mm. La resistencia a la compresión del mortero, medida en cubos de cinco centímetros de arista a los 28 días debe corresponder a la que aparece en la última columna de la tabla 20.

La dosificación dependerá del tipo de mortero que se requiera de acuerdo a la tabla siguiente:

Levantado	Tipo
Cimentación	I
Muros Carga + tabiques	II

Tabla 5. Tipo de Mortero para Levantados.³

ii1i. INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES.

Se entenderá por instalaciones eléctricas el suministro, colocación, habilitación y pruebas, de todo el sistema eléctrico constituido por: acometidas, tableros de distribución, lámparas, conductos, conductores y accesorios.

Tuberías.

Toda la tubería que se utilizará, para las tomas eléctricas y especiales, embebida en elementos de concreto, enterrada entre muros o en losas, será del tipo ducto de PVC, eléctrico, tipo conduit, diámetro indicado en los planos.

Los cambios de dirección de una línea continua de entubado con un ángulo de 90° se harán con vueltas del tipo ducto de PVC, eléctrico, tipo conduit, diámetro indicado en los planos, los cambios de dirección de más de una línea continua o con diferentes ángulos de dirección a 90°, se realizarán con cajas de registro, de HG, de 4" x 4" o 5" x 5".

Los tramos de tubería mayores de 3.00 m (10'), se unirán con coplas del tipo ducto de PVC.

Cajas y Tableros.

Todas las cajas para interruptores, tomacorrientes, registros y lámparas, serán de hierro galvanizado, del tipo pesado.

Los tableros de distribución tendrán las capacidades que se indican en los planos, serán del tipo empotrable con caja de lámina de acero con pintura de esmalte aplicada al horno, la puerta de registro será atornillada, la capacidad de los filipones dependerá de la demanda de los circuitos, y recubierta en su superficie de contacto con malla galvanizada, tipo gallinero, de ¼" para crear adherencia mecánica y evitar fisuramiento en la fundición del grout (para protección y para compensar el espesor del muro donde se ubique), con un recubrimiento mínimo de 2 ½ cms. (1").

³ Consultar para referencia la tabla 20.

El tablero eléctrico de distribución será tipo 108, para 8 circuitos, 2 líneas, marca GENERAL ELECTRIC. Monofásico, 120/240, 3 hilos, 08 polos, para 125 amperios, tipo TL-812, para flipones THQL.

Se deberá proteger el tablero de distribución contra sobretensiones con un sistema de aterramiento, mediante la conexión de la barra del tablero destinada para ello con cable No 8 a una barra de cobre de 5/8" x 8' + mordaza, enterrada completamente y con registro sin tapadera, al nivel del piso terminado donde sea colocada.

Conductores.

Todos los conductores para las tomas eléctricas serán forrados, con aislamiento termoplástico tipo THW calibre según normas de la AWG (American Wire Gauge) y siguiendo los criterios siguientes:

- El calibre de los cables para la acometida será No. TWH 8 AWG.
- El calibre mínimo del cable que conduce la energía eléctrica, desde la caja flipon hacia los circuitos de fuerza o iluminación será calibre No. TWH 12 AWG. Los colores de los cables para diferenciar esta línea eléctrica son: ROJO, AZUL Y NEGRO,
- El calibre mínimo del cable neutral, desde la caja flipon hacia los circuitos de fuerza o iluminación será calibre No. TWH 12 AWG. El color del cable para diferenciar esta línea eléctrica será el BLANCO,
- El calibre mínimo del cable de tierra física, desde la caja flipon hacia los circuitos de fuerza o iluminación será calibre No. TWH 12 AWG. El color del cable para diferenciar esta línea eléctrica será el VERDE,
- El calibre mínimo del cable para retorno, desde las unidades de iluminación hacia su interruptor será calibre No. TWH 14 AWG. El color del cable para diferenciar esta línea eléctrica será el AMARILLO,
- El cable para las unidades de telefonía será multipar, telefónico, calibre 24 AWG, de 4 pares.

Unidades de Fuerza.

Cada unidad del sistema de fuerza interior, estará constituido además del entubado y alambrado por:

- Una caja rectangular de hierro galvanizado, de 2" x 4" x 1 ½", tipo pesada, embebida y sujeta dentro del espesor de los muros, las tuberías se deben sujetar a las cajas con conectores + tuerca, tipo conduit de PVC, los cuales serán del diámetro que demande el tubo a servir.
- Una armadura, para tomacorriente doble, para empotrar, polarizada, tipo MAGIC, marca, BTICINO, para 15 amperios x 120 voltios, en la ubicación que indican los planos, irán colocadas en posición horizontal y a la altura que allí se indica.
- Tapa, de metal satinado, rectangular, sencilla, de 2" x 4", tipo MAGIC, 503/1, marca bticino.

Unidades de Iluminación.

Cada unidad del sistema de iluminación interior, estará constituido además del entubado y alambrado por:

- Una caja octogonal de hierro galvanizado, de 4" x 1 ½", tipo pesada, embebida y sujeta dentro del espesor de la losa, las tuberías se deben sujetar a las cajas con conectores + tuerca, tipo conduit de PVC, los cuales serán del diámetro que demande el tubo a servir,
- Una plafonera o portalámparas de baquelita estándar tipo 21 MNV capacidad potencia de 150w para 125/250 voltios, marca Bticino,
- Un bombillo, fluorescente, de 20 watts, tipo energy saver, con iluminación tipo day light, diseño clásico, marca Sylvania, para 120 voltios.
- Una armadura, para interruptor, sencillos, dobles o triples (según indicación de los planos), para empotrar, tipo MAGIC, marca BTICINO, para 15 amperios x 120 voltios, en la ubicación que indican los planos, irán colocadas en posición vertical y a la altura que allí se indica.
- Tapa, de metal satinado, rectangular, sencilla, de 2" x 4", tipo MAGIC, 503/1, marca bticino,

Cada unidad del sistema de iluminación exterior, estará constituido además del entubado y alambrado por:

- Una caja octogonal de hierro galvanizado, tipo pesada, embebida y sujeta dentro del espesor de la losa,
- Una base redonda, tipo pesada, con socket, para intemperie, con 3 agujeros y dos tapones,
- Un interruptor para el control del encendido/apagado de la unidad, estos serán: sencillos dobles o triples según indican los planos, irán colocados en posición vertical y a la altura que allí se indica.
- Dos unidades de reflector, fluorescente, de 20 watts, tipo energy saver, con iluminación tipo day light, diseño clásico, para intemperie (weatherproof), marca Sylvania, para 120 voltios.

Unidades de Teléfono.

Cada unidad del sistema de telefonía, estará constituido además del entubado y alambrado por:

- Una caja rectangular de hierro galvanizado, de 2" x 4" x 1 ½", tipo pesada, embebida y sujeta dentro del espesor de los muros, las tuberías se deben sujetar a las cajas con conectores + tuerca, tipo conduit de PVC.
- Una armadura, para teléfono o cable de TV, sencilla, para empotrar, tipo MAGIC, marca, BTICINO, para en la ubicación que indican los planos, irán colocadas en posición horizontal y a la altura indicada.
- Tapa, de metal satinado, rectangular, sencilla, de 2" x 4", para tomacorriente, tipo MAGIC, 503/1, marca bticino, para armadura de 120 voltios.

Acometidas.

El entubado de la acometida deberá quedar embebido dentro del elemento donde se ubique y recubierta en su perímetro exterior con malla tipo gallinero de ¾" para crear adherencia mecánica y evitar fisuramiento en la fundición del grout (para protección y compensación del muro donde se ubique), con un recubrimiento mínimo de 2 ½" (1").

La acometida eléctrica se encuentra constituida por:

- Niple, galvanizado, de 1 1/4" x 1.50 m, tipo pesado, bushing, para acometida eléctrica,
- Gancho, metálico, pintado, de soporte, para acometida eléctrica, en 1 1/4",
- Accesorio de entrada de 1 ¼", de HG (hierro galvanizado),
- Caja tipo socket, redonda, para 100 amperios, en 120/240 voltios, 1 fase, marca General Electric.
- Niple, galvanizado, de 1 1/4" x 1.00 m, tipo liviano, bushing, para acometida eléctrica,
- Caja, tipo RH, residencial, RH-2100, rectangular, galvanizada, GENERAL ELECTRIC, para interruptor general de hasta 100 amperios,
- Flipon, eléctrico, monofásico, para 240 voltios de 2 polos x 50 amperios, tipo TQL/THQL, modelo TQL1220B, G&E,
- Entubado, del tipo ducto de PVC, eléctrico, tipo conduit, diámetro de 1 ¼" x 10' (o lo indicado en cuanto a diámetros y localización en los planos,
- Los conductores serán los indicados en el apartado 3.1c Conductores,
- Protección contra sobretensiones, mediante la conexión de la barra de la caja RH destinada para ello con cable calibre No 8 a una barra de cobre de 5/8" x 8" + mordaza, enterrada completamente y con registro (piedrín de 3/8"), sin tapadera, al nivel del piso terminado donde sea colocada

Cada acometida de tipo especial (telefonía), se encuentra constituida por:

- Entubado, del tipo ducto de PVC, eléctrico, tipo conduit, diámetro de 1" x 10' (o lo indicado en cuanto a diámetros y localización en los planos,
- Una caja de registro para empalmes, prefabricada de concreto, PROCRETO, tipo 2, de 0.30 x 0.45 x 0.30, deben incluir el cuerpo y la tapadera. Adicionalmente se le debe proveer de una cama de piedrín (1/2"), a manera de drenaje francés con un espesor mínimo de 0.20 m.

ii)j. AGUA POTABLE.

Para la instalación de agua potable, se estará sujeto estrictamente a lo estipulado en los planos y este documento, la tubería, válvulas y accesorios indicados.

Tuberías.

La tubería para agua potable fría será de Cloruro de Polivinilo (PVC) salvo que en los planos respectivos se indique otro material, diseñada para una presión mínima de 250 libras/pulg² (PSI). El diámetro de la tubería se indica en los planos correspondientes.

Accesorios para Tubería.

Los accesorios deberán tener como mínimo la misma calidad de la tubería a la que sirven. Se incluyen aquí, las coplas, codos (empalmes a 90 y 45 grados), tees (ramales opuestos con ángulos de 90 grados), adaptadores y reductores entre diferentes diámetros de tubería.

Válvulas y Chorros.

Todas las válvulas, para el control del flujo de agua que se indican en los planos, serán de tipo de compuerta con vástago sin desplazamiento vertical, con cuerpo de bronce, deben soportar una presión mínima de trabajo de 125 Libras/pulg² (PSI), de fabricación americana y habilitadas con uniones universales HG a cada lado.

Las válvulas que se instalen en líneas de tubería de PVC, tendrán extremos hembras roscados y estarán provistos de sus correspondientes uniones universales de PVC, que permitan su conexión y fácil reparación.

Los chorros que se indican en los planos serán de bola, con cuerpo de metal cromado/satinado, con diámetro de ½" y deben contar con la terminación roscada estándar para manguera, fabricación España/USA.

Juntas.

Las juntas o uniones deben ser impermeables y soportar una presión mínima de 125 libras/pulg² (PSI), podrán ser roscadas o pegadas dependiendo del accesorio demandado por la tubería.

Las uniones lisas para tubería y accesorios de PVC, se pegarán con adhesivo solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto, en las uniones roscadas de PVC/hierro galvanizado se utilizará teflón.

Todas las tomas de abastecimiento horizontales desde el vástago vertical de PVC hasta la conexión con los accesorios externos de alimentación con los artefactos deben de integrarse con accesorios de HG (hierro galvanizado), con los diámetros, alturas y distancias indicadas en planos (abastos para artefactos sanitarios, artefactos de lavado, etc.)

Pruebas.

Se harán dos pruebas de presión a la red de agua potable, una al finalizar la obra gris y otra luego de instalarse la totalidad de artefactos, cada una a una presión mínima de 125 lbs./plg² (PSI) y durante 2 horas como mínimo.

Acometida.

La acometida de agua potable se encuentra constituida por:

- Una caja prefabricada de concreto, PROCRETO, tipo 1, de 0.26 x 0.26 x 0.30, debe incluir cuerpo tapa.
- Una caja prefabricada de concreto, PROCRETO, tipo 2, de 0.30 x 0.45 x 0.30, debe incluir cuerpo y tapa.
- Un medidor volumétrico con cuerpo bronce, marca ARAD de ¾" + llave de compuerta (cuerpo de bronce, fabricación USA), de ¾" + llave de globo (cuerpo de bronce, fabricación USA), de ¾" + los accesorios y materiales para la conexión entre sí y entre los artefactos mencionados y las tuberías de la vivienda y las tuberías generales de alimentación: niples, adaptadores, teflón, etc.

ii1k. INSTALACIONES DE DRENAJES.

Se dotará de un sistema "separativo" de drenajes, que garantice la correcta evacuación y disposición de las aguas negras y pluviales. Se sujetar-a a lo estipulado en los planos y este documento, la tubería y accesorios indicados.

Tuberías.

La tubería para drenajes (pluviales y sanitarios), será de PVC (Cloruro de Polivinilo), salvo que en los planos respectivos se indique otro material, diseñada para una presión de trabajo mínima de 100 libras/pulg² (PSI). El diámetro de la tubería se indica en los planos correspondientes.

Las bajadas de drenajes (pluvial o sanitarias), embebidas dentro de los muros, serán recubiertas en su superficie de contacto con fundición, con malla galvanizada tipo gallinero de ¾" para crear adherencia mecánica y evitar fisuramiento en la fundición del grout (para protección y para compensar el espesor del muro donde se ubique), con un recubrimiento mínimo de 2 ½ cms. (1").

Accesorios para Tubería.

Los accesorios deberán tener como mínimo la misma calidad de la tubería a la que sirven. Se incluyen aquí, las coplas, codos (empalmes a 90 y 45 grados), tees (ramales opuestos con ángulos de 90 grados), yeos (empalmes a 30 y 45 grados), y reductores entre diferentes diámetros de tubería.

Juntas.

Las juntas o uniones deben ser impermeables y soportar una presión mínima de 100 libras/pulg² (PSI). Las uniones lisas entre tubería de PVC, se harán con cemento solvente de secado rápido.

Cajas.

Las cajas de registro, de unión, trampas de grasas y tipo sifón estarán constituidas por:

- Base de concreto ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$), circular, del mismo diámetro exterior que el cuerpo de la caja, con un espesor de 7 ½ cms (3"), y reforzada con una parilla de hierro No 3 @ 0.25 cms en ambos sentidos,
- Cuerpo con tubo de concreto sin refuerzo con un diámetro interior de 14",
- Los agujeros para las tuberías de entrada/salida de las cajas deberán resanarse con mortero tipo III,
- Todo rincón interior deberá de llenarse con mortero tipo III, dándole forma de media caña con diámetro de 2".
- Las cajas deberán recubrirse en su superficie interna (base + cuerpo + tapadera), con un alisado de cemento ($e=½ \text{ cms}$), con mortero tipo VIII.
- Sin tapadera, las cajas se rellenarán con piedra bola con tamiz entre 3" y 4".

Acometida.

Las acometidas de drenaje estarán constituidas por:

- Base de concreto ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$), circular, del mismo diámetro que el cuerpo de la acometida, con un espesor de $7 \frac{1}{2} \text{ cms}$ (3"), y reforzada con una parrilla de hierro No 3 @ 0.25 cms en ambos sentidos,
- Cuerpo con tubo de concreto sin refuerzo con un diámetro interior de 16",
- Tapadera de concreto ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$), cuadrada, de $0.55 \times 0.55 \text{ m}$. con un espesor de $7 \frac{1}{2} \text{ cms}$ (3"), y reforzada con una parrilla de hierro No 3 @ 0.25 cms en ambos sentidos, su acabado exterior final será alisado de cemento (mortero tipo VIII),
- Los agujeros para las tuberías de entrada/salida de las cajas deberán resanarse con mortero tipo III,
- Todo rincón interior deberá de llenarse con mortero tipo III, dándole forma de media caña con diámetro de 2".
- Las cajas deberán recubrirse en su superficie interna (base + cuerpo + tapadera), con un alisado de cemento ($e=\frac{1}{2} \text{ cms}$), con mortero tipo VIII.

ii1i. ACABADOS INTERIORES.

CIELOS.

El acabado a aplicarse bajo las losas será:

- Revestimiento rústico, resanado de juntas de los elementos de la losa prefabricada (entre bovedilla y viguetas y entre bovedilla y rigidizante), con mortero tipo III, base cementicia, espesor promedio de 1 cms + revestimiento final alisado, espesor mínimo de $\frac{1}{2} \text{ cms}$, con mortero base látex, textura alisada + pintura final base látex, antihongos, color blanco, hi standard de glidden (2 manos como mínimo).

ACABADOS MUROS.

El acabado a aplicarse en los muros será:

- **Muros expuestos a humedad directa:** revestimiento base rústico con ensabietado (mortero tipo II) + repello (mortero tipo VI) + revestimiento final con azulejo, nacional, industrial, de primera, superficial, Barcelona Crema, serie Viterra, grado A, de $0.20 \times 0.31 \text{ m}$. Elaborado por Samboro. Adherido con Pegamix color gris, estucado con boquillex color blanco antihongos sin arena. Altura descrita en planos de acabados.
- **Muros no expuestos a humedad directa:** Revestimiento base rústico con mortero de base Cementicia, espesor promedio de 1 cms + revestimiento final alisado, espesor mínimo de $\frac{1}{2} \text{ cms}$, con mortero base látex, textura alisada + pintura tipo latex antihongos, color blanco, hi standard de glidden (2 manos como mínimo).

ACABADOS PISOS.

El acabado a aplicarse en los pisos será:

- Revestimiento base rústico de contrapiso de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con peralte de 3", revestimiento final con piso tipo cerámico, nacional, industrial, de primera, superficial, Barcelona Beige, textura lisa, serie Viterra, grado A, nacional de $0.31 \times 0.31 \text{ m}$. Elaborado por Samboro. Adherido con Pegamix color gris, estucado con boquillex color beige antihongos, sin arena.
- Piso de ducha con revestimiento base rústico de contrapiso de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con peralte de 3" acabado oqueroso, revestimiento final con piso tipo cerámico, nacional, industrial, de primera, superficial, Mosaico, textura antideslizante, grado A, nacional de $0.20 \times 0.20 \text{ m}$. Elaborado por Samboro. Adherido con Pegamix color gris, estucado con boquillex color blanco antihongos con arena.
- Revestimiento final, zócalo, cerámico, nacional, industrial, de primera, superficial, Barcelona Beige, textura lisa, serie Viterra, grado A, nacional de $0.075 \times 0.31 \text{ m}$. Elaborado por Samboro. Adherido con Pegamix color gris, estucado con boquillex color beige antihongos, con arena.

ii1m. ACABADOS EXTERIORES.

ACABADOS CUBIERTAS.

El acabado en techos inclinados será de:

- Teja prefabricada, de concreto, tipo alemán, CIFA, color sólido negro, adherida a la superficie superior de la losa con mezlón (espesor mínimo de 0.05 m, mortero tipo VI),
- Capote prefabricado, de concreto, tipo Alemán, CIFA, color sólido negro, adheridos a la teja y superficie superior de la losa con mezlón (espesor mínimo de 0.05 m, mortero tipo VI + pigmento color negro).

El acabado a aplicarse bajo los voladizos y en el perímetro del remate será:

- revestimiento base rústico con ensabietado (mortero tipo II) + repello (mortero tipo VI) + revestimiento final remolineado, espesor mínimo de $\frac{1}{2} \text{ cms}$, con mortero tipo VII + pintura tipo latex antihongos, color beige, hi standard de glidden (2 manos como mínimo).

ACABADOS MUROS.

El acabado a aplicarse en los muros será:

- **Muros expuestos a humedad directa:** revestimiento base rústico con ensabietado (mortero tipo II) + repello (mortero tipo VI) + revestimiento final con fachaleta, nacional, de barro, natural, de 0.065 x 0.23 x 0.025 m. elaborada por Las Cruces, adherido con mortero II, estucado con mortero tipo III, lavado con Ladriwash + sellador transparente Las Cruces (2 manos como mínimo). Altura descrita en planos de acabados.
- **Muros no expuestos a humedad directa:** revestimiento base rústico con ensabietado (mortero tipo II) + repello (mortero tipo VI) + revestimiento final remolineado, espesor mínimo de ½ cms, con mortero tipo VII + pintura tipo latex antihongos, color beige, hi standard de glidden (2 manos como mínimo).

ACABADOS PISOS.

El acabado a aplicarse en los pisos será:

- Banquetas, de concreto reforzado, sobre una base nivelada y compactada de 15 cms. de base estabilizada (bajo el criterio de rellenos controlados), construidas con los niveles y pendientes indicados en planos, concreto f'c= 175 kg./cm², espesor de 5.0 cms (2"), refuerzo con estructomalla de 6" x 6", calibre 7/7, grado 70, alzas de concreto de 2.5 centímetros de altura, acabado cernido tipo remolineado fino (mortero tipo XIX), con alisado de cemento (mortero tipo X), color natural, en el perímetro.
- Bordillos, de concreto simple, como una transición entre banqueteta o jardín contra el pavimento exterior, con una sección de 0.10 (ancho) x una altura determinada por el nivel superior de banqueteta o jardín y un mínimo de 0.15 m de cimentación con relación al nivel superior del pavimento, con revestimiento perimetral remolineado (espesor de 0.005 m. mortero tipo XIX).

ii1n. ACABADOS GENERALES.

Ventanería.

Las ventanas serán tipo muro fachada-cortina, con marcos de aluminio anodizado color negro, vidrio reflectivo color humo (satinado en sanitario), de 5 mm. de espesor. Según dimensiones y aperturas indicadas en planos.

Puertas.

Las puertas a contemplarse serán:

- a. Puerta principal, hoja con bastidor de pino, núcleo interno de espuma rígida (poliuretano), y chapero de pino aglomerado, prefabricada, tipo Kraft Master, modelo Gladiador, enchapada con hojas de acero liso galvanizado calibre 26, pintura al horno de fábrica, color blanco poliéster + marco estándar de madera sólida de pino tratado, acabado con laca automotriz a 2 manos en taller y 1 mano (mínimo), en obra para retoques, del mismo color que la hoja + cerradura para entrada principal (incluye cerrojo), modelo Dakota, marca KWIKSET, código 689P US15, acabado cromo mate + bisagras (3), de 3" x 3", marca Stanley, acabado plata.
- b. Puerta interior de sanitario, hoja prefabricada, tipo Kraft Master ,enchapada de HDF, modelo Colonial, bastidor de fibras de madera mediana densidad con núcleo de flex core color blanco laca.prefabricada + marco de aglomerado tipo MDF, ambos recubiertos con laca automotriz, a 2 manos en taller y 1 mano (mínimo), en obra para retoques, del mismo color que la hoja. + cerradura para sanitario, modelo Tylo, marca KWIKSET, código 300US26D, acabado cromo mate + bisagras (3), de 3" x 3", marca Stanley, acabado cromo mate.

Artefactos Sanitarios y Aseo.

Los artefactos sanitarios y de aseo serán (excepto cuando se indique otra especificación):

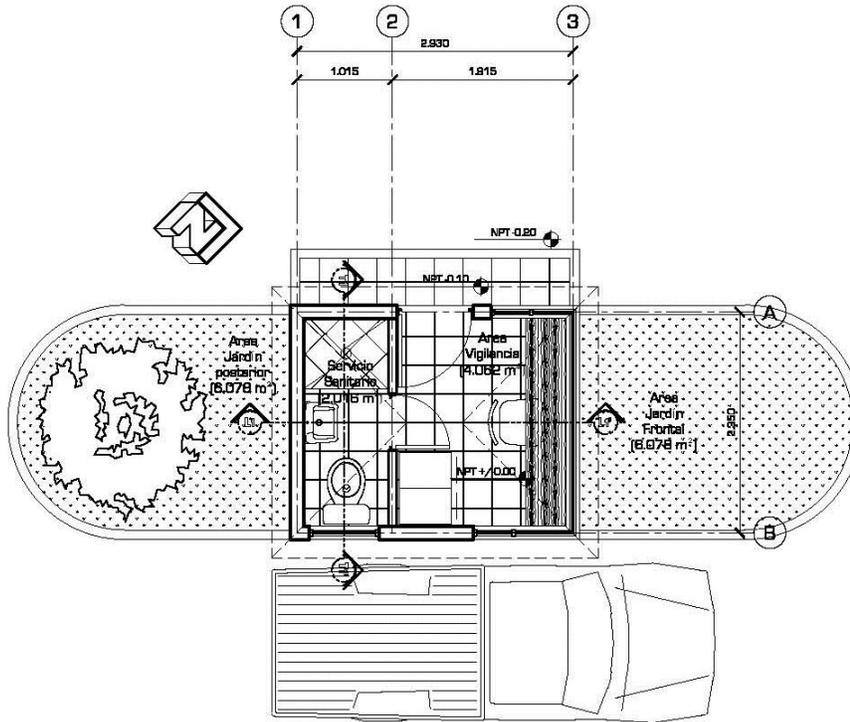
- Inodoro, nacional, INCESA ESTANDAR, tipo 550 Habitat, de dos piezas, en color blanco,
- Lavamanos nacional, INCESA ESTANDAR, tipo 400 Neptuno (de pedestal), en color blanco, una llave, mezcladora acrílica de fábrica,
- Ducha, las mezcladoras de duchas serán marca Price Pfister Modelo WS1-100CE.

Cada una de las conexiones de agua al artefacto, estarán provistas de su respectiva contrallave con cuerpo de metal cromada, con dirección angular al muro, fabricación USA para poder interrumpir el servicio al artefacto.

Jardinería.

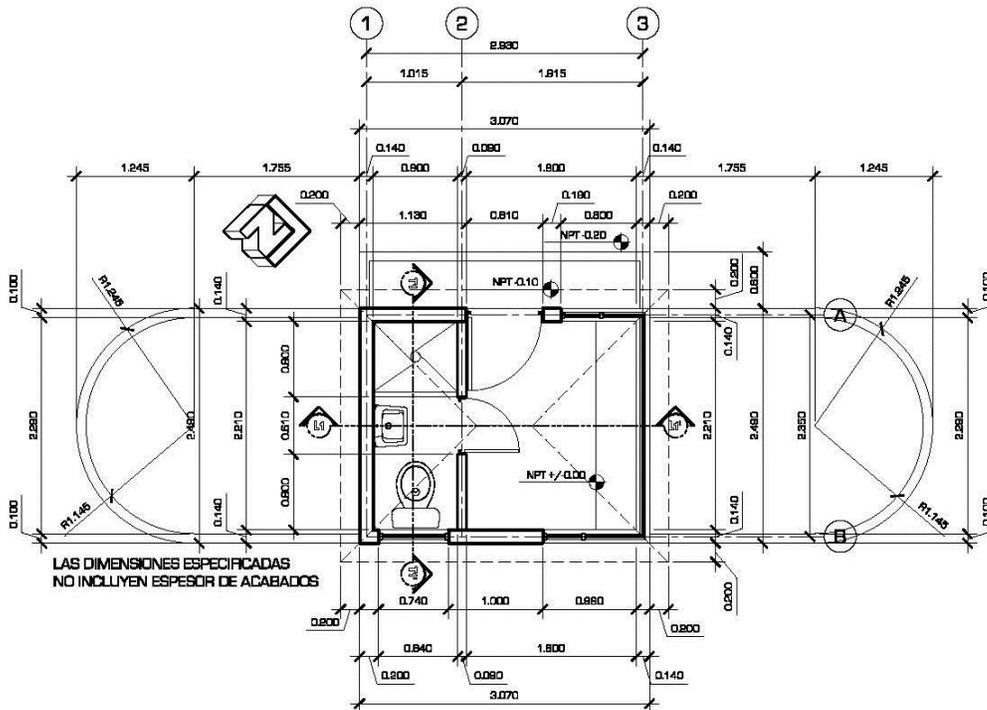
La jardinería (frontal y posterior), consistirá en la preparación de la base conformada con los niveles de terreno hacia las reposaderas para el desfogue del exceso de agua, y el suministro de tierra negra abonada (e=0.075 m.), y la instalación de cubresuelos, tipo grama, en guía, tipo San Agustín. El trabajo de jardinería incluye el mantenimiento de las áreas por un tiempo de 1 mes calendario.

Juego de planos proyecto estudio



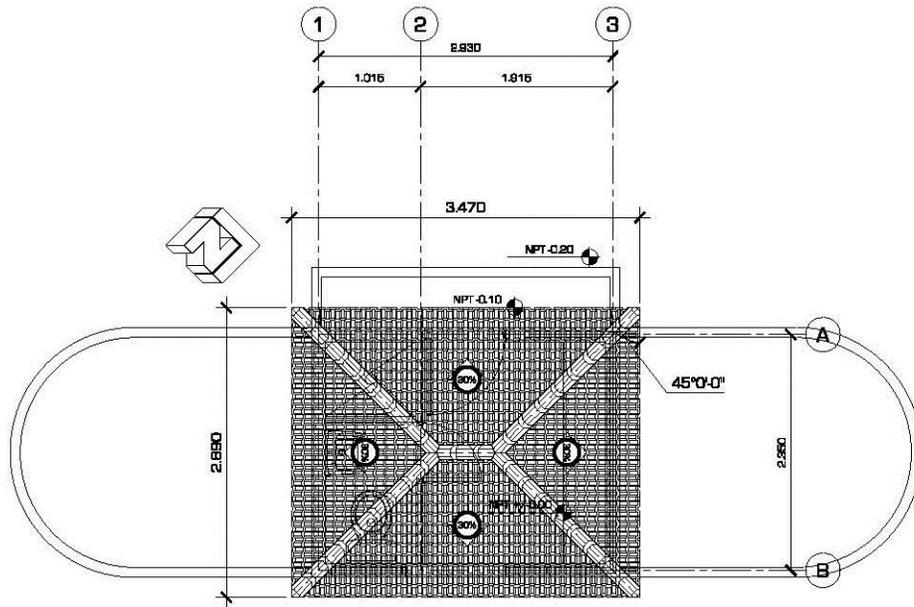
Amueblada
arquitectura

planta
escala 1:75



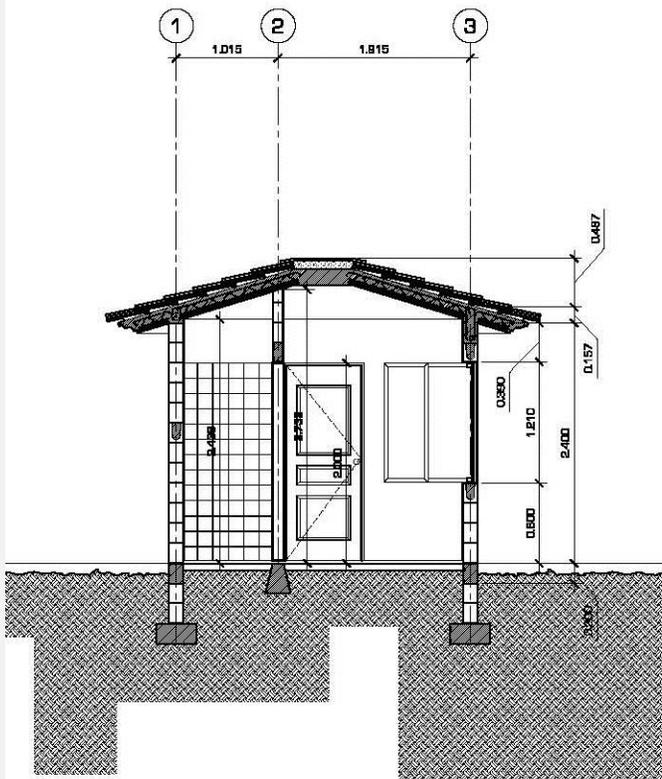
Acotada
arquitectura

planta
escala 1:75



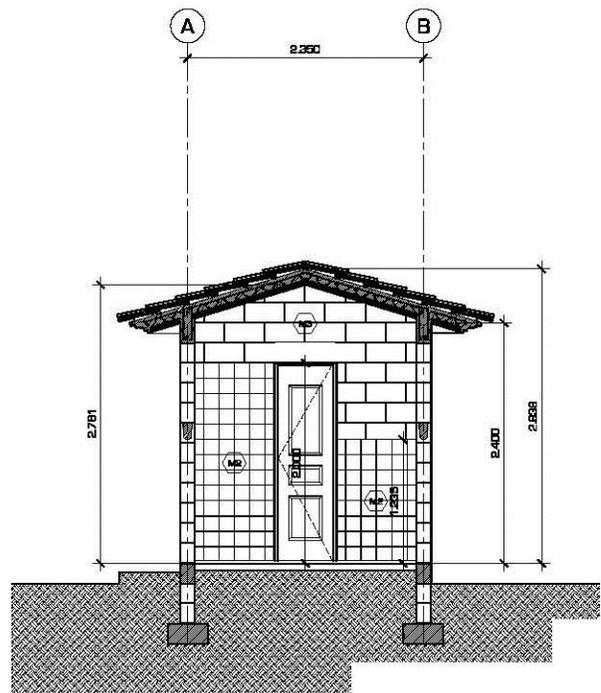
Cubiertas
arquitectura

planta
escala 1:75



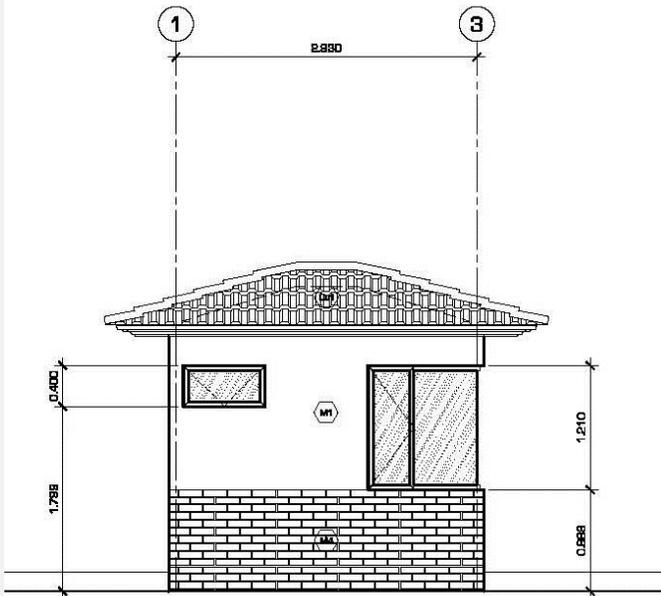
Longitudinal L1-L1'
arquitectura

corte
escala 1:75



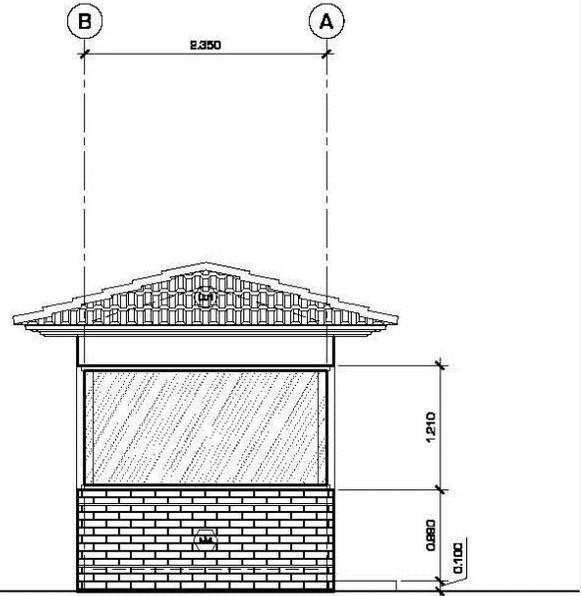
Transversal T1-T1'
arquitectura

corte
escala 1:75



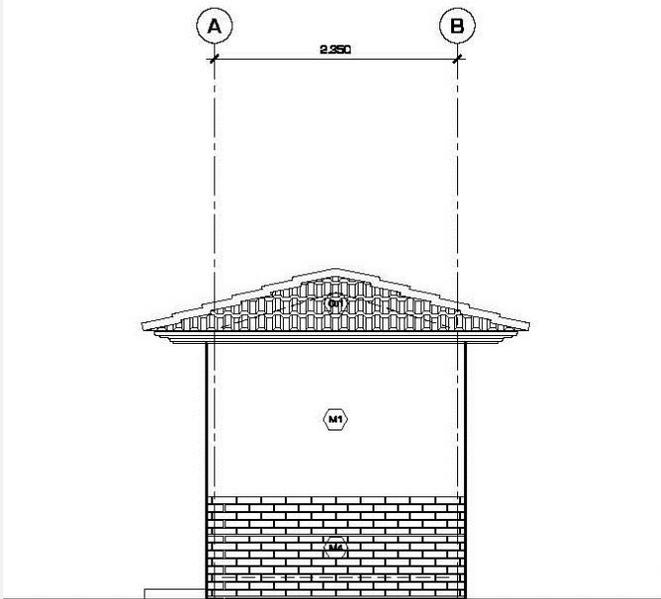
Fachada Lateral Izquierda
arquitectura

elevación
escala 1:75



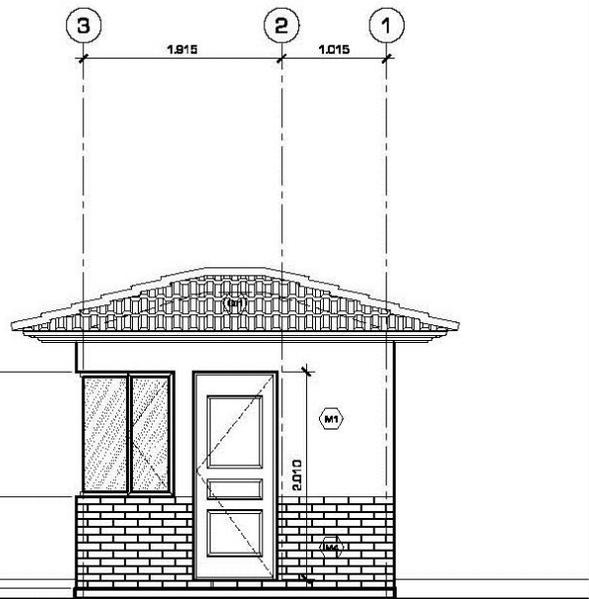
Fachada Frontal
arquitectura

elevación
escala 1:75



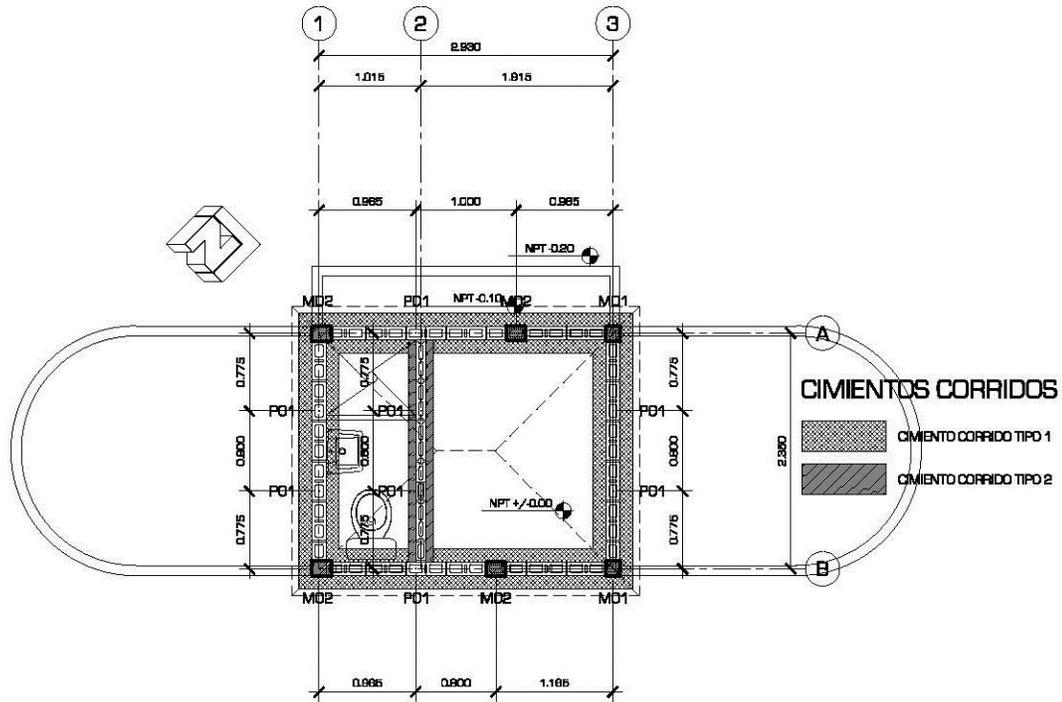
Fachada Posterior
arquitectura

elevación
escala 1:75



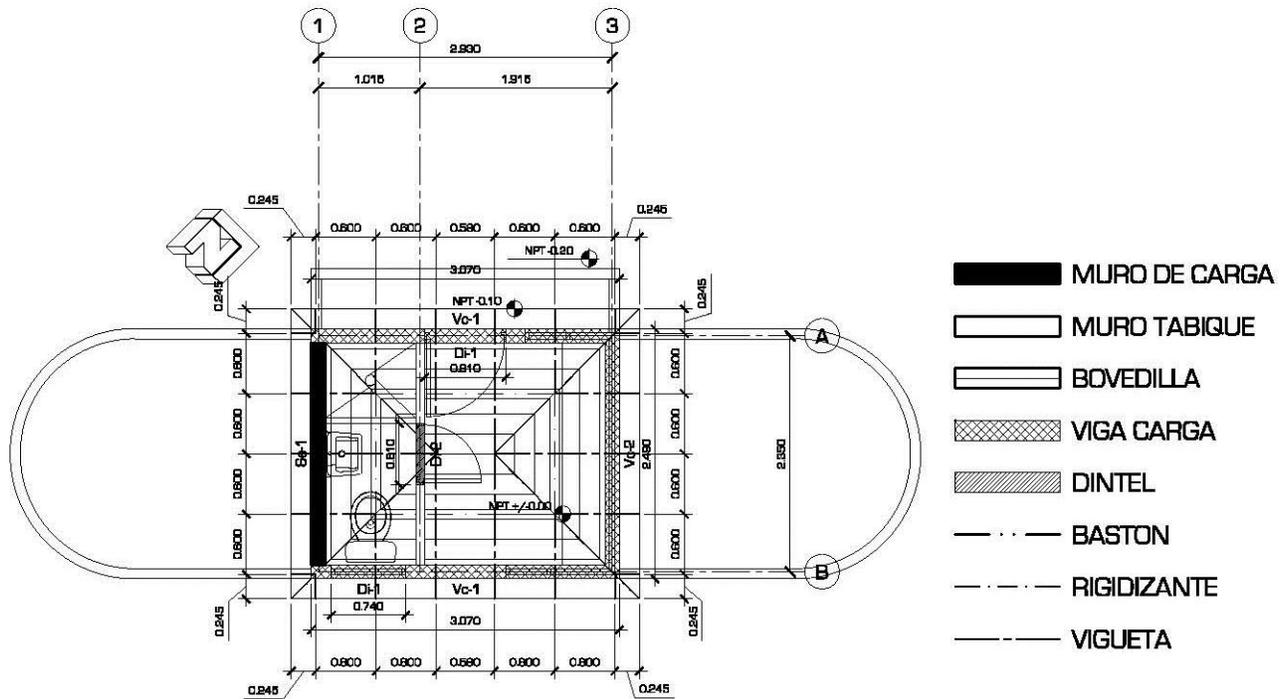
Fachada Lateral Derecha
arquitectura

elevación
escala 1:75



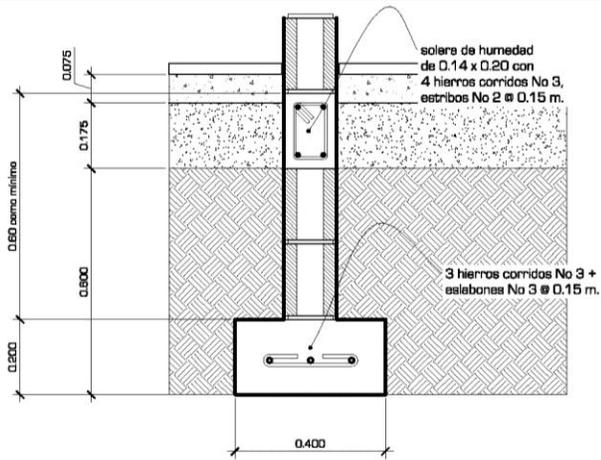
Cimentación + Columnas
estructuras

planta
escala 1:75

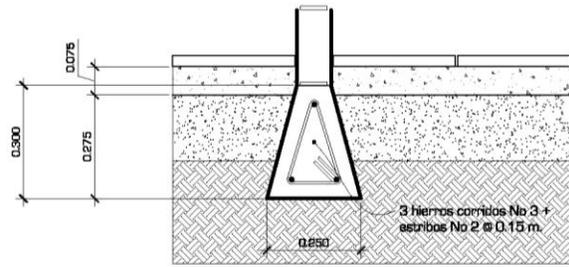


Vigas + Losas
estructuras

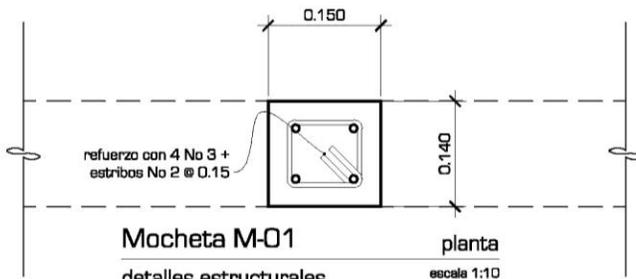
planta
escala 1:75



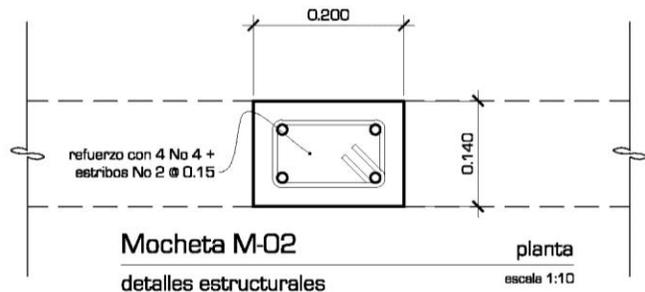
Cimiento Cc-1 corte
 detalles estructurales escala 1:20



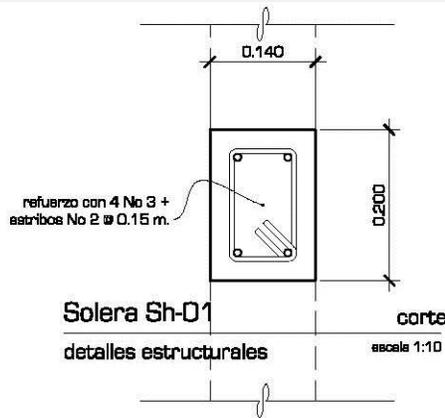
Cimiento Cc-2 corte
 detalles estructurales escala 1:20



Mocheta M-01 planta
 detalles estructurales escala 1:10



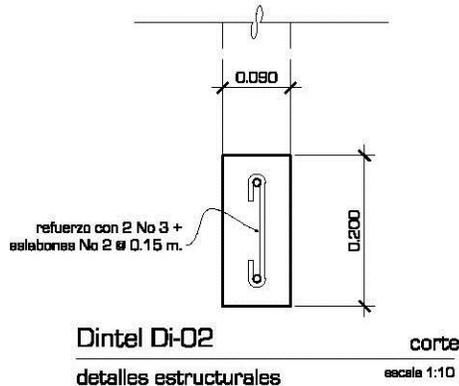
Mocheta M-02 planta
 detalles estructurales escala 1:10



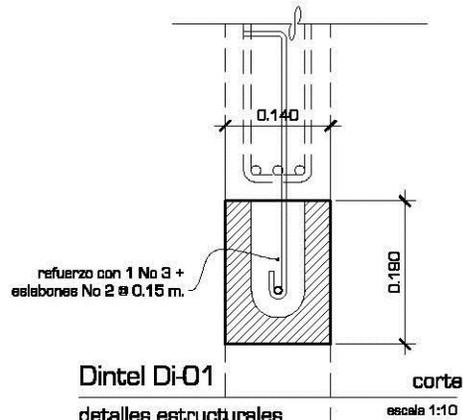
Solera Sh-01 corte
 detalles estructurales escala 1:10



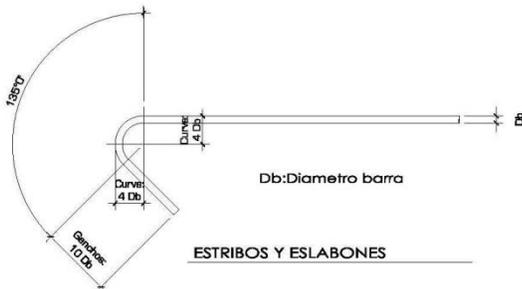
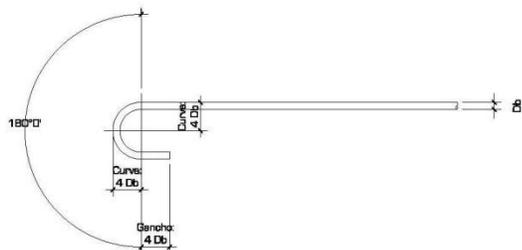
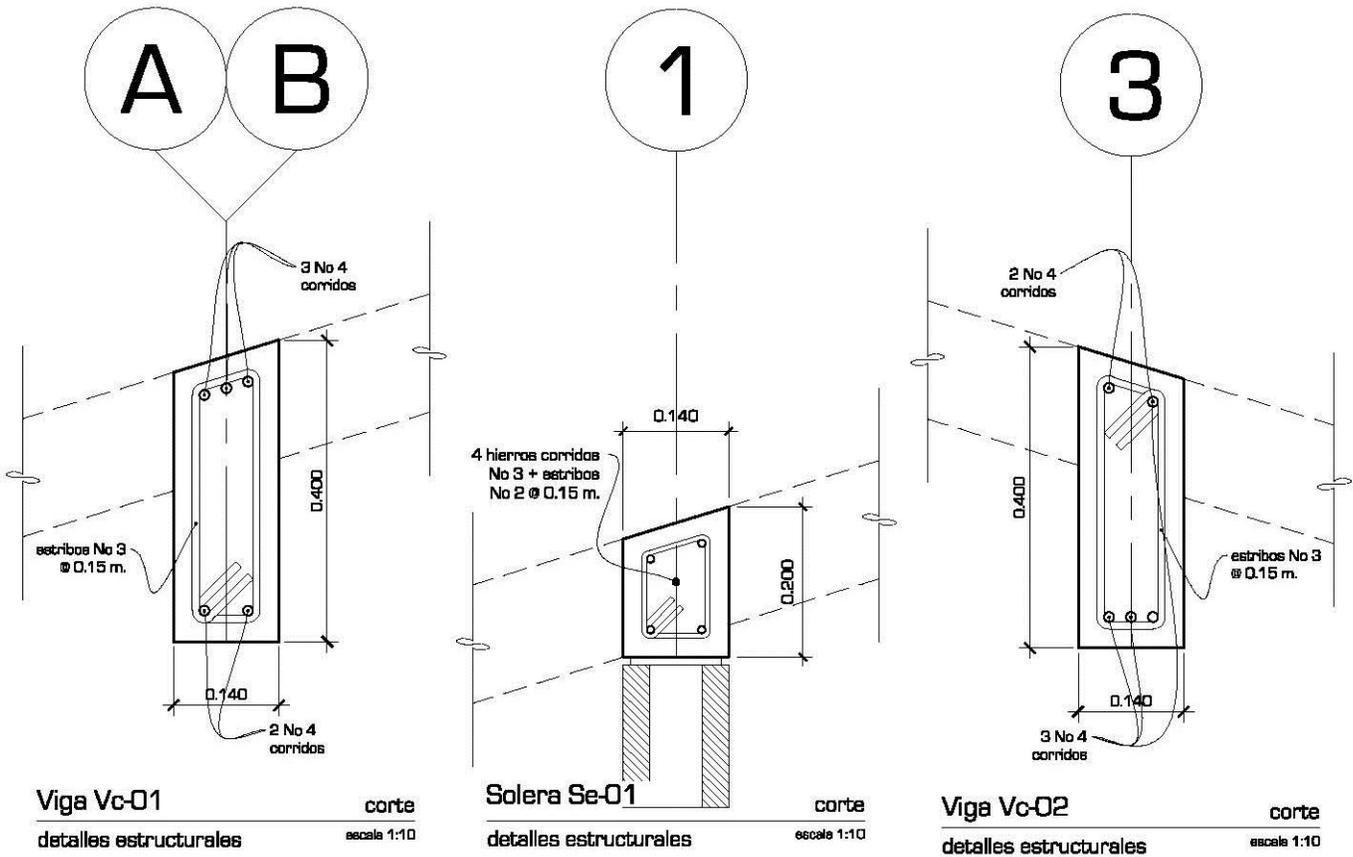
Solera Si-01/Sillar corte
 detalles estructurales escala 1:10



Dintel Di-02 corte
 detalles estructurales escala 1:10



Dintel Di-01 corte
 detalles estructurales escala 1:10



Especificaciones mínimas para Concreto, Acero y Block:

RESISTENCIA CONCRETO A COMPRESIÓN: 210 kg/cm² [3,000 psi],
 RESISTENCIA ACERO A TENSION, No 2: 2,320 kg/cm² [33,000 psi],
 RESISTENCIA ACERO A TENSION, No 3 y 4: 2,812 kg/cm² [40,000 psi],
 RESISTENCIA ACERO A TENSION, No 5: 4,218 kg/cm² [60,000 psi],
 BLOCK EN MUROS DE CONTENCIÓN: 50 kg/cm²,
 BLOCK EN MUROS DE CARGA: 35 kg/cm²,
 BLOCK EN MUROS SIN CARGA: 25 kg/cm².

Recubrimientos Mínimos para Protección de Refuerzo Acero:

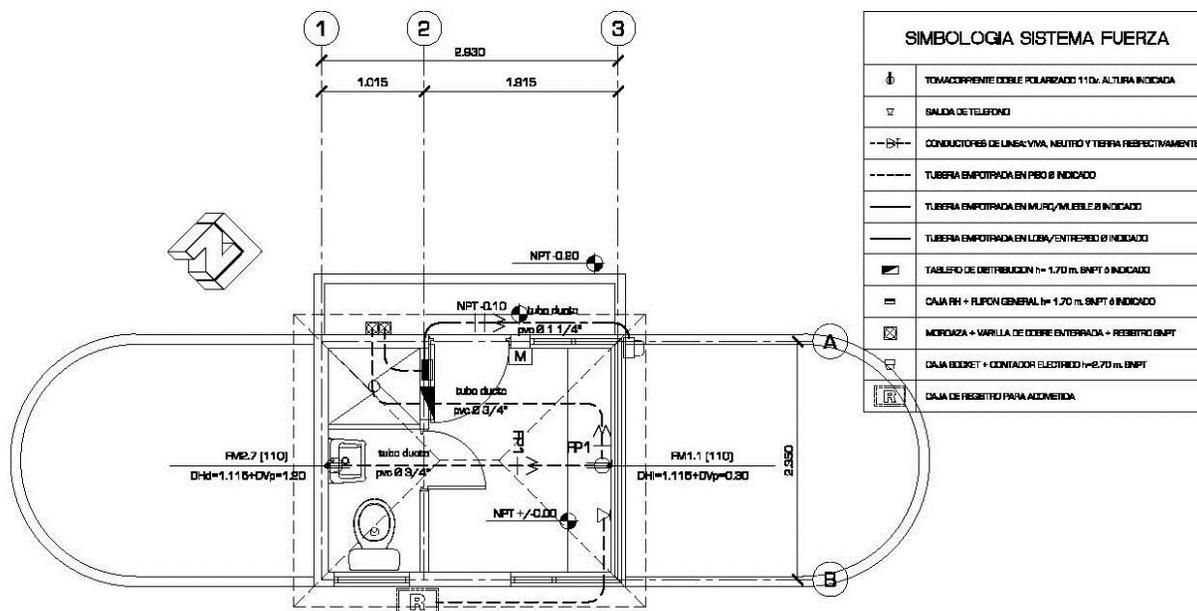
1. ESTRUCTURAS FUNDIDAS DIRECTAMENTE CONTRA EL SUELO	0.075 m,
2. ESTRUCTURAS EXPUESTAS A CONTACTO CONTRA EL SUELO, FUNDIDAS CON FORMALETA	0.050 m,
3. COLUMNAS	0.025 m,
4. VIGAS	0.030 m,
5. LOSAS	0.020 m.

Traslapes, Anclajes y Dobleces para el Acero de Refuerzo:

No barra (diámetro)	Traslape Columnas	Traslape Vigas y Losas	Anclaje Ld	Escuadra Soporte
3 (3/8")	0.30	0.47	0.30	0.15
4 (1/2")	0.40	0.64	0.40	0.20
5 (5/8")	0.50	0.80	0.50	0.25
6 (3/4")	0.60	0.95	0.60	0.30

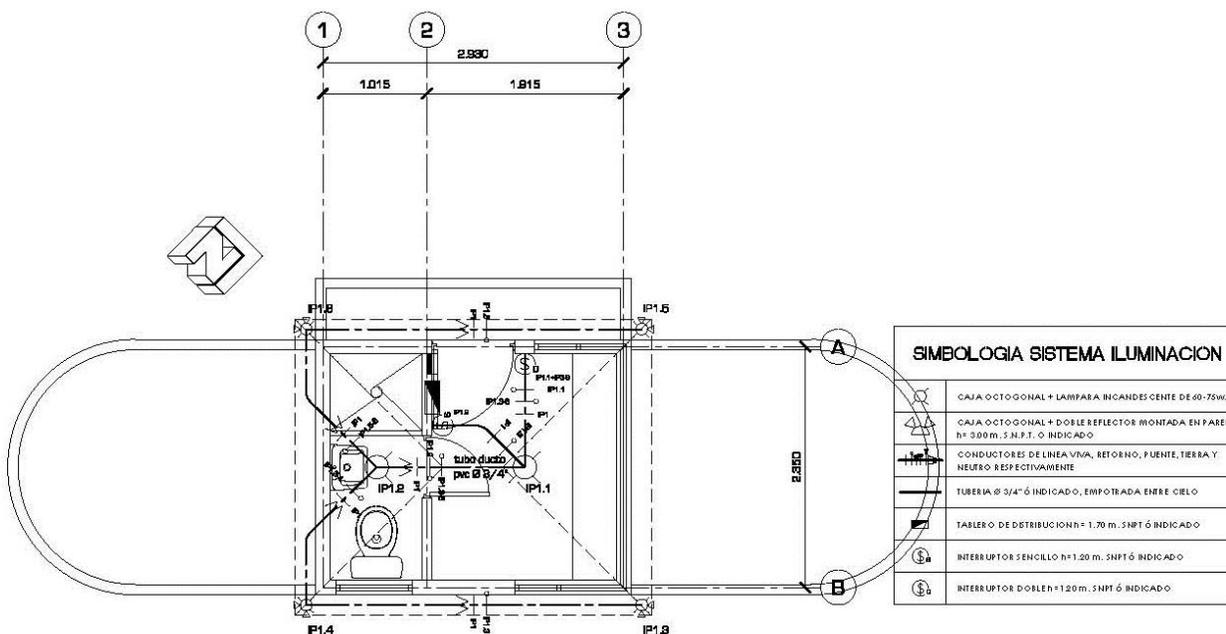
TIEMPO DE REMOCION DE FORMALETA:

ELEMENTO	TIEMPO
* VIGAS CON LUZES DE 3.00 METROS O MENOS	10 A 15 DIAS.
* VIGAS CON LUZES MAYORES DE 3.00 METROS	15-21 DIAS



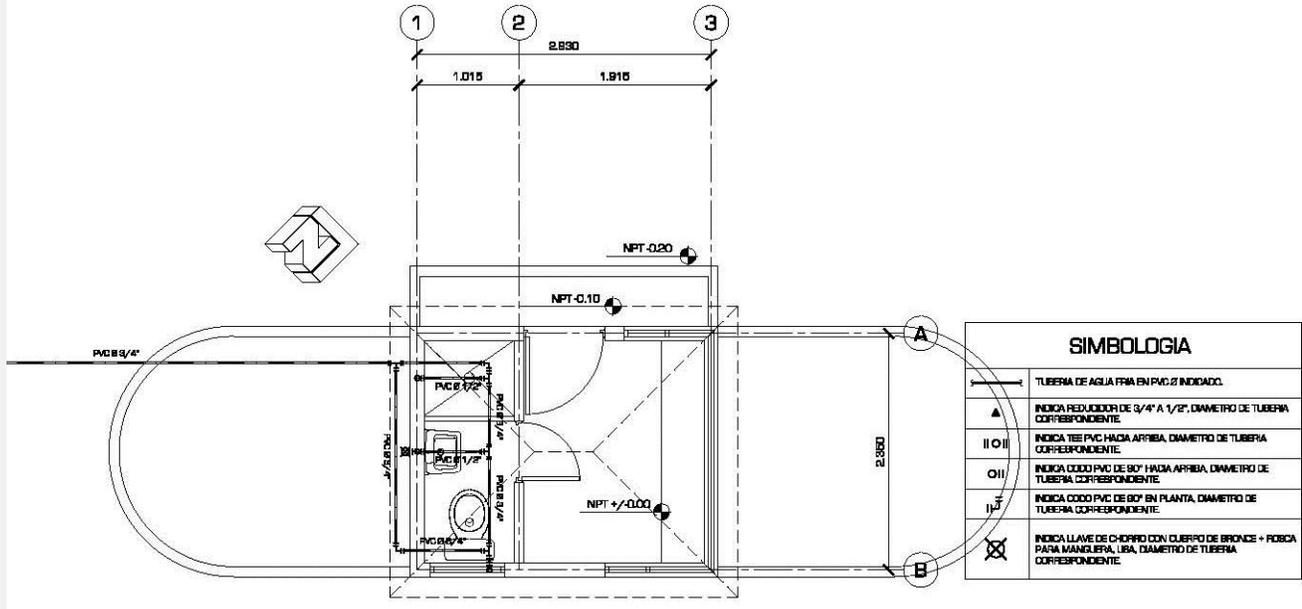
Electrica de Fuerza
instalaciones

planta
escala 1:75



Electrica Iluminación
instalaciones

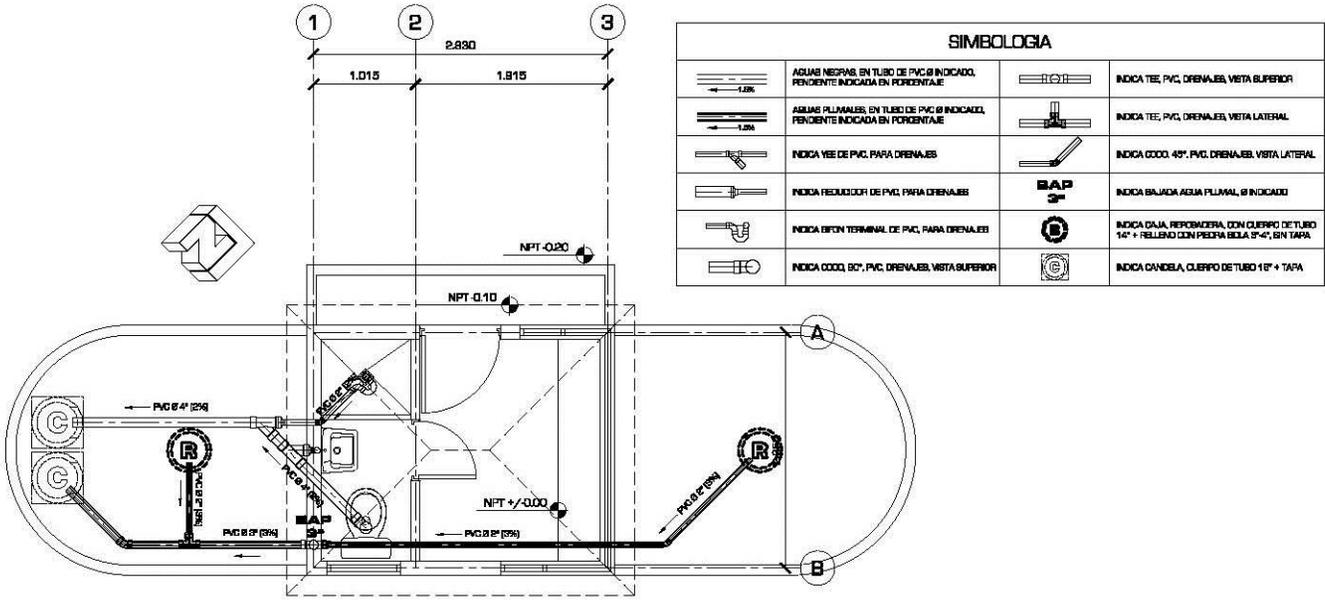
planta
escala 1:75



SIMBOLOGIA	
	TUBERIA DE AGUA FRÍA EN PVC 2 INDICADO.
	INDICA REDUCTOR DE 3/4\"/>
	INDICA TEE PVC HACIA ARRIBA, DIAMETRO DE TUBERÍA CORRESPONDIENTE.
	INDICA CODO PVC DE 90° HACIA ARRIBA, DIAMETRO DE TUBERÍA CORRESPONDIENTE.
	INDICA CODO PVC DE 45° EN PLANTA, DIAMETRO DE TUBERÍA CORRESPONDIENTE.
	INDICA LLAVE DE CHORRO CON CUERPO DE BRONCE + FORCA PARA MANILERA, USA, DIAMETRO DE TUBERÍA CORRESPONDIENTE.

Hidraulica Agua Potable
instalaciones

planta
escala 1:75



SIMBOLOGIA			
	AGUAS NEGRAS EN TUBO DE PVC 8 INDICADO, PENDIENTE INDICADA EN PORCENTAJE		INDICA TEE, PVC, DRENAJES, VISTA SUPERIOR
	AGUAS PLUVIALES EN TUBO DE PVC 8 INDICADO, PENDIENTE INDICADA EN PORCENTAJE		INDICA TEE, PVC, DRENAJES, VISTA LATERAL
	INDICA YEE DE PVC, PARA DRENAJES		INDICA CODO 45° PVC, DRENAJES, VISTA LATERAL
	INDICA REDUCTOR DE PVC, PARA DRENAJES		INDICA BAJADA AGUA PLUVIAL, 8 INDICADO
	INDICA BRON TERMINAL DE PVC, PARA DRENAJES		INDICA CAJA, REFORCADERA, CON CUERPO DE TUBO 14\"/>
	INDICA CODO, 90°, PVC, DRENAJES, VISTA SUPERIOR		INDICA CANELA, CUERPO DE TUBO 14\"/>

Hidraulica Drenajes
instalaciones

planta
escala 1:75

Información sistema presupuestos Opus

¿Qué módulo de OPUS le conviene?

Alcances	OPUS PROPUESTAS	OPUS INGENIERÍA DE COSTOS	OPUS CONTROL INTEGRAL	EVALUADOR DE PROPUESTAS
Licitaciones	✓	✓	✓	
Precios Unitarios	✓	✓	✓	
Números Generadores	✓	✓	✓	
OPUS CAD (compatible con ALLPLAN®, AutoCAD®, Revit®, Archicad®, etc.)	✓	✓	✓	
Catálogos de conceptos, materiales, equipo, F.S.R. actualizado vía web.	✓	✓	✓	
Base de datos ECOSTOS (local y web)	✓	✓	✓	
Programa de obra (Ruta Crítica)	✓	✓	✓	
Programa de suministros	✓	✓	✓	
Reportes para licitaciones (Excel)	✓	✓	✓	
ECOSTOS E-Book		✓		
ECOSTOS Matrices OPUS Genio Player		✓		
Estimaciones y escalatorias del presupuesto		✓		
Control de subcontratos y destajos			✓	
Administración de proyecto (Método del Valor Ganado)			✓	
Manejo de almacén			✓	
Compras (requisiciones, surtido de materiales)			✓	
Centro de Costos (multiobra)			✓	
Reportes web del valor ganado de los proyectos (requiere contar con OPUS CONTROL INTEGRAL)			✓	
Alcances contenidos en módulos adicionales				
Elaboración y control de licitaciones electrónicas (compatible con CompraNet ®, requiere contar con OPUS PROPUESTAS).				✓

Requerimientos Técnicos Mínimos

- Pentium 4 ó superior
- Mínimo 512 MB de memoria RAM
- Mínimo 1 GB disponible en disco duro
- Lector de CD
- Tarjeta gráfica VGA o superior
- Puerto USB
- Windows XP de 32 bits
- Service Pack 2

Compatible con:

Windows Office Allplan AutoCAD® ECOSTOS ALL

Contacte a su Distribuidor Autorizado:

www.ecosoft.com.mx

Llámanos sin costo en la República Mexicana al: 01-800-288-6787
Del Distrito Federal: 5611-1509
comercializacion@ecosoft.com.mx

PREDECIR EL FUTURO ES CONSTRUIRLO
AMIGABLE · CONFIABLE · INTEGRAL
CONSTRUCTION MANAGEMENT SUITE

Opus® 2010

Conozca y forme parte de la experiencia que ha cambiado el rumbo de miles de constructoras en todo el mundo.

AMIGABLE · CONFIABLE · INTEGRAL
El software líder de la Industria de la Construcción

OPUS PROPUESTAS

- Elaboración de presupuestos para licitaciones de obra pública y privada.
- Reportes para dependencias bajo plataforma Excel®, totalmente adaptables (Mejorados).
- La base de datos más confiable de México, ECOSTOS: 6000 conceptos y 75,000 insumos (actualizado al 2010).
- Programa de obra con ruta crítica y programa de suministros, apegado a los estándares de administración de proyectos.
- Vinculo directo entre presupuesto y programa de obra.
- Integre un catálogo con todos sus análisis de precios unitarios y elabore cualquier propuesta vía web.
- Plantillas Excel® para elaborar números generadores con datos de los conceptos y croquis.
- Cuantifique todos los conceptos del presupuesto en una sola sesión de trabajo.
- Obtenga las medidas exactas directamente del plano a los números generadores.
- OPUS CAD: Cree, visualice y modifique planos del proyecto, propios o elaborados en ALLPLAN®, AutoCad®, Revit®, Archicad®, etc.
- La herramienta de cuantificación más poderosa, directamente en su sistema de precios unitarios y presupuestos.

OPUS INGENIERÍA DE COSTOS

Incluye las herramientas contenidas en OPUS PROPUESTAS, además de:

- eBook, base de datos ECOSTOS con 6,000 conceptos de obra y 75,000 insumos, la más grande y confiable de México (actualizada a 2010).
- Actualización de precios de insumos vía internet y costos para más de 60 ciudades de México.
- Exportación de la base de datos a OPUS 2010, Excel®, Acrobat®, Word® y reportes de impresión.
- Más de 100 modelos de procesos constructivos paramétricos, genere millones de matrices en base a sus criterios y características particulares.
- Ensamblados paramétricos, elabore un presupuesto completo en segundos.

OPUS CONTROL INTEGRAL CON INGENIERÍA DE COSTOS

Incluye las herramientas contenidas en OPUS PROPUESTAS y OPUS INGENIERÍA DE COSTOS además de:

- Administración de cobro de estimaciones y escalatorias del presupuesto (ingresos y pagos).
- Control de la ejecución, el avance de subcontratos o destajos, órdenes de cambio, aditivas y deductivas, entradas y salidas de almacén (Costo real de la obra) e insumos perseguidos.
- Conozca la salud financiera del proyecto, conozca la respuesta a las preguntas: ¿Cómo va mi obra? ¿Cómo debería de ir? y ¿Cómo vamos a terminar si seguimos así? Todo esto aplicando el Método del Valor Ganado.
- Conozca el costo total de las obras en ejecución suñado al de la oficina central, con un catálogo de cuentas de centros de costos, que se enlaza con el área contable de la empresa.
- Lleve el proceso completo de la requisición y compra de materiales, elaboración de cuadros comparativos, órdenes de compra y surtido de materiales.
- OPUS WEB: vincule en tiempo real los datos de la ejecución en campo, con la oficina central para conocer el estado que guarda el proyecto, a través de reportes ejecutivos, que se consulta vía web desde cualquier navegador de internet. Cuente con la información que le permita tomar las decisiones a tiempo para el correcto desarrollo de sus proyectos.

OPUS EVALUADOR DE PROPUESTAS

Requiere que el usuario cuente con OPUS Propuestas.

- Elabore y administre el proceso de licitación de obra 100% compatible con el sistema CompraNet.
- Genere los cuadros frios de comparación del catálogo de conceptos e insumos en segundos.
- Automatico el envío y recepción de sus bases de licitación.
- Integre todos los formatos de la licitación.

Módulo adicional



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



**Facultad de
Arquitectura**

GUIA ACTUALIZADA PARA INTEGRACIÓN DE PRESUPUESTOS EN CONSTRUCCIÓN

IMPRÍMASE

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in black ink, consisting of several sharp, angular strokes.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'A' and a long horizontal stroke.

Ana Verónica Carrera Vela
ASESOR

A handwritten signature in black ink, with a large, circular flourish and the name 'Guzmán' clearly visible.

Giovanni Ricardo Guzmán Ramírez
SUSTENTANTE

Guatemala, octubre 01 de 2013.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Arq. Carlos Valladares Cerezo
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **GIOVANNI RICARDO GUZMÁN RAMÍREZ**, Carné universitario No. **1989-13446**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **GUÍA ACTUALIZADA PARA INTEGRACIÓN DE PRESUPUESTOS EN CONSTRUCCIÓN**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Licda. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiado 10,804
Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Maricella Saravia de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - **5828 7092** - 2232 9859 - 2232 5452 - maricellasaravia@hotmail.com

