

CONTROL DE COSTOS DE OBRA CONDOMINIO ALTOS DE TULCAN



**Presentado por:
FERNANDO ALEXIS BUITRON JIMENEZ**

**Informe Final de Práctica Profesional (Pasantía) para optar al título de
Ingeniero Civil**

Director: Ing. LUIS FERNANDO POLANCO FLOREZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
POPAYÁN
2010**

CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACION.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
3.1 Objetivo general.....	3
3.2 Objetivos específicos.....	3
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	4
4.1 Información del proyecto.....	4
4.2 Diseño arquitectónico.....	5
5. MARCO TEORICO.....	8
5.1 Generalidades.....	8
5.1.1 Mano de obra.....	8
5.1.2 Materiales.....	8
5.1.3 Equipos y herramienta.....	8
5.2 Definiciones.....	9
5.2.1 Costo.....	9
5.2.2 Costos parciales.....	9
5.2.3 Hoja de presupuesto.....	9
5.2.4 Costos directos.....	10
5.2.5 Actividad.....	10
5.2.5.1 Actividades.....	10
5.2.6 Duración.....	11
5.2.7 Rendimiento de mano de obra.....	11
5.2.8 Factores de afectación.....	11

5.2.9	Cuadrilla.....	11
6.	METODOLOGIA.....	12
6.1	Cálculo de cantidades de obra.....	18
6.2	Cálculo de cantidades de materiales.....	19
6.3	Cálculo de mano de obra.....	20
6.4	Cálculo de Herramienta y equipo.....	21
6.5	Cálculo de costos directos reales.....	21
6.5.1	Cálculo del costo unitario real de Herramienta y equipo.....	21
6.5.2	Cálculo del costo unitario real de los materiales.....	22
6.5.3	Cálculo del costo unitario real de mano de obra.....	23
6.5.4	Comparación de costos directos Empresa-Obra.....	24
7.	ANALISIS DE RESULTADOS.....	25
7.1	Materiales.....	25
7.2	Mano de obra.....	28
7.3	Herramienta y Equipo.....	51
7.3.1	Herramienta.....	51
7.3.2	Equipo.....	51
7.4	Análisis de costos directos.....	52
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
9.	BIBLIOGRAFIA.....	59
10.	ANEXOS.....	60

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cantidades de obra.....	18
Tabla 2. Cantidad de materiales.....	19
Tabla 3. Calculo de rendimientos.....	20
Tabla 4. Costo unitario real de herramienta y equipo.....	22
Tabla 5. Costo unitario real de los materiales.....	23
Tabla 6. Costo unitario real de la mano de obra.....	23
Tabla 7. Modelo de cantidades de materiales.....	25
Tabla 8. Costo de materiales constructora GEKO.....	26
Tabla 9. Costo real de materiales.....	26
Tabla 10. Rendimientos.....	28
Tabla 11. Costos mano de obra GEKO.....	48
Tabla 12. Costos reales mano de obra.....	49
Tabla 13. Costos directos GEKO.....	52
Tabla 14. Costos directos reales.....	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del condominio Altos de Tulcán.....	4
Figura 2. Planta urbanística general.....	5
Figura 3. Distribución de vivienda.....	6
Figura 4. Estado de viviendas 51, 31 y 82.....	12
Figura 5. Estado de viviendas 5 y 6.....	13
Figura 6. Actividades Constructivas.....	14
Figura 7. Comparación de costos de materiales empresa-obra.....	27
Figura 8. Comparación de costos de materiales empresa-obra.....	27
Figura 9. Comparación de rendimientos actividad solado Empresa- Obra.....	29
Figura 10. Comparación de rendimientos actividad cimentación Empresa-Obra.....	30
Figura 11. Comparación de rendimientos actividad cajas de inspección Empresa-Obra.....	32
Figura 12. Comparación de rendimientos actividad piso primario Empresa-Obra.....	33
Figura 13. Comparación de rendimientos actividad muro soga Empresa-Obra.....	34
Figura 14. Comparación de rendimientos actividad muro visto Empresa-Obra.....	35
Figura 15. Comparación de rendimientos actividad muro estructural Empresa-Obra.....	36
Figura 16. Comparación de rendimientos actividad columnas	

Empresa-Obra.....	37
Figura 17. Comparación de rendimientos actividad losa aligerada	
Empresa-Obra.....	38
Figura 18. Comparación de rendimientos actividad muro soga	
Empresa-Obra.....	40
Figura 19. Comparación de rendimientos actividad muro visto	
Empresa-Obra.....	41
Figura 20. Comparación de rendimientos actividad columnas	
Empresa-Obra.....	42
Figura 21. Comparación de rendimientos actividad vigas de amarre	
Empresa-Obra.....	43
Figura 22. Comparación de rendimientos actividad muro culata	
Empresa-Obra.....	44
Figura 23. Comparación de rendimientos actividad culata Empresa- Obra.....	45
Figura 24. Comparación de rendimientos actividad cintas de amarre	
Empresa-Obra.....	46
Figura 25. Comparación de rendimientos actividad cubierta Empresa- Obra.....	47
Figura 26. Comparación de costos de mano de obra empresa-obra...	50
Figura 27. Comparación de costos de mano de obra empresa-obra....	50
Figura 28. Comparación de costos directos Empresa-Obra.....	54
Figura 29. Comparación de costos directos Empresa-Obra.....	54
Figura 30. Diferencia entre costos directos Empresa-Obra.....	55
Figura 31. Diferencia entre costos directos Empresa-Obra.....	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Determinación de Cantidades de obra.....	60
Anexo B. Cantidades de obra totales.....	63
Anexo C. Determinación de cantidades de materiales.....	65
Anexo D. Cantidades de materiales totales.....	69
Anexo E. Cálculo de Rendimientos.....	78
Anexo F. Rendimientos.....	82
Anexo G. Precios unitarios de insumos.....	84
Anexo H. Costo de equipo y mano de obra.....	85
Anexo I. Costos directos casa 51.....	86
Anexo J. Costos directos casa 31.....	96
Anexo K. Costos directos casa 82.....	106
Anexo L. Costos directos casa 5.....	116
Anexo M. Costos directos casa 6.....	125

1. INTRODUCCIÓN

“Toda obra realizada por el hombre, implica la creación de una técnica para planearla, un tiempo para construirla y la disponibilidad de los recursos necesarios para llevarla a cabo”¹. Dentro de los recursos para concebir dicha obra se encuentran los costos, los cuales son de gran importancia para el desarrollo de un proyecto de edificación. La realización de un control de costos permite que se reduzcan los tiempos de ejecución y en muchos casos, la carencia de técnica; por tanto, se debe confinar en lo posible el elemento costo a través de una técnica adecuada y un tiempo de realización óptimo.

Los costos hacen referencia al equivalente expresado en pesos de todos los elementos requeridos o invertidos dentro de una obra. Se tienen en cuenta los costos de los materiales, mano de obra y equipo.

En el presente trabajo se puede evidenciar un análisis de los costos anteriormente mencionados, proporcionando información sobre el costo directo real de las actividades que hacen parte en la construcción de una vivienda residencial en el condominio Altos de Tulcán, para poder realizar comparaciones entre costos directos reales y costos establecidos por la empresa. La finalidad de este análisis es permitir a la gerencia, una base de información que clarifique el estado actual de la obra para una toma de decisiones acertadas, que permitan mejorar el desarrollo de la obra y minimizar los errores que ocasionan la variación de los costos.

¹POLANCO, Luis Fernando. *Manual de Gerencia. Estructura organizacional y presupuesto de obra para empresas constructoras*. 2ª edición. Popayán, 1999.

2. JUSTIFICACION

La constructora GEKO LTDA, brindó la oportunidad al estudiante de realizar la práctica profesional permitiendo de esta manera, desarrollar el proyecto de control de costos de obra, facilitando la disposición total de la información necesaria para el buen desarrollo del proyecto, como la del personal que hizo parte del proyecto de construcción.

La actividad del estudiante como pasante permitió afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso universitario, obteniendo de esta experiencia una visión más amplia sobre actividades administrativas, planeación, dirección, organización, de procesos constructivos y de obra en general y así fortalecer criterios para un buen ejercicio profesional.

Desarrollar este proyecto fue importante, porque permitió tener una idea de la producción de la mano de obra en el sector de la construcción en nuestro medio y su influencia en el presupuesto, lo que conllevó a tomar decisiones acertadas que mejoraron el desempeño del obrero y la calidad de los productos ofrecidos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar el costo directo real y el costo estimado por la empresa, de las actividades que hacen parte de la construcción de una vivienda residencial tipo A en el condominio “Altos de Tulcán”.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Velar por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo con las normas, especificaciones y planos, para evitar incrementos en los costos.
- Realizar el seguimiento de los procesos constructivos de una vivienda residencial tipo A, para poder determinar el costo directo real de la actividad emprendida.
- Calcular los costos directos reales de las actividades que conforman el proceso constructivo de una vivienda tipo A.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1 Información del proyecto

El condominio Altos de Tulcán se construye actualmente en un lote ubicado en la carrera 2 N° 16N-18, en un área aproximada de 49680 m² (figura 1). El proyecto está constituido por 6 manzanas, de las cuales cuatro de ellas cuentan con 20 viviendas, una con 29 viviendas, una con 24 viviendas y otra con 6 viviendas. Existen tres modelos de vivienda; el tipo A con una área construida de 128 m² y el tipo B con una área de 122 m² y el tipo C con un área de 112 m². El condominio cuenta con amplias zonas verdes, piscina para adultos, piscina y juegos para niños, salón de eventos, jacuzzi, ciclo ruta y parqueadero para visitantes.

Figura 1. Ubicación del condominio Altos de Tulcán.



4.2 Diseño arquitectónico

El diseño fue realizado por el Arquitecto José Bolívar Oñate Valencia, teniendo en cuenta la existencia de espacios fundamentales que brinden comodidad y funcionalidad tales como: áreas privadas, comunes, sociales y de recreación (figura 2). Este proyecto se acopla al área del lote dispuesta para su construcción y cumple con las exigencias del dueño del mismo.

Figura 2. Planta urbanística general.



X: Viviendas de análisis

La disposición con la que cuenta cada modelo de vivienda se explica a continuación y puede observarse en la figura 3.

Figura 3. Distribución de vivienda.

Primer piso



Segundo piso



Vivienda tipo A: Cuenta en el primer piso con baño social, sala, comedor, jardín interior y patio de ropas; el segundo piso cuenta con tres alcobas (alcoba principal con baño), estudio y dos baños.

Vivienda tipo B: Cuenta en el primer piso con baño social, sala, comedor, jardín interior y patio de ropas; el segundo piso cuenta con dos alcobas (alcoba principal con baño), estudio y dos baños.

Vivienda tipo C: Son las que se encuentran ubicadas en las esquinas de las manzanas este tipo cuenta en el primer piso con baño social, sala, comedor, jardín interior y patio de ropas; el segundo piso cuenta con tres alcobas (alcoba principal con baño), estudio y dos baños.

5. MARCO TEORICO

5.1 Generalidades²

5.1.1 Mano de obra

Trabajadores de la construcción: Son trabajadores de la construcción, las personas que se dedican a obras y actividades que tienen por objeto construir cualquier clase de casa o edificio y a otras inherentes a esa actividad, pero no las personas que en su calidad de arquitectos o ingenieros, proyectistas o interventores dirijan técnicamente, asesoren o controlen la ejecución simplemente material de aquellas obras.

5.1.2 Materiales

Costo de los materiales: La evaluación del costo de los materiales es un proceso de análisis y estudio de los componentes del valor y de los factores que influyen en el valor final. De esta forma, la persona encargada de elaborar el presupuesto podrá proyectar los efectos económicos provenientes del uso de los materiales en el presupuesto.

5.1.3 Equipos y herramienta

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, si no que están al servicio de esta durante un tiempo, lo que implica que la forma de calcular su costo o su incidencia en el valor del proyecto varíe según las condiciones particulares del proyecto.

² SENA, Centro nacional de la construcción. Curso virtual costos directos. Medellín, 2009.

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 las 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 costo debe arrojar como conclusión si es más conveniente adquirir un equipo o tomarlo en arriendo.

5.2 Definiciones³

5.2.1 Costo

Es el equivalente expresado en pesos de todos los elementos requeridos o invertidos en la producción de un bien o un servicio. Se consideran como costos de producción, los materiales, mano de obra y los costos indirectos.

5.2.2 Costos parciales

Son aquellos que solamente imputan a los objetos de costos una parte de los costos incurridos para la fabricación del producto o la prestación del servicio.

5.2.3 Hoja de Presupuesto

Es el documento en el que se cuantifican y valoran las unidades de obra de nueva adquisición necesarias para la realización del proyecto.

³ OVALLOS, Liliana. *Tesis de Grado, Software para el análisis de costos y presupuestos de obras civiles para la Sección Técnica del Batallón de Ingenieros Francisco José de Caldas, Bucaramanga, 2005.*

5.2.4 Costos directos

Son aquellos que quedan insumidos en una obra. Representan los costos directos: la mano de obra, los materiales, el equipo y las herramientas. El costo directo de una obra está dado por la suma de costos parciales en la hoja de presupuesto. Los costos parciales son resultado de multiplicar los precios unitarios por los metrados.

5.2.5 Actividad

Serie de acciones, desplazamientos y esperas, ejecutadas en forma continua y metódica, por una cuadrilla de uno o varios obreros con el fin de producir, adecuar o ensamblar materiales, con la ayuda de herramientas o equipos, para adelantar un proceso constructivo. La actividad debe ser completa, bien sea cerrado un ciclo, terminándola completamente, acabando la obra o permitiendo la iniciación de una nueva actividad.

5.2.5.1 Actividades

- **Solado:** Mezcla de mortero pobre que separa la cimentación del terreno natural.
- **Mortero pobre:** Mezcla de un agregado fino o agregado grueso con poco cemento y agua.
- **Cimentación:** Estructura en concreto reforzado cuya función es transmitir los cargas al terreno natural.
- **Concreto:** Mezcla de agregado grueso, agregado fino, cemento y agua, con o sin aditivos.
- **Concreto reforzado:** Mezcla de agregado grueso, agregado fino, cemento, acero de refuerzo y agua, con o sin aditivos.
- **Cajas de inspección:** Elemento encargado de recibir y evacuar aguas residuales y aguas lluvias.
- **Piso primario:** Superficie en concreto o mortero pobre que separa la mampostería y los pisos del terreno natural.

- **Mampostería:** Sistema constructivo tradicional compuesto por bloques de barro cocido o de mezcla de arenas y cemento, piedras naturales sin labrar o ligeramente labradas, llamadas mampuestos. Las fábricas de mampostería tan sólo proporcionan una cierta resistencia a la compresión, por lo que suelen conformar elementos verticales continuos, como muros y paredes.
- **Columnas:** Estructura en concreto reforzado cuya función principal es resistir cargas axiales de compresión.
- **Losa entrepiso:** Elemento plano resistente horizontal, apto para soportar cargas vivas y cargas muertas.
- **Vigas:** Estructura en concreto reforzado colocado al final de un muro o embebido en la losa entre piso.
- **Cubierta:** Estructura en madera o acero, revestida con hojas de fibrocemento cuya función es ser un aislante térmico y de evacuar las aguas lluvias.

5.2.6 Duración

Lapso de tiempo transcurrido entre la iniciación de una actividad y su terminación completa.

5.2.7 Rendimiento de mano de obra

Cantidad de obra de una actividad, completamente ejecutada por una cuadrilla, conformada por uno o varios obreros de diferente especialidad, por unidad de recurso humano (hora-Hombre).

5.2.8 Factores de afectación

Conjunto de condiciones y/o circunstancias que de alguna manera pueden afectar la normal ejecución de una actividad.

5.2.9 Cuadrilla

Cantidad de personas necesarias para ejecutar una actividad completamente.

6. METODOLOGIA

Al iniciar el trabajo como pasante, las viviendas del condominio Altos de Tulcán contaban con un avance significativo en su construcción, y teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolló a medida que se venden las mismas, el análisis de los costos se realizó en cinco viviendas tipo A, de las cuales tres de ellas (casas 51, 31 y 82) se encontraban con las instalaciones sanitarias totalmente construidas y las dos restantes (casas 5 y 6), se encontraban con la losa entre piso construida. Una vez finalizado el presente proyecto, las casas anteriormente mencionadas alcanzaron una etapa de construcción de columnas segundo piso para las casas 51, 31 y 82 (figura 4); y de cubierta para las casas 5 y 6 (figuras 5).

Figura 4. Estado de viviendas 51, 31 y 82.



Estado inicial de casa



Estado final de casa.

Figura 5. Estado de viviendas 5 y 6.



Estado inicial de casa

Estado final de casa

Para comparar el costo directo real y el presupuesto en costos directos del proyecto de vivienda condominio “Altos de Tulcán”, se realizó un seguimiento de las diferentes actividades que enmarcan la construcción de una vivienda residencial tipo A. Este seguimiento consistió en observar y vigilar el desarrollo de las actividades en análisis (figura 6): Solado, cimentación, cajas de inspección, piso primario, mampostería, columnas, losa de entrepiso, vigas, y cubierta.

Figura 6. Actividades Constructivas



a) Solado



b) Cimentación



d) Cajas de inspección



e) Piso primario

f) Mampostería



Muro soga



Muro visto



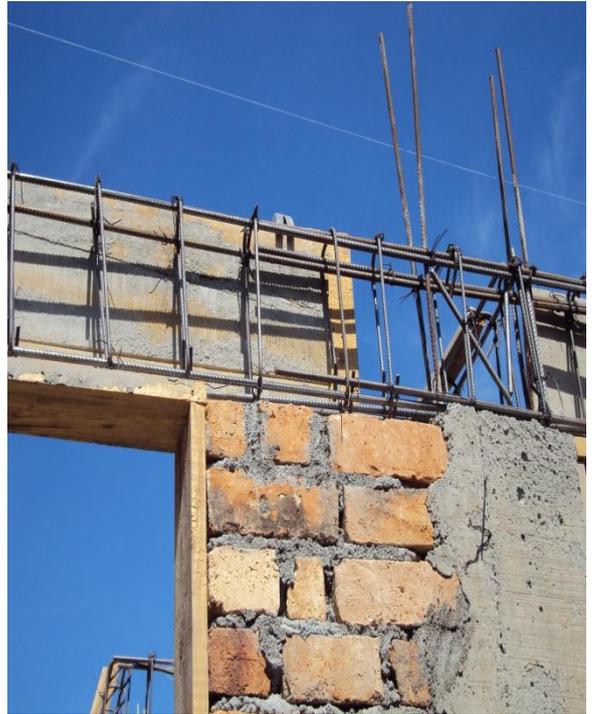
Muro estructural



Muro culata



g) Columnas



h) Vigas de amarre



i) Losa entrepiso



j) Cubierta



k) Cintas de amarre y culatas

Para cada una de las actividades constructivas se realizó el siguiente procedimiento:

- Se determinó una unidad de medida representativa para cuantificar la cantidad de obra, esto se obtuvo mediante la utilización del flexómetro.
- Se realizaron observaciones y conteos para determinar las cuadrillas de obreros especificando el cargo oficial-ayudante.
- Se hicieron mediciones de los tiempos utilizados durante la ejecución de una actividad constructiva, mediante la utilización del cronómetro.
- Se determinaron las cantidades de materiales utilizadas en cada actividad, para lo cual fue necesario la utilización del flexómetro en medidas de longitud y de área, y del conteo manual para los insumos empleados.
- Se observó el equipo utilizado y se midieron los tiempos que este empleó en cada actividad, mediante la utilización del cronómetro.

Para el anterior procedimiento, se utilizaron las especificaciones técnicas de la obra, con el objetivo de controlar las cantidades de materiales utilizados y hacer cumplir los diseños propuestos.

A continuación se muestran los procedimientos realizados para el cálculo del costo unitario de mano de obra, herramienta y equipo y materiales; y se presenta la información obtenida en el seguimiento de cada una de las actividades constructivas:

6.1 Cálculo de cantidades de obra

Con los datos de cantidades de obra obtenidos en campo, se inició el proceso de cálculo para cada actividad constructiva, para lo cual fue necesario utilizar el formato del sistema tradicional que contiene: Nombre de la actividad con la especificación característica, operaciones aritméticas derivadas de los datos anteriores (incluye descuentos), suma de los resultados parciales (totalizando por actividad) y observaciones (información aclaratoria referente a los datos obtenidos) (tabla1). Este formato permitió obtener la información de manera ordenada y ágil, y adicionalmente, ofreció la posibilidad de revisar y controlar las cantidades de obra reales⁴.

El proceso de cálculo para determinar las cantidades de obra consistió en la realización de operaciones aritméticas planteadas en la tabla 1.

Tabla 1. Cantidades de obra

CANTIDADES DE OBRA							
ITEM	CANTIDAD	UND	OPERACIÓN (O _i)	FRECUENCIA (F _i)	PARCIAL (P _i)	TOTAL	OBS

⁴ SENA, Centro Nacional de la Construcción. Curso Virtual Costos Directos. Medellín, 2009.

Donde:

ITEM: Actividad constructiva

CANTIDAD: Medición en campo

UND: Unidad de medida representativa de la actividad

O_i : Cuantificación de cantidades

F_i : # Veces que se repite una medida

P_i : Producto de la operación por la frecuencia ($O_i * F_i$).

TOTAL: $\sum P_i$

OBS: Descuentos en O_i

6.2 Cálculo de cantidades de materiales

Una vez identificadas las actividades constructivas, los materiales que las componen y calculadas las cantidades de obra, se procedió a calcular la cantidad de material utilizado durante la ejecución de una actividad. Para el cálculo se realizó el siguiente procedimiento:

- Identificar la unidad de medida de la actividad.
- Listar los materiales.
- Cuantificar los materiales por medio de conteo manual.
- Medición de los materiales mediante la utilización del flexómetro.

La información obtenida para cada vivienda se registró en un formato de la siguiente manera:

Tabla 2. Cantidad de materiales.

CANTIDAD DE MATERIALES				
CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD

6.3 Cálculo de mano de obra

Posteriormente, durante el desarrollo del proyecto se realizaron observaciones y se tomaron datos con información indispensable que permitió determinar los rendimientos reales de las actividades de construcción, estos datos son importantes para poder establecer un costo real de la mano de obra y tener una idea del tiempo de duración de una actividad.

Los datos arrojados a partir de las observaciones se obtuvieron al subdividir cada actividad en diferentes procesos constructivos necesarios para llevar a cabo dicha actividad, dentro de los cuales se anotaron el número de obreros que integraron cada cuadrilla y el tiempo que utilizaron para ejecutar cada proceso, permitiendo de esta manera totalizar los integrantes que hicieron parte de la actividad y el tiempo que estos emplearon para realizar dicha actividad; con esta información se logró determinar los rendimientos de la cuadrillas reales en obra.

Los rendimientos se determinaron con la actividad completamente ejecutada, este valor se expresó como unidad de medida de la actividad por hora hombre; además se pudo observar las causas que generaban un bajo rendimiento dentro del desarrollo de una actividad permitiendo realizar comparaciones entre actividades iguales y detectar los factores de afectación de los rendimientos.

Para registrar los datos de campo se utilizó el modelo que se plantea en la tabla 3.

Tabla 3. Calculo de rendimientos

ITEM :			
Unidad :			
Asignación de personal			
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL
Tiempo laborado (hr)			
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL
RENDIMIENTO (hr-H/Unidad)			=

6.4 Cálculo de herramienta y equipo

Durante la ejecución de las actividades se emplearon los siguientes equipos:

- Mezcladora de concreto.
- Vibrador de concreto.
- Pulidora.
- Formaletería.
- Andamios
- Herramienta menor.

En nuestro medio se acostumbra a calcular el costo de la herramienta menor como un porcentaje del costo total de la mano de obra, este porcentaje varía entre el 5 y 8%, los cuales fueron obtenidos por un estudio comparativo, realizado por CAMACOL en la década de los 70`s⁵. Para el cálculo de los costos directos del presente proyecto se cuantificó el valor de la herramienta como el 5% de la mano de obra. Adicional a esto, se calculó el rendimiento real del equipo dentro del desarrollo de la actividad, este rendimiento se determinó tomando el tiempo que empleo en realizar la actividad completa.

6.5 Cálculo de costos directos reales

Los cálculos de los costos directos reales determinados en obra, se calcularon mediante la suma aritmética de los subtotales correspondientes a los costos unitarios de: Herramienta y equipo, materiales, y mano de obra; los cuales se calcularon mediante el siguiente procedimiento:

6.5.1 Cálculo del costo unitario real de Herramienta y equipo

El costo unitario real de herramienta y equipo se determinó mediante la sumatoria del costo de la herramienta menor y del equipo utilizado en cada actividad, los cuales se obtuvieron de la siguiente manera:

⁵ SENA, Centro Nacional de la Construcción. Curso Virtual Costos Directos. Medellín, 2009.

- El costo unitario de la herramienta menor es el 5% del costo de la mano de obra.
- El costo unitario del equipo se obtuvo determinando la tarifa horaria de la maquinaria, la cual se calculó así:

$$Tarifa\ Horaria = \frac{Costo\ equipo * día}{\#horas\ jornal};$$

El resultado de esta operación se multiplicó por el rendimiento del equipo.

- El costo unitario real de la herramienta y el equipo, se obtuvo al realizar la suma de sus precios unitarios.

Los datos y resultados del cálculo de los costos unitarios reales de la herramienta y equipo, se registraron en el formato modelo presentado en la tabla 4.

Tabla 4. Costo unitario real de herramienta y equipo

DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RTO	\$ UNITARIO
Herramienta menor		5%		
Equipo				
SUBTOTAL			\$	

6.5.2 Cálculo del costo unitario real de los materiales

Para el cálculo del costo unitario real de los materiales se determinó su precio unitario, el cual se plantea en la siguiente ecuación:

$$\$ Unitario = \frac{valor\ unitario\ del\ material * cantidad\ del\ material}{cantidad\ de\ obra\ de\ la\ actividad}$$

El costo unitario real de los materiales, se obtuvo mediante la sumatoria de los costos unitarios de los materiales utilizados en cada actividad; los datos y los cálculos se registraron en el formato modelo que se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Costo unitario real de los materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNITARIO
SUBTOTAL				\$

6.5.3 Cálculo del costo unitario real de mano de obra

Para el cálculo del costo unitario real de la mano de obra se realizó el siguiente procedimiento:

- Se determinó el valor de la tarifa horaria del oficial y del ayudante mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tarifa horaria} = \frac{\text{Sueldo Obrero} * \text{día}}{\text{\#horas jornal}}$$

- El valor obtenido de la tarifa horaria se multiplicó por el rendimiento que tuvo el obrero dentro de la actividad.
- El costo unitario real de la mano de obra se calculó mediante la sumatoria de sus precios unitarios.

Los datos y los cálculos se registraron en el formato modelo planteado en la tabla 6.

Tabla 6. Costo unitario real de la mano de obra

DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RTO	\$ UNITARIO
Oficial				
Ayudante				
SUBTOTAL				\$

6.5.4 Comparación de costos directos Empresa-Obra

Con los resultados obtenidos se realizó la comparación de los tres componentes que hacen parte del costo directo real con el presupuestado por la empresa; cuyos resultados se plantearon y se analizaron con la utilización de diagramas de barras.

7. ANALISIS DE RESULTADOS

Para comparar el costo directo real y el presupuesto en costos directos del proyecto, fue necesario analizar de manera independiente los tres componentes: materiales, mano de obra y herramienta y equipo; ya que los costos variaron debido a diferentes factores que se presentaron durante la ejecución de cada actividad, los cuales no se tuvieron en cuenta en el cálculo del presupuesto de la empresa.

7.1 Materiales

Las cantidades de materiales determinadas en obra se cuantificaron en cada actividad de manera independiente, usando una unidad representativa que facilitó la medición de los diferentes insumos que se utilizaron en la ejecución de una actividad. En la tabla 7 se presenta un ejemplo modelo de la información de las cantidades de materiales para una determinada actividad constructiva, y en el anexo C pág. 65, se muestran las cantidades de los materiales de todas las actividades para cada una las viviendas.

Tabla 7. Modelo de cantidades de materiales.

CANTIDAD DE MATERIALES CASA # 51		
1. ITEM : SOLADO		UNIDAD: m ²
MATERIALES		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Concreto 1:5:3	m ³	0.94

Después de obtenidas las cantidades de materiales, las cuales no presentaron variación significativa respecto de las que hicieron parte del presupuesto de la empresa, se calcularon los costos unitarios de los materiales cuyos resultados se presentan en las tablas 8 y 9.

Tabla 8. Costo de materiales constructora GEKO.

ACTIVIDAD	UNIDAD	VLR/UND
Solado	m ²	5,642.67
Cimentación	ml	33,589.31
Cajas de Inspección	und	79,851.21
Piso Primario	m ²	5,519.21
Muro Soga	m ²	35,995.95
Muro Visto	m ²	31,768.21
Muro Estructural	m ²	37,321.05
CC1	ml	35,094.29
CC2	ml	73,340.59
Losa Aligerada	m ²	59,044.13
Vigas de Amarre	ml	17,171.09
Muro Culata	m ²	14,556.92
Culatas	ml	16,040.48
Cintas de Amarre	ml	8,599.21
Cubierta	m ²	22,563.63

Tabla 9. Costo real de materiales.

ACTIVIDAD	UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND
Solado	m ²	6,062.50	5,536.94	5,328.56	-	-
Cimentación	ml	33,905.83	32,889.64	33,972.47	-	-
Cajas de Inspección	und	79,851.21	79,851.21	79,851.21	-	-
Piso Primario	m ²	5,548.16	5,500.75	5,508.73	-	-
Mampostería	m ²					
Muro Soga		36,006.84	35,990.51	35,990.51	15,175.83	15,159.94
Muro Visto		31,708.03	31,849.99	31,746.62	24,133.74	24,133.74
Muro Estructural		37,321.05	37,321.05	37,321.05	-	-
Columnas	ml					
CC1		35,094.29	35,094.29	35,094.29	32,427.66	32,427.66
CC2		73,340.59	73,340.59	73,340.59	56,471.32	56,471.32
Losa Aligerada	m ²	59,415.70	59,129.83	58,586.85		
Vigas de Amarre	ml	-	-	-	17,142.53	17,199.65
Muro Culata	m ²	-	-	-	14,881.29	14,232.55
Culatas	ml	-	-	-	15,829.81	16,251.14
Cintas de Amarre	ml	-	-	-	8,612.04	8,586.38
Cubierta	m ²	-	-	-	22,555.82	22,571.44
CASA :	#	51	31	82	5	6

Al observar las figuras 7 y 8 se puede inferir, que los costos unitarios de los materiales calculados no tuvieron diferencia considerable con el costo presupuestado por la empresa (GEKO), ya que las cantidades de materiales se mantuvieron constantes en las diferentes actividades con respecto de lo especificado por los planos, además los precios unitarios de los materiales se conservaron debido a que no hubo un efecto económico que lograra incrementar su valor dentro del mercado.

Figura 7. Comparación de costos de materiales empresa-obra.

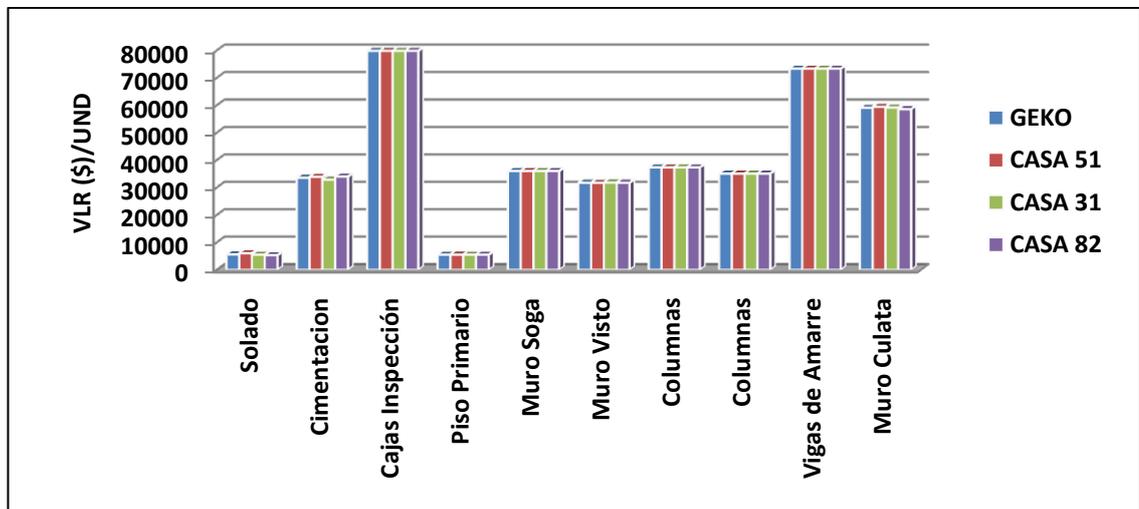
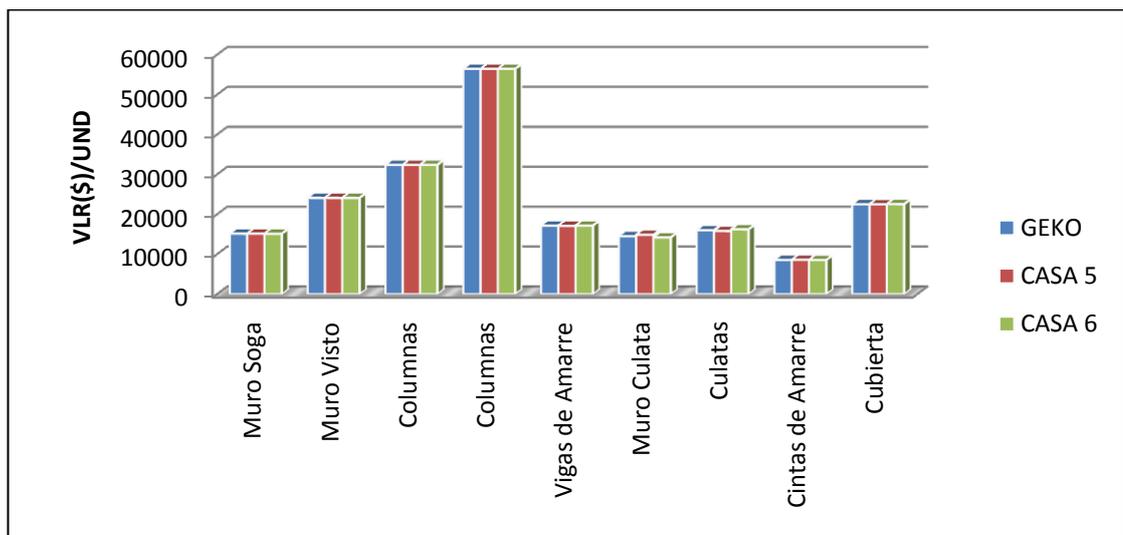


Figura 8. Comparación de costos de materiales empresa-obra.



Los precios unitarios se presentan en el anexo G pág. 84, los cuales corresponden a los costos de los materiales puestos en obra.

7.2 Mano de obra

El costo unitario real de la mano de obra fue el componente que presentó mayor complejidad para calcular, debido a que las actividades se ejecutaron en diferentes condiciones de trabajo, donde se destacaron aspectos climáticos y personales, afectando de manera considerable el desarrollo de la actividad. Este costo depende del rendimiento que tenga la cuadrilla de obreros dentro de la ejecución de una determinada tarea, el rendimiento es el factor determinante dentro del cálculo del costo de la mano de obra.

En la tabla 10 se presentan los rendimientos de una misma actividad, en las diferentes viviendas tipo A; la variación de los rendimientos se debe a que no se definió un número de integrantes para las cuadrillas encargadas de ejecutar la actividad constructiva; y al cambio de obreros en las cuadrillas, los cuales poseían diferentes capacidades y conocimientos dado el grado de experiencia de cada uno de ellos. Los rendimientos de la totalidad de actividades analizadas se presentan en el anexo F pág. 82.

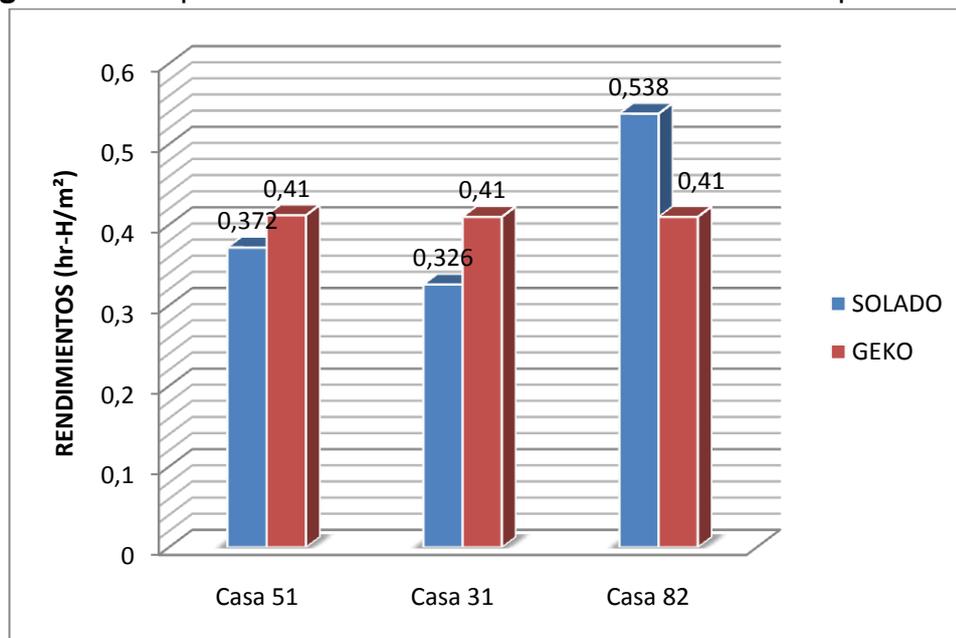
Tabla 10. Rendimientos

CASA #	ACTIVIDAD	RTO (hr-H/m ²)
51	Solado	0.372
31		0.326
82		0.538

Otro factor que afectó la variación de los rendimientos, fue la dispersión de los tiempos utilizados para terminar una actividad completamente. En las figuras 9-25, se muestra la comparación de los rendimientos para una misma actividad de las diferentes viviendas analizadas, con los de la empresa. Esta variación se presentó debido a los factores de afectación, los cuales se

analizan para cada actividad, donde estos pueden ser favorables, o generar aspectos negativos dentro del desarrollo de la actividad, conllevando a incrementar el costo de la mano de obra.

Figura 9. Comparación de rendimientos actividad solado Empresa-Obra.

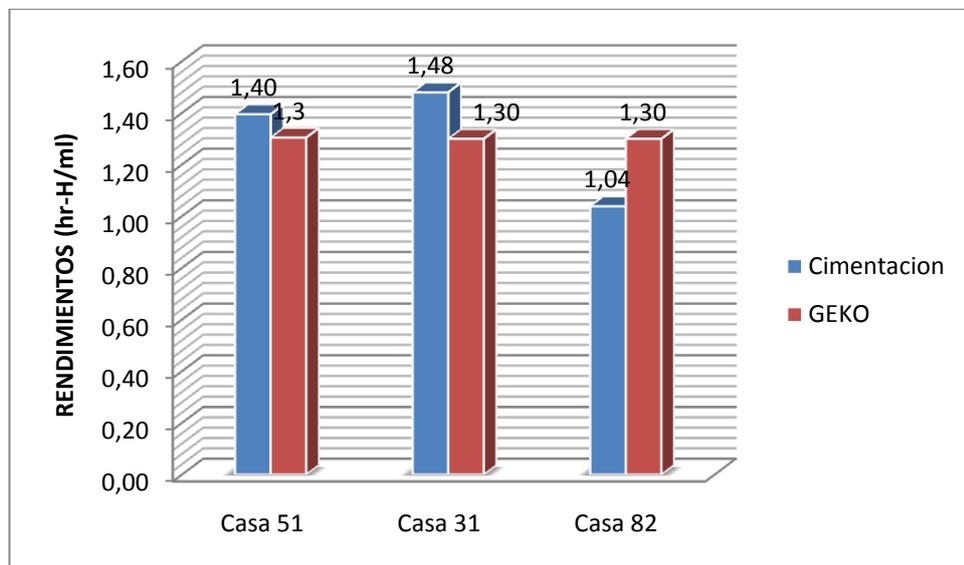


En la figura 9 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad solado, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.

- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.
- Programación dentro de la obra: Al no existir un cronograma dentro de la obra, se presentó un desorden en la ejecución de las actividades, lo cual no permitió tener un control de éstas.

Figura 10. Comparación de rendimientos actividad cimentación Empresa-Obra.



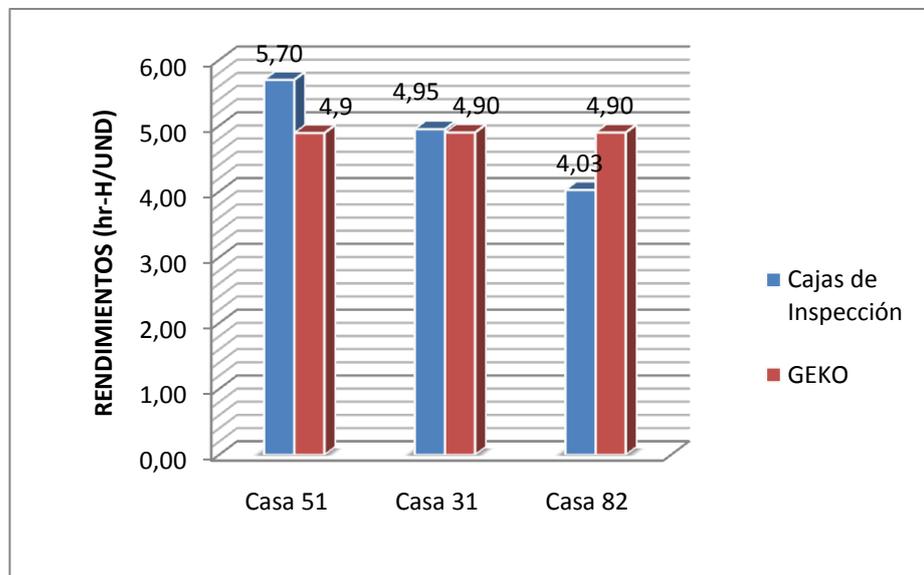
En la figura 10 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad cimentación, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes

métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.

- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.
- Programación dentro de la obra: Al no existir un cronograma dentro de la obra, se presentó un desorden en la ejecución de las actividades, lo cual no permitió tener un control de éstas.
- Seguridad industrial: Al no contar con una dotación adecuada, se presentó una inconformidad por parte de los obreros, dentro del desarrollo de la actividad.
- Salario: El grado de dificultad de esta actividad ocasionó en los obreros una inconformidad por su remuneración.

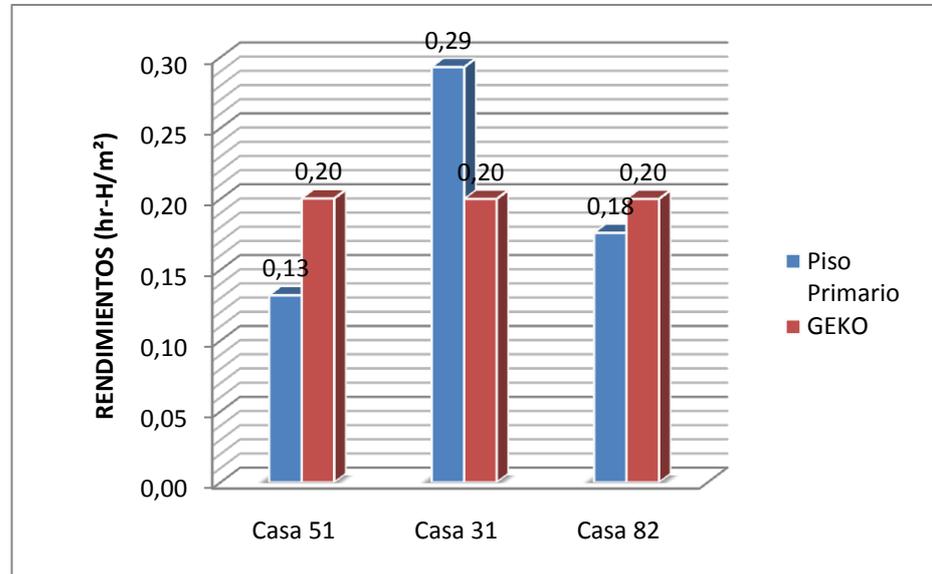
Figura 11. Comparación de rendimientos actividad cajas de inspección Empresa-Obra.



En la figura 11 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad cajas de inspección, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.
- Programación dentro de la obra: Al no existir un cronograma dentro de la obra, se presentó un desorden en la ejecución de las actividades, lo cual no permitió tener un control de éstas.
- Herramienta: La falta de herramienta menor dentro de la obra, ocasionó retrasos para ejecutar esta actividad.

Figura 12. Comparación de rendimientos actividad piso primario Empresa-Obra.

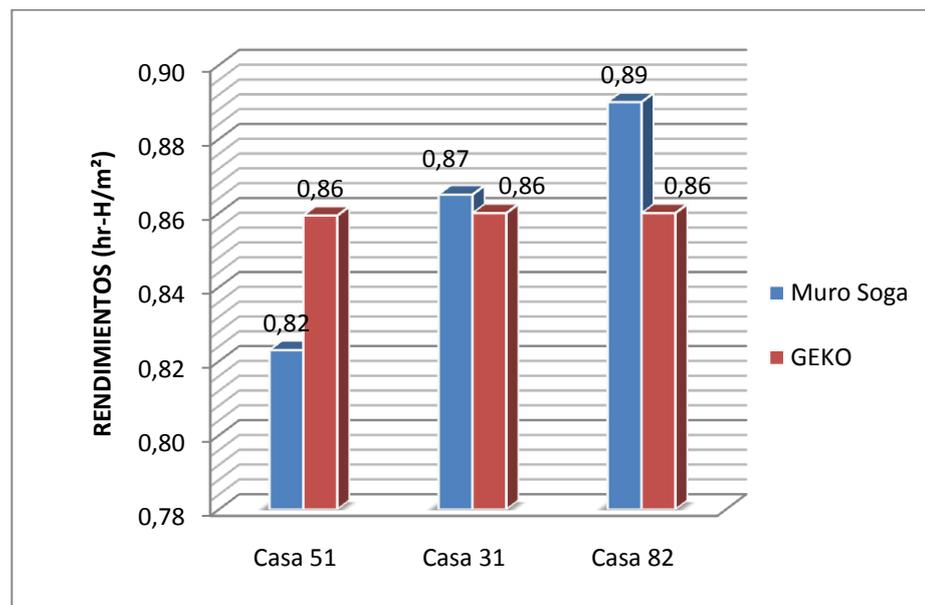


En la figura 12 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad piso primario, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.
- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.

- Programación dentro de la obra: Al no existir un cronograma dentro de la obra, se presentó un desorden en la ejecución de las actividades, lo cual no permitió tener un control de éstas.

Figura 13. Comparación de rendimientos actividad muro soga Empresa-Obra.

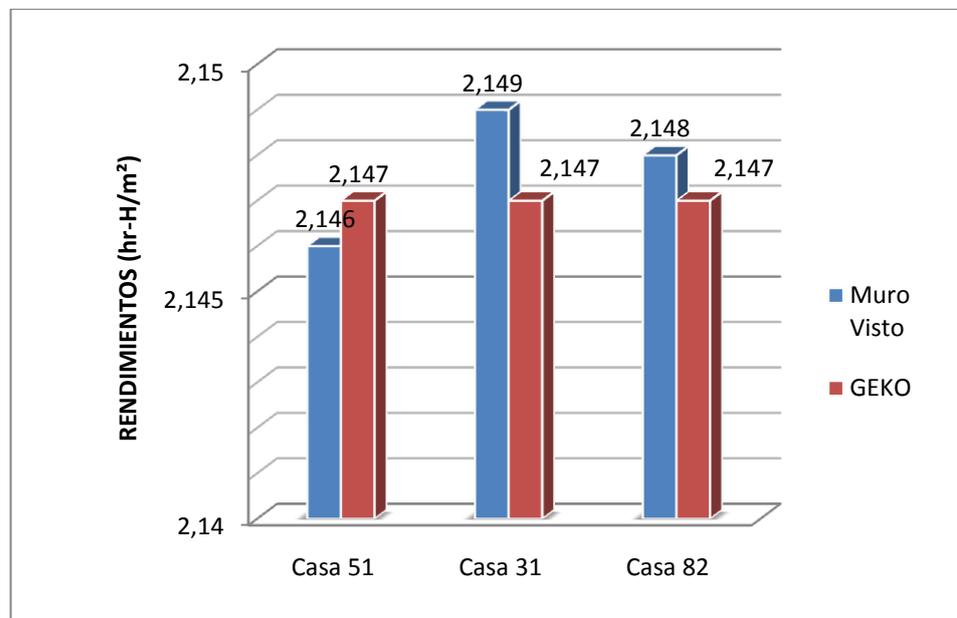


En la figura 13 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro soga, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.

- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

Figura 14. Comparación de rendimientos actividad muro visto Empresa-Obra.

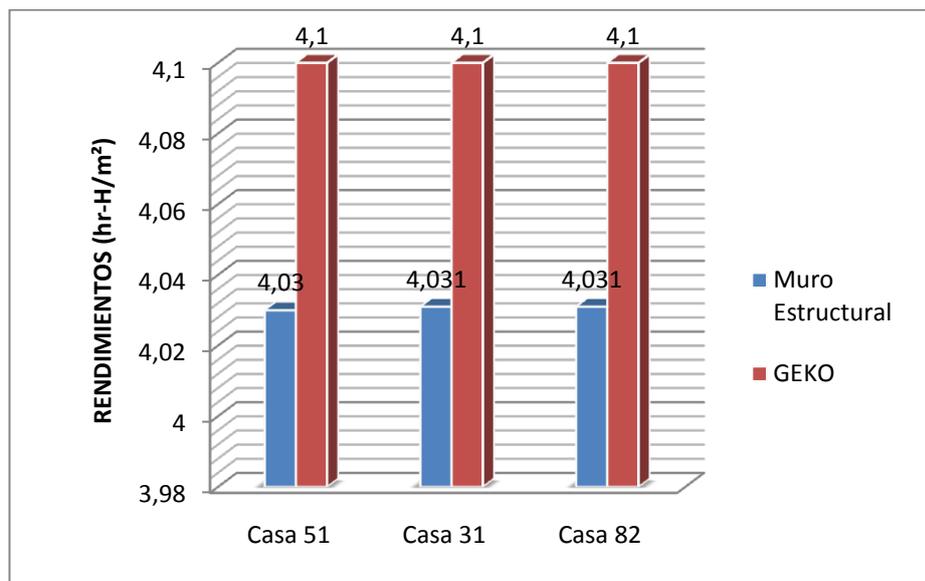


En la figura 14 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro visto, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las tres viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

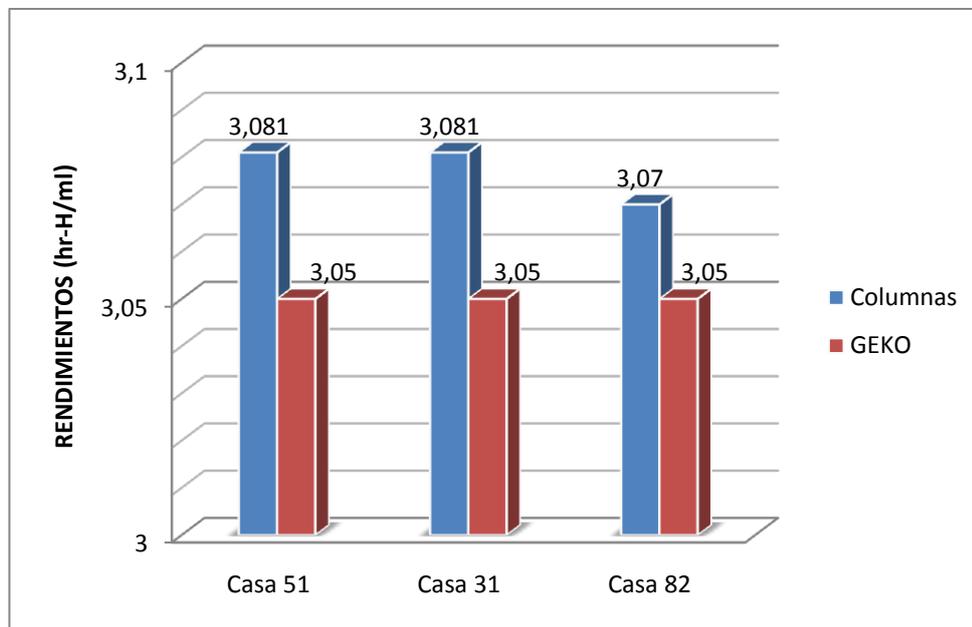
Figura 15. Comparación de rendimientos actividad muro estructural
Empresa-Obra.



En la figura 15 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro estructural, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las tres viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

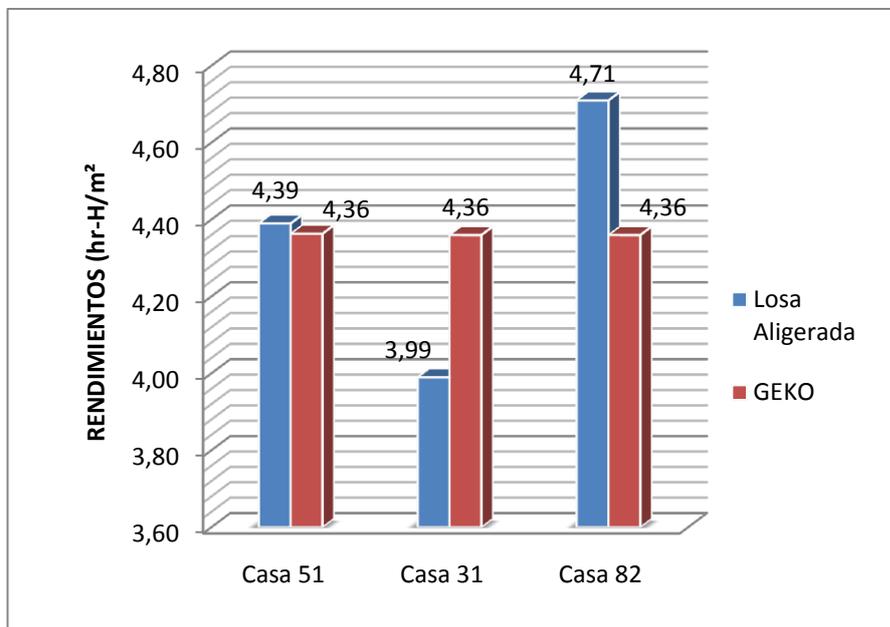
Figura 16. Comparación de rendimientos actividad columnas Empresa-Obra.



En la figura 16 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad columnas, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las tres viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro lineal, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de columnas dentro de la jornada de trabajo.
- Supervisión: El chequeo constante de la verticalidad de las columnas, generó en los obreros, interés por desarrollar bien la actividad.

Figura 17. Comparación de rendimientos actividad losa aligerada Empresa-Obra.

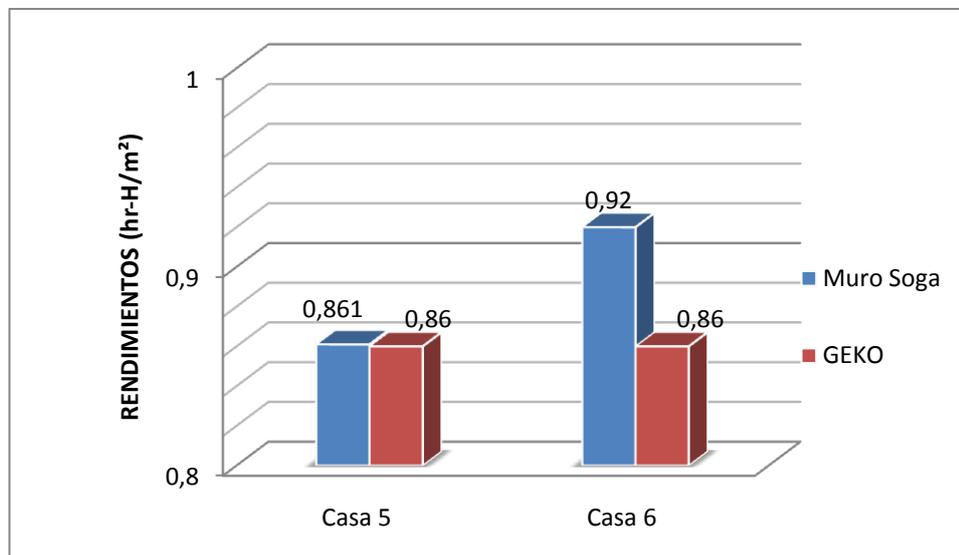


En la figura 17 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad losa aligerada, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.
- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.

- Programación dentro de la obra: Al no existir un cronograma dentro de la obra, se presentó un desorden en la ejecución de las actividades, lo cual no permitió tener un control de éstas.
- Continuidad de la labor: Se produjeron interrupciones de la actividad por falta de materiales como el agua.
- Dificultad del trabajo: Esta actividad presentó un alto grado de dificultad para los obreros, debido a que requiere de largos tiempos para ejecutarla.
- Condición del equipo: Al no realizar un mantenimiento rutinario, se generaron interrupciones en el desarrollo de la actividad por daños de estos.

Figura 18. Comparación de rendimientos actividad muro soga Empresa-Obra.

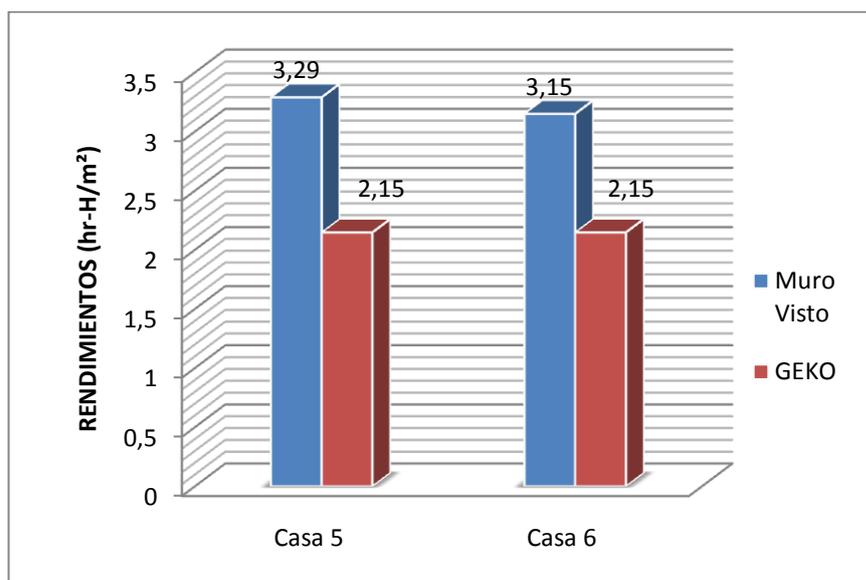


En la figura 18 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro soga, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.
- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

Figura 19. Comparación de rendimientos actividad muro visto Empresa-Obra.

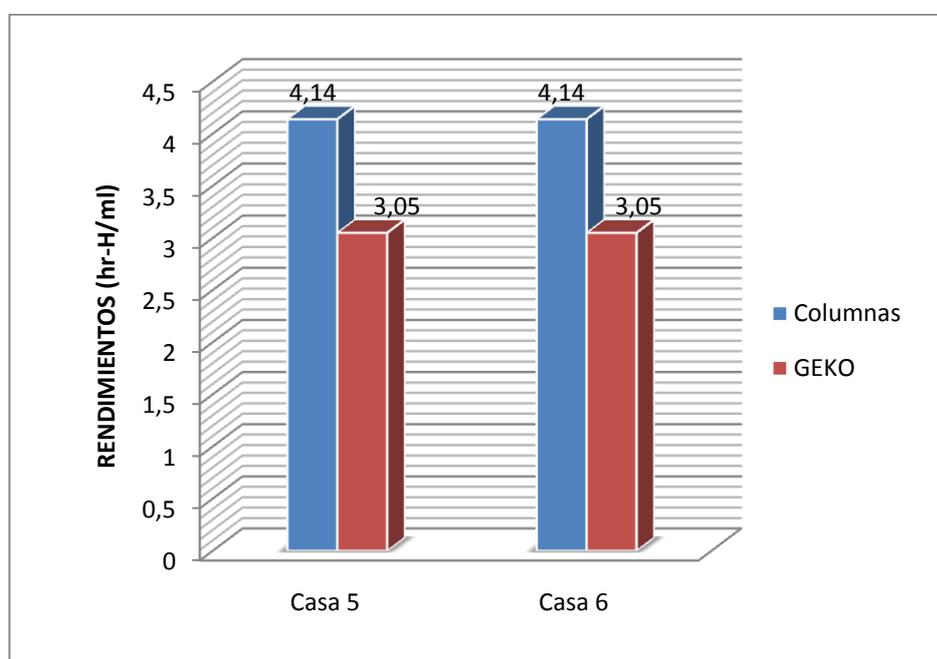


En la figura 19 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro visto, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: Al cambiar el número de integrantes de la cuadrilla, se generó una variación del rendimiento, ya que al haber un número mayor de obreros se mejoró el rendimiento dentro de la actividad.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Al no definir una cuadrilla que ejecutara la misma actividad dentro de la obra, se generan diferentes métodos constructivos desarrollados por los obreros debido a su diferente nivel de experiencia y conocimiento.

- Clima: Debido al tiempo seco que se presentó durante el desarrollo de la pasantía, se generó cansancio y quebrantos de salud en los obreros que ejecutaron la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

Figura 20. Comparación de rendimientos actividad columnas Empresa-Obra.

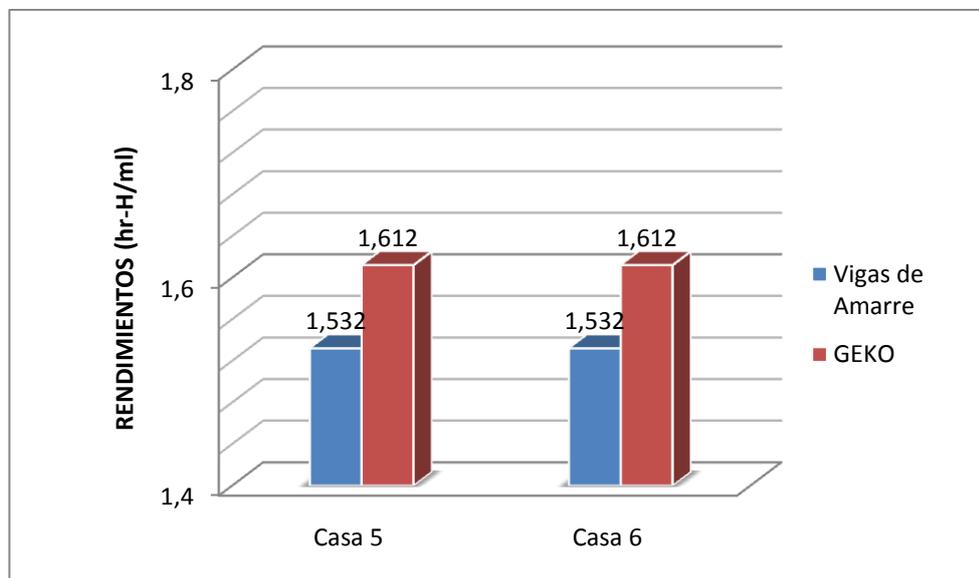


En la figura 20 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad columnas, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro lineal, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de columnas dentro de la jornada de trabajo.
- Supervisión: El chequeo constante de la verticalidad de las columnas, generó en los obreros, interés por desarrollar bien la actividad.

Figura 21. Comparación de rendimientos actividad vigas de amarre Empresa-Obra.

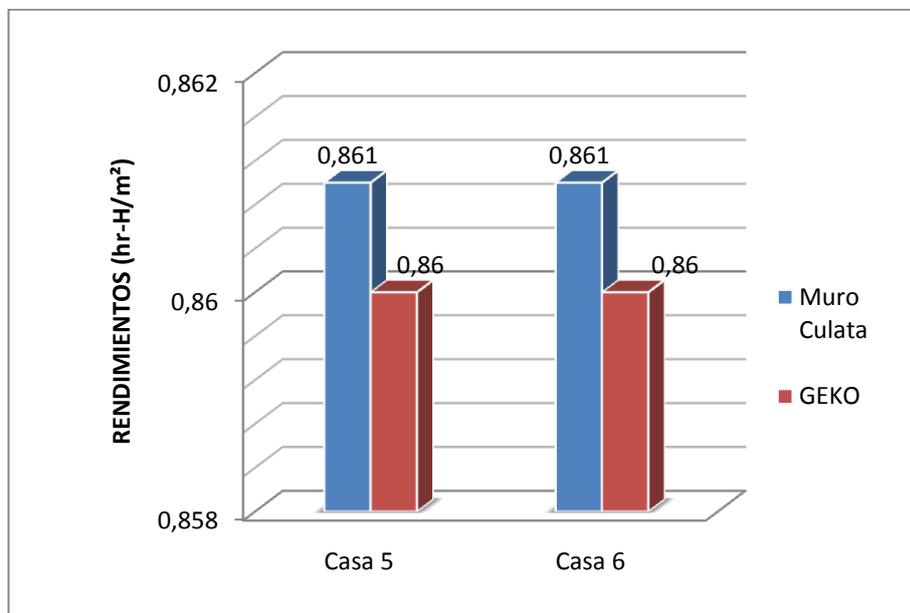


En la figura 21 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad vigas de amarre, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro lineal, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de vigas de amarre dentro de la jornada de trabajo.
- Supervisión: El chequeo constante en el desarrollo de esta actividad, generó en los obreros interés por realizar un buen desempeño en la ejecución de dicha actividad.

Figura 22. Comparación de rendimientos actividad muro culata Empresa-Obra.

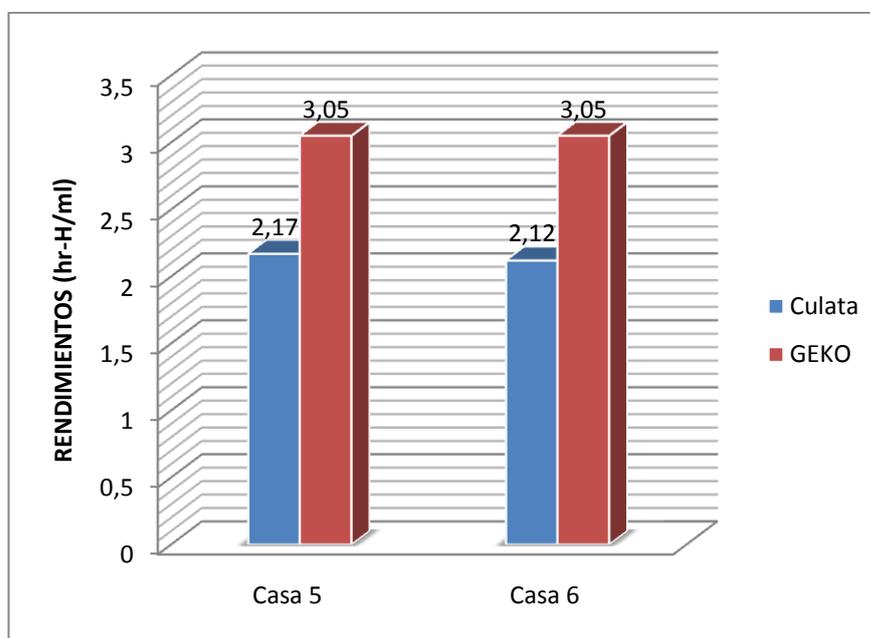


En la figura 22 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad muro culata, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.
- Supervisión: El chequeo constante en el desarrollo de esta actividad, generó en los obreros interés por realizar un buen desempeño en la ejecución de dicha actividad.

Figura 23. Comparación de rendimientos actividad culata Empresa-Obra.

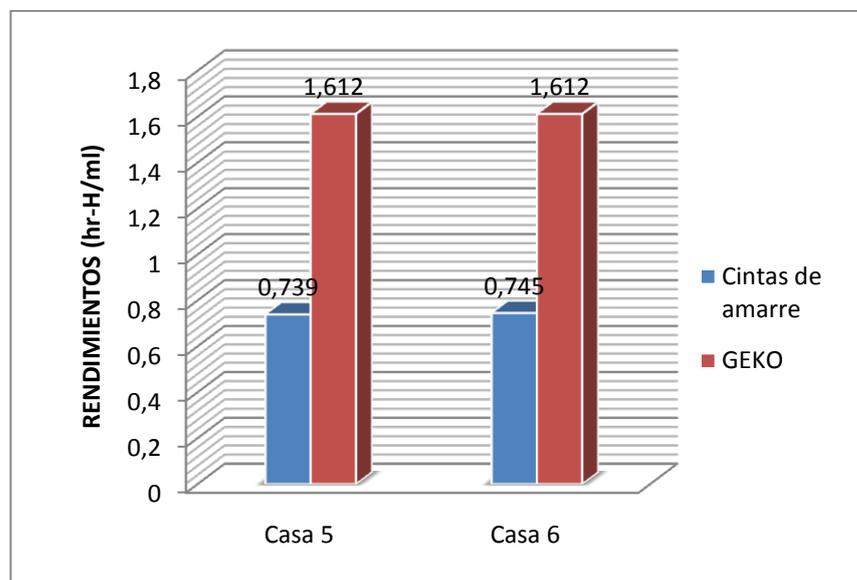


En la figura 23 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad culata, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.

- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro lineal, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.
- Supervisión: El chequeo constante de las culatas, generó en los obreros interés por desarrollar bien la actividad.

Figura 24. Comparación de rendimientos actividad cintas de amarre Empresa-Obra.

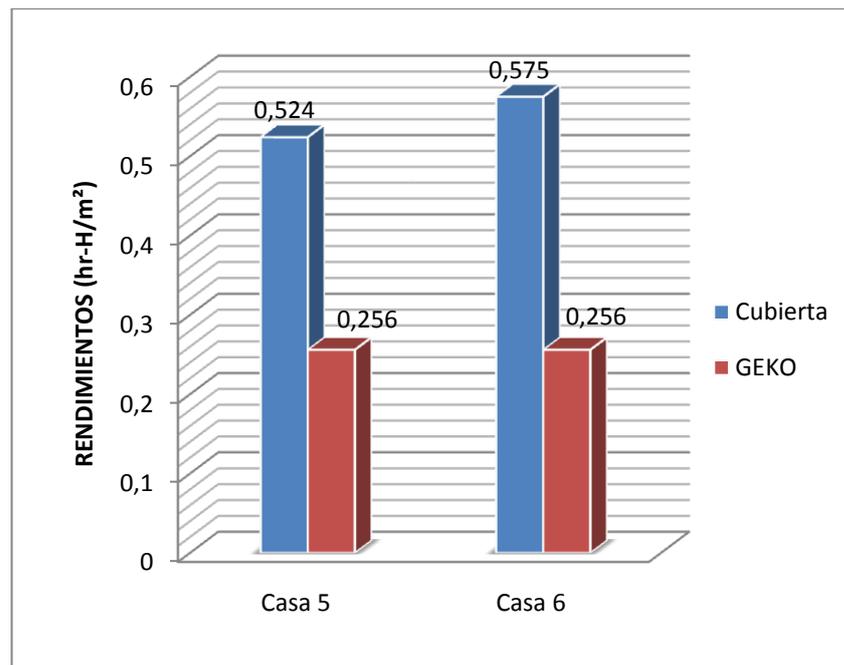


En la figura 24 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad cintas de amarre, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro lineal, el obrero se preocupó por ejecutar la mayor cantidad de mampostería.

- Supervisión: El chequeo constante en el desarrollo de esta actividad, generó en los obreros interés por realizar un buen desempeño en la ejecución de dicha actividad.

Figura 25. Comparación de rendimientos actividad cubierta Empresa-Obra.



En la figura 25 se puede observar la variación de los rendimientos de la actividad cubierta, la cual se debió a los siguientes factores:

- Variación de cuadrillas: En esta actividad hubo una cuadrilla fija, lo que permitió obtener rendimientos similares para las viviendas.
- Conocimiento y experiencia del maestro: Los métodos, el conocimiento y la experiencia del obrero, permitió obtener tiempos favorables en la ejecución de la actividad.
- Tipo de contrato: Debido a que esta actividad se pagó por metro cuadrado, el obrero se preocupó por ejecutar la actividad en el menor tiempo posible.

- Supervisión: El chequeo constante en el desarrollo de esta actividad, generó en los obreros interés por realizar un buen desempeño en la ejecución de dicha actividad.

Debido a la variación de los rendimientos, las actividades presentaron diferentes valores en los costos de mano de obra. Los costos de mano de obra empresa-obra, se presentan en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Costos mano de obra GEKO

ACTIVIDAD	UNIDAD	VLR/UND
Solado	m ²	2,127.66
Cimentación	ml	2,790.18
Cajas de Inspección	und	28,479
Piso Primario	m ²	1,875
Muro Soga	m ²	4,500
Muro Visto	m ²	6,500
Muro Estructural	m ²	8,000
Columnas	ml	12,500
Losa Aligerada	m ²	25,000
Vigas de Amarre	ml	12,500
Muro Culata	m ²	5,000
Culatas	ml	12,500
Cintas de Amarre	ml	8,000
Cubierta	m ²	1,300

Tabla 12. Costos reales mano de obra

ACTIVIDAD	UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND
Solado	m ²	2.167,40	1.899,38	3.134,57	-	-
Cimentación	ml	3.408,47	3.589,81	3.199,65	-	-
Cajas de Inspección	Und	12.644,50	10.980,75	8.928,79	-	-
Piso Primario	m ²	769,08	1.707,12	1.025,43	-	-
Mampostería	m ²					
Muro Soga		4.795,07	5.039,78	5.185,44	5.016,47	5.360,23
Muro Visto		12.503,31	12.503,31	12.503,31	19.168,64	18.352,95
Muro Estructural		23.480,12	23.480,12	23.480,12	-	-
Columnas	ml					
CC1		8.494,37	8.494,37	8.494,37	11.168,30	11.168,30
CC2		16.092,16	16.092,16	16.092,16	17.157,80	17.157,80
Losa Aligerada	m ²	10.294,12	9.388,74	11.115,83		
Vigas de Amarre	ml	-	-	-	8.925,94	8.925,94
Muro Culata	m ²	-	-	-	5.016,47	5.016,47
Culatas	ml	-	-	-	6.361,62	6.250,70
Cintas de Amarre	ml	-	-	-	2.176,94	2.190,25
Cubierta	m ²	-	-	-	1.624,23	1.737,37
CASA :	#	51	31	82	5	6

En las figuras 26 y 27, se observa la comparación de costos de mano de obra entre empresa y obra, los cuales están en función de los rendimientos de los obreros; donde se puede apreciar la variación de los costos para las diferentes actividades constructivas. Además, se puede inferir que el costo de mano de obra presupuestado por la empresa fue totalmente diferente al calculado de forma real, ya que como se mencionó anteriormente, los factores que generan la variación de los rendimientos son imprevisibles.

Figura 26. Comparación de costos de mano de obra empresa-obra.

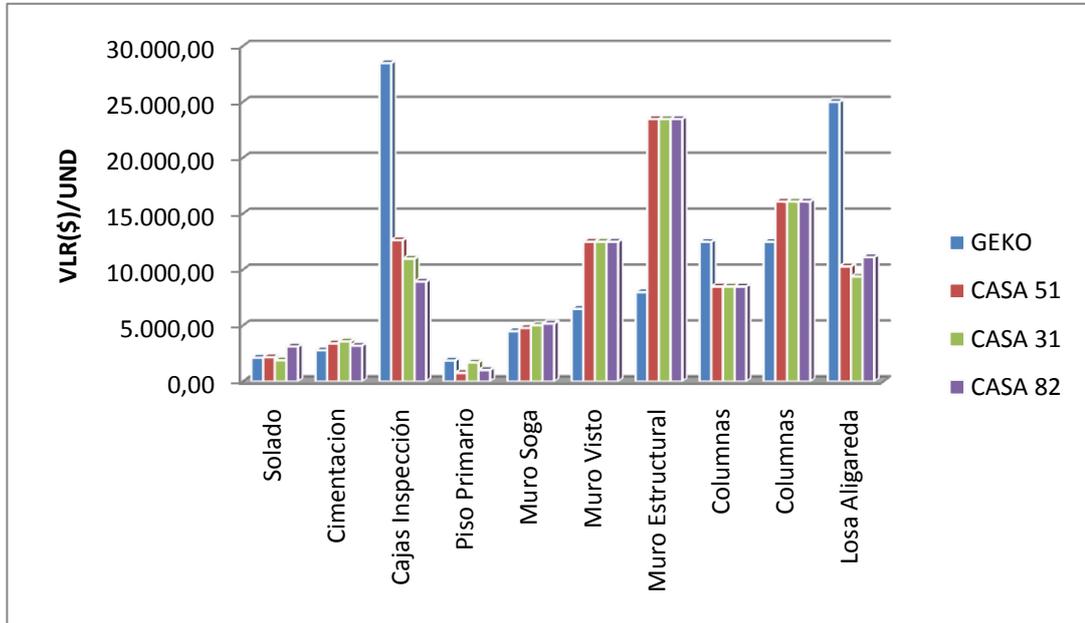
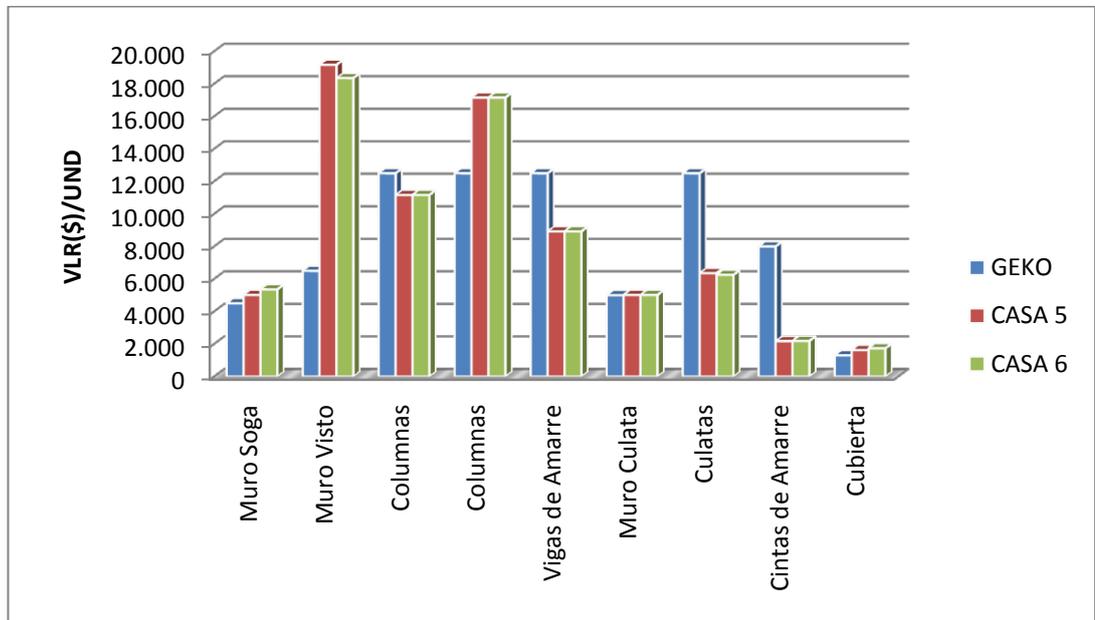


Figura 27. Comparación de costos de mano de obra empresa-obra.



7.3 Herramienta y Equipo

7.3.1 Herramienta

El valor de la herramienta menor se tomó como el 5% de la mano de obra que estuvo involucrada en el desarrollo de la actividad (anexo I-M, págs. 86-125). Este costo se incrementó por las cuadrillas de obreros que ejecutaron la actividad, puesto que dentro del presupuesto realizado por la empresa se establecieron cuadrillas con un número de obreros menor a los que realmente operaron.

7.3.2 Equipo

El costo del equipo que se utilizó para la ejecución de las diferentes actividades dentro de la obra, los fijo la constructora en su presupuesto por ser la propietaria de la maquinaria empleada, este valor obedece a un análisis que se realizó al inicio del proyecto, donde se estudio cada actividad constructiva, con el objetivo de determinar, el tipo y la cantidad de equipo requerido, la capacidad y rendimiento del equipo, el valor de alquiler en el mercado de la maquinaria; este proceso lo realizó la constructora para establecer que es mas rentable adquirir el equipo como parte del proyecto que arrendarlo.

Durante el desarrollo del proyecto el costo del equipo se vio influenciado por la mala operación del obrero encargado debido a su inexperiencia, lo que ocasionó desgaste de la maquinaria, teniendo en cuenta que si se sigue con esta constante de mal manejo, al terminar la obra, la vida útil del equipo se habrá disminuido en gran porcentaje, ya que se incrementaron los costos de mantenimiento al no programarlos periódicamente durante el desarrollo del proyecto; por otro lado, la falta de programación dentro de la obra trajo como consecuencia un aumento en el tiempo de utilización, generando rendimientos desfavorables para un buen desempeño de la maquina, lo que incrementó el costo de los equipos dentro de la actividad (anexo I-M, págs. 86-125).

7.4 Análisis de costos directos

Los costos directos reales y los presupuestados por la empresa se muestran en las tablas 13 y 14, cuyos resultados se obtuvieron a partir de la suma de mano de obra, materiales y herramienta y equipo.

Tabla 13. Costos directos GEKO

ACTIVIDAD	UND	VLR/UND
Solado	m ²	8,070.33
Cimentación	ml	37,229.49
Cajas de Inspección	und	111,280.21
Piso Primario	m ²	7,619.21
Muro Soga	m ²	40,718.95
Muro Visto	m ²	38,963.21
Muro Estructural	m ²	46,971.80
Columnas CC1	ml	49,053.94
Columnas CC2	ml	88,716.82
Losa Aligerada	m ²	85,769.13
Vigas de Amarre	ml	30,627.09
Muro Culata	m ²	26,057.55
Culatas	ml	42,191.13
Cintas de Amarre	ml	23,849.21
Cubierta	m ²	27,863.63

Tabla 14. Costos directos reales

ACTIVIDAD	UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND	VLR/UND
Solado	m ²	8,573.80	7,766.82	8,855.39	-	-
Cimentación	ml	38,294.66	37,402.24	38,008.77	-	-
Cajas de Inspección	Und	96,460.94	94,714.00	92,559.44	-	-
Piso Primario	m ²	6,453.46	7,390.99	6,683.20	-	-
Muro Soga	m ²	41,041.67	41,282.28	41,435.22	20,443.12	20,788.18
Muro Visto	m ²	44,979.82	45,121.78	45,018.41	44,404.13	43,827.66
Muro Estructural	m ²	62,208.49	62,208.49	62,208.49	-	-
CC1	ml	45,165.54	45,165.54	45,165.54	45,306.53	45,306.53
CC2	ml	92,408.36	92,408.36	92,408.36	76,658.01	76,658.01
Losa Aligerada	m ²	71,403.90	70,296.30	72,046.69		
Vigas de Amarre	ml	-	-	-	26,880.69	26,937.81
Muro Culata	m ²	-	-	-	26,951.72	26,302.98
Culatas	ml	-	-	-	41,826.61	42,131.47
Cintas de Amarre	ml	-	-	-	17,847.99	17,883.71
Cubierta	m ²	-	-	-	28,401.61	28,536.02
CASA :	#	51	31	82	5	6

La comparación de los costos directos reales y los presupuestados por la empresa, se pueden apreciar en las figuras 28 y 29, donde se observa que el costo directo determinado por la empresa para las actividades: cajas de inspección, columnas (2 piso), muro soga (2 piso) y vigas de amarre, es superior al costo directo real; lo que se debe a la variación de los costos de la mano obra, que se vio afectada por el número de integrantes de las cuadrillas.

Figura 28. Comparación de costos directos Empresa-Obra

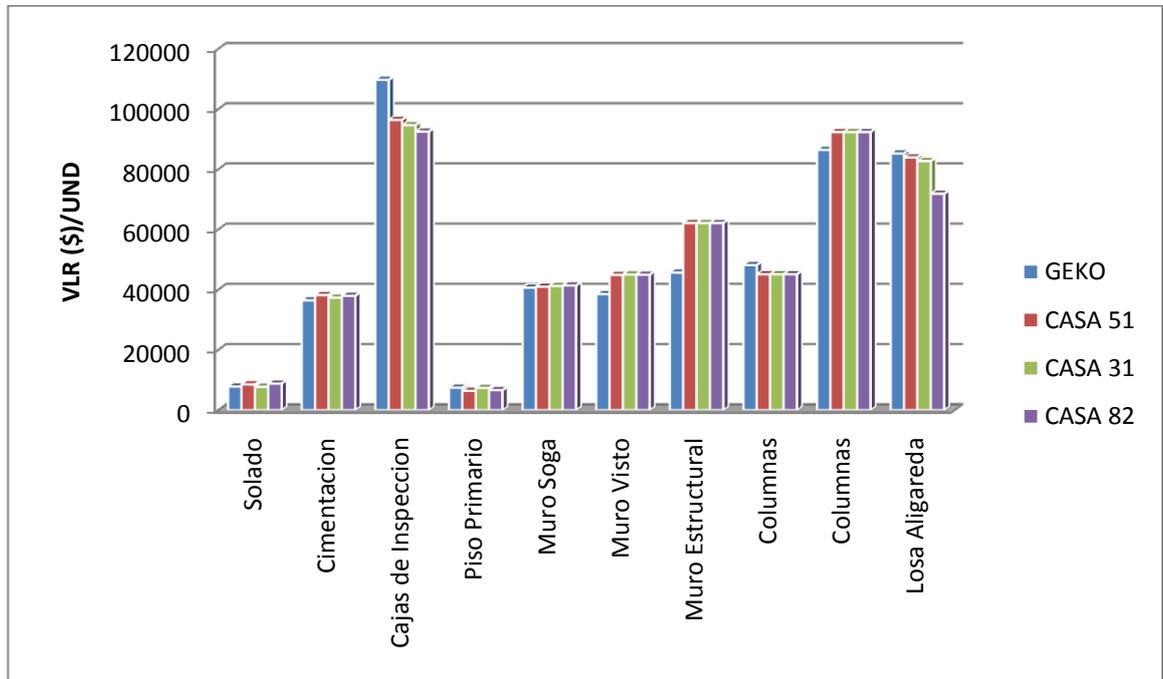
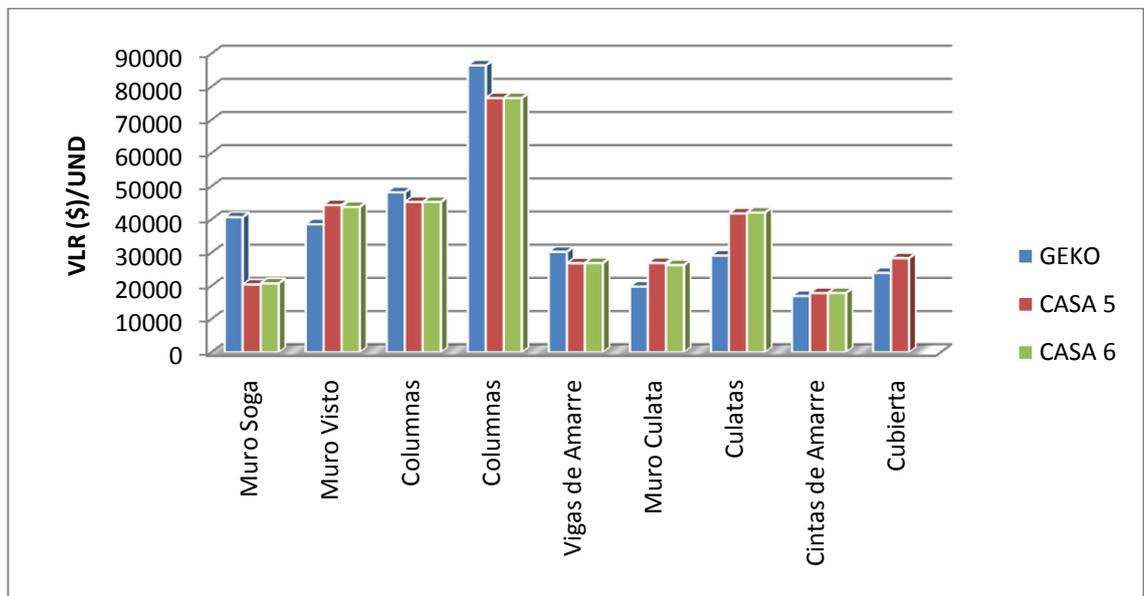


Figura 29. Comparación de costos directos Empresa-Obra



En las figuras 30 y 31 se muestran las diferencias en porcentajes de los costos directos de la empresa respecto a los costos determinados en obra, en las

cuales se puede analizar las ganancias y las perdidas por parte de la constructora GEKO en cada una de las actividades.

Figura 30. Diferencia entre costos directos Empresa-Obra

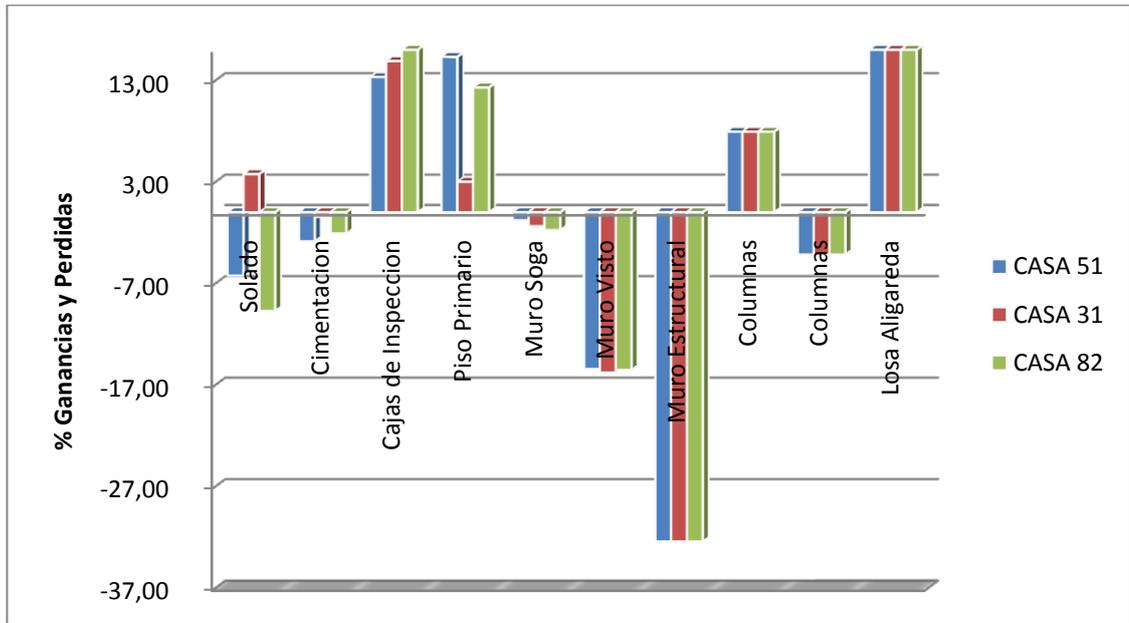
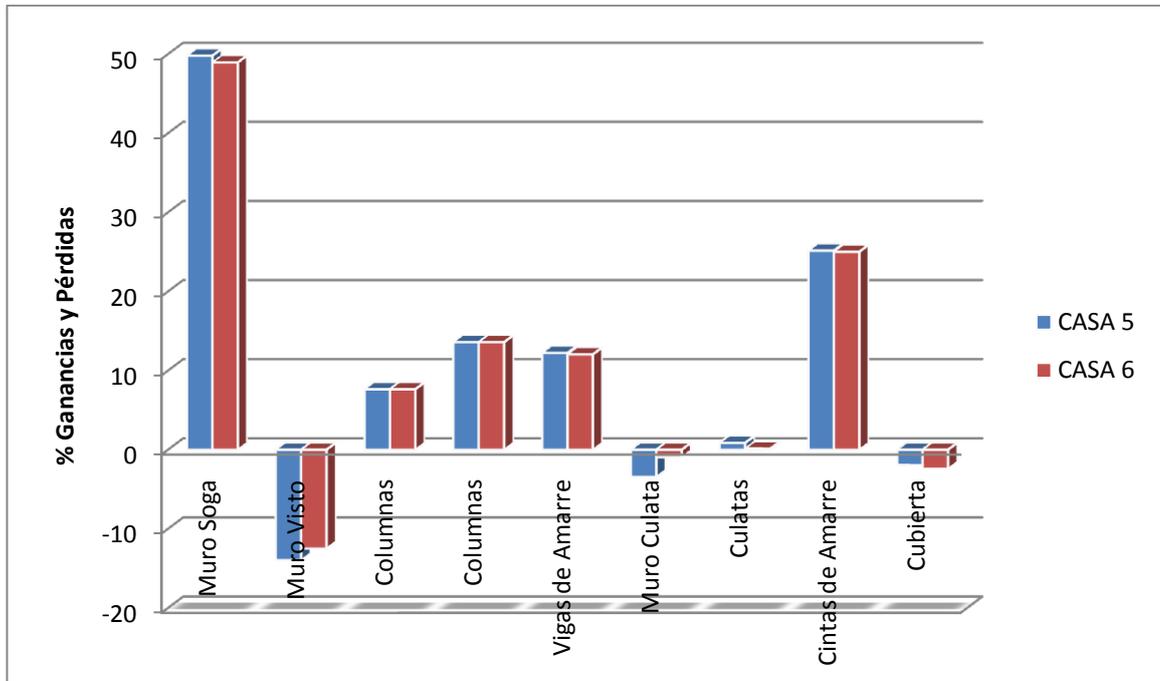


Figura 31. Diferencia entre costos directos Empresa-Obra



Las ganancias obtenidas para la empresa fueron de un total de \$199,869, que corresponde a las actividades: cajas de inspección, piso primario, columnas, losa aligerada, muro soga, columnas (2 piso), cintas de amarre, culata y viga de amarre.

Las pérdidas generadas para la empresa fueron de un total de \$92,578, producto de las actividades: solado, cimentación, muro visto, muro estructural, muro soga, columnas, muro visto (2 piso), cubierta y muro culata.

La ganancia total para la empresa es de \$107,290, obtenida de las cinco viviendas en estudio. Esta ganancia es obtenida debido a que la empresa en su presupuesto, estableció costos mayores para las diferentes actividades.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Al comparar los costos directos reales y el presupuesto en costos directos de la empresa, se tiene que el presupuesto de la empresa es superior al real, por tanto, no se generaron pérdidas para la constructora.
- A partir del presupuesto realizado por la empresa, se generó una ganancia de \$107,290, lo que implica, que si el desarrollo de las actividades siguen este comportamiento para las viviendas restantes, las ganancias serán superiores.
- Los costos de los materiales no presentaron una variación significativa con respecto de lo presupuestado por la empresa, dado el control que se realizó teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, durante el desarrollo de la actividad.
- El costo del equipo se incrementó, debido a los tiempos utilizados para ejecutar una determinada actividad, por la inexperiencia del operario y falta de programación de obra.
- La mano de obra fue el componente que presentó mayor variación en los costos, ya que las cuadrillas de obreros no tuvieron un número fijo de integrantes para desarrollar una determinada actividad.
- La mano de obra no calificada genera muchas veces pérdidas de calidad mucho más significativas que los ahorros económicos que se consiguen realizar.

- Es importante realizar una buena supervisión de la obra, ya que esto forma parte de las funciones administrativas de la dirección y del control, e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.
- Realizar una programación de las actividades a desarrollar en una obra, permite hacer balances del desarrollo y del estado en que se encuentra la obra, facilitando tomar decisiones y correcciones acertadas que garanticen y controlen el progreso del proyecto.
- Los rendimientos presentados en los anexos al final de este trabajo, pueden ofrecer un aporte para mejorar los tiempos de ejecución de una actividad y además ayudan a tener en cuenta el número de obreros que deben estar en dicha actividad.

9. BIBLIOGRAFIA

- OVALLOS, Liliana. Tesis de grado, Software para el análisis de costos y presupuestos de obras civiles para la Sección Técnica del Batallón de Ingenieros Francisco José de caldas, Bucaramanga. 2005. pág. 2- 3.
- POLANCO, Luis Fernando, Manual de Gerencia, Estructura organizacional y presupuesto de obra para empresas constructoras. 2ª edición. Popayán, 1999. Pág. 46-48 y 52-57.
- SENA, Centro Nacional de la Construcción. Curso virtual Costos Directos. Medellín, 2009.
- SUÁREZ, Carlos, Administración de Empresas Constructoras, 3ª edición. Limusa, México, D.F. 2001. Pág. 25-32
- SUÁREZ, Carlos, Costo y Tiempo en Edificación, 3ª edición. Limusa, México, D.F. 2002. Pág. 22.
- www.gobierno.pr/212/.../Costo+Directo.htm. Visitada 28 de diciembre de 2009.
- www.slideshare.net/.../costos-y-presupuestos-en-construcción. Visitada 15 de septiembre de 2009.

10. ANEXOS

Anexo A. Determinación de Cantidades de obra

ITEM	CANTIDAD	UND	OPERACIÓN	FRECUENCIA	PARCIAL	TOTAL	OBS
Solado		m ²					
	Especificación: e=5cm						
	11*.35		3.85	2	7.7		
	3.15*0.15		0.47	4	1.88		
	3.05*0.15		0.46	4	1.84		
	2.25*0.15		0.34	1	0.34		
	3.15*0.55		1.73	1	1.73		
	0.80*0.55		0.44	1	0.44		
	1.95*0.35		0.68	1	0.68		
	1.83*0.35		0.64	1	0.64		
	3.15*0.30		0.95	1	0.95		
	4.73*0.55		2.6	1	2.6	18.8	
Cimentación		ml					
	Zapatas						
	Z1		13.15	1	13.15		
	Z2		3.15	1	3.15		
	Z3		5.53	1	5.53		
	Z4		3.15	1	3.15		
	Z5		28.78	1	28.78	53.76	
Cajas de inspección		und				2	
	Especificación: e=5cm			2	2		
	0.60*0.60*0.60						
	Tapa			2	2		
	e=6cm;0.60*0.60						
Piso primario		m ²					
	Especificación: e=6cm						
	11*6.20		68.2	1	68.2	68.2	

Anexo A. Determinación de Cantidades de obra

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UND	OPERACIÓN	FRECUENCIA	PARCIAL	TOTAL	OBSERVACION
MAMPOSTERIA		m ²					
	Muro Soga						
	Especificación: Ladrillo común: 0.21*0.11*0.07						Descuentos ventanas: 1.50*1.20 cantidad: 1
	2.35*1.5		3.45	1	3.45		
	2.35*2.7		6.29	1	6.29		
	2.35*3.1		7.27	1	7.27		
	2.35*0.7		1.62	2	3.24		
	2.35*2.5		5.94	1	5.94		
	2.35*1.5		3.54	1	3.54		
	2.35*2.9		6.76	1	6.76		
	2.35*3.7		8.81	1	8.81		
	2.35*0.9		2.17	1	2.17		
	2.35*0.3		0.72	1	0.72		
	2.35*1.3		3.17	1	3.17		
	2.35*1.7		3.96	1	3.96		
	2.35*2.86		6.02	1	6.02		
	1.06*1.02		1.08	1	1.08		
	(.60*.87)/2		0.26	1	0.26		
	(0.90*.85+0.90*0.08)		0.84	1	0.84		
	1.86*1.39		2.6	1	2.6	66.12	
	Muro Visto	m ²					
	Especificación: Ladrillo visto: 0.24*0.11*0.07						
	2.35*4.80		11.28	1	11.28		
	2.85*2.35		6.7	2	13.4	24.68	
	Muro Estructural	m ²					
	Especificación: Ladrillo estructural: 0.24*0.11*0.007						Descuentos ventanas: 0.38*0.40 cantidad: 3
	3.10*2.35		6.83	1			
	1.67*0.87		1.45	1	8.28		

Anexo A. Determinación Cantidades de obra

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UND	OPERACIÓN	FRECUENCIA	PARCIAL	TOTAL	OBSERVACION
6. COLUMNAS		ml					
	CC1		2.35	15	35.25		
	CC2		2.35	4	9.4	44.65	
7. LOSA ALIGERADA		m ²					
	11.80*3.2		34.01	1	34.01		Descuentos
	11*3		22.78	1	22.78		Escaleras:
	1.35*0.8		1.08	1	1.08	57.87	2.05*1.83
							Patio:
							2.85*2.85
							Zona Ropas:
							1.50*1.40

Anexo B. Cantidades de obra totales

CASA #	ACTIVIDAD	UNIDAD	TOTAL
51	SOLADO	m ²	18.8
	CIMENTACION	ml	
	Z1		13.15
	Z2		3.15
	Z3		5.53
	Z4		3.15
	Z5		28.78
	CAJAS DE INSPECCION	Und	2
	PISO PRIMARIO	m ²	68.2
	MAMPOSTERIA	m ²	
	Muro Soga		66.12
	Muro Visto		24.68
	Muro Estructural		8.28
	COLUMNAS	ml	
	CC1		60.45
	CC2		15.7
LOSA ALIGERADA	m ²	57.87	
31	SOLADO	m ²	17.9
	CIMENTACION	ml	
	Z1		13.2
	Z2		3.15
	Z3		5.51
	Z4		3.2
	Z5		28.78
	CAJAS DE INSPECCION	Und	2
	PISO PRIMARIO	m ²	68.3
	MAMPOSTERIA	m ²	
	Muro Soga		66.15
	Muro Visto		24.57
	Muro Estructural		8.28
	COLUMNAS	ml	
	CC1		60.45
	CC2		15.7
LOSA ALIGERADA	m ²	57.86	

Anexo B. Cantidades de obra totales

CASA #	ACTIVIDAD	UNIDAD	TOTAL
82	SOLADO	m ²	18.6
	CIMENTACION	ml	
	Z1		13.1
	Z2		3.15
	Z3		5.52
	Z4		3.15
	Z5		28.79
	CAJAS DE INSPECCION	Und	2
	PISO PRIMARIO	m ²	68.2
	MAMPOSTERIA	m ²	
	Muro Soga		66.15
	Muro Visto		24.65
	Muro Estructural		8.28
	COLUMNAS	ml	
	CC1		60.45
CC2		15.7	
LOSA ALIGERADA	m ²	57.87	
5	MAMPOSTERIA	m ²	
	Muro Soga		92.75
	Muro Visto		9.36
	COLUMNAS	ml	
	CC1		25.2
	CC2		6.3
	VIGAS DE AMARRE	ml	59.97
	MURO CULATA	m ²	19.17
	CULATAS	ml	8.75
	CINTAS DE AMARRE	ml	30.11
	CUBIERTA	m ²	58.49
6	MAMPOSTERIA	m ²	
	Muro Soga		92.71
	Muro Visto		9.36
	COLUMNAS	ml	
	CC1		25.2
	CC2		6.3
	VIGAS DE AMARRE	ml	59.89
	MURO CULATA	m ²	20.1
	CULATAS	ml	8.8
	CINTAS DE AMARRE	ml	30.2
	CUBIERTA	m ²	58.51

Anexo C. Determinación de cantidades de materiales

1. ITEM : SOLADO				UNIDAD : m ²		
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD			
Concreto 1:5:3		m ³	0.94			
2. ITEM : CIMENTACION				UNIDAD : ml		
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD			
Concreto (f'c=3000psi) 1:2:2½		m ³				
ZAPATA	CANTIDAD ml	m ³				
Z1	13.15	1.05				
Z2	3.15	0.39				
Z3	5.53	0.55				
Z4	3.15	0.55				
Z5	28.78	1.73	4.27			
Acero de Refuerzo		UNIDAD	DIAMETRO	LONG.	CANTIDAD	
ZAPATA	Refuerzo Longitudinal	Kg	"	(m)	# Barras	Peso (Kg)
Z1	¾" →L=6m	0.56	¾"	150.2	25.0	268.1
Z2	½" →L=6m	1	½"	15.0	2.5	15.0
Z3	¾" →L=6m	0.56	¾"	45.4	7.6	81.1
Z4	½" →L=6m	1	½"	20.3	3.4	20.3
Z5	¾" →L=6m	0.56	¾"	120.7	20.1	215.5
Refuerzo Transversal		UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD		
		UND	"			Peso (Kg)
Z1	E .2	1	¼"	73		23.7
Z2	E .2	1	¼"	26		9.1
Z3	E .2	1	¼"	36		12.6
Z4	E .2	1	¼"	28		9.8
Z5	E .2	1	¼"	96		26.4
Formaleta		UNIDAD	CANTIDAD			
		m ²	Tabla (m ²)	# Tablas		
Z1	13.15*0.30	3.95	3.95	9		
Z3	5.53*0.30	1.66	1.66	5		
Z4	3.15*0.30	0.95	0.95	4		
Alambre de amarrar calibre 18		UNIDAD	CANTIDAD			
		Kg	1.75			
Bastidor		Und	4			
Puntilla		Lb	1.5			

Anexo C. Determinación de cantidades de materiales

3. ITEM : CAJAS DE INSPECCION		UNIDAD : Und	
MATERIALES			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Concreto 1:2½:2	m³	0.079	
Impermeabilizante-Plastocrete DM	cc	300	
Malla Electro Soldada	Kg	0.423	
Mortero Cañuela	m³	0.013	
Impermeabilizante-sika 1	cc	240	
Puntilla	Lb	0.5	
Bastidor	Und	2.5	
	UNIDAD	CANTIDAD	
	m²	Tabla (m²)	# Tablas
Formaleta	1.2	1.2	6
4. ITEM : PISO PRIMARIO		UNIDAD : m²	
MATERIALES			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Concreto 1:5:3	m³	4.1	
5. ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD : m²	
MATERIALES			
5.1 Muro Soga			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Ladrillo Tolete Común	Und	2845	
Mortero 1:3	m³	2.676	
5.2 Muro Visto			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Ladrillo Visto	Und	1457	
Mortero 1:3	m³	0.202	
5.2 Muro Estructural			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Ladrillo Estructural	Und	470	
Mortero 1:3	m³	0.075	
Grouting 1:3	m³	0.148	
Acero Longitudinal	Kg	4.02	
Acero Transversal	Kg	3.64	

Anexo C. Determinación de cantidades de materiales

6. ITEM : COLUMNAS		UNIDAD : ml	
MATERIALES			
6.1 CC1			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Concreto 1:2:2	m ³	0.11	
Fluidificante-Sika Fluid	cc	313	
Acero Ø= 3/8"	Kg	6.83	
Acero Ø= 1/4"	Kg	4.95	
Alambre de amarrar calibre 18	Kg	0.25	
Puntilla	Lb	0.25	
Bastidor	Und	2.5	
	UNIDAD	CANTIDAD	
	m ²	Tabla (m ²)	# Tablas
Formaleta	1.88	1.88	5
6.2 CC2			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
Concreto 1:2:2	m ³	0.28	
Fluidificante-Sika Fluid	cc	625	
Acero Ø= 3/8"	Kg	17.08	
Acero Ø= 1/4"	Kg	17.25	
Alambre de amarrar calibre 18	Kg	0.25	
Puntilla	Lb	0.25	
Bastidor	Und	3	
	UNIDAD	CANTIDAD	
	m ²	Tabla (m ²)	# Tablas
Formaleta	2.61	2.61	5

Anexo C. Determinación de cantidades de materiales

7. ITEM : LOSA ALIGERADA			UNIDAD : m ²		
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD			
Concreto 1:2:2½	m ³	6.95			
Mortero Pobre 1:4	m ³	0.83			
Acero de Refuerzo Refuerzo Longitudinal	UNIDAD	DIAMETRO	LONG.	CANTIDAD	
	Kg	"	(m)	# Barras	Peso (Kg)
V* ; V1 Ø= ¾"	0.56	¾"	321.0	53.5	179.8
V2 Ø=½"	1	½"	13.6	2.3	13.6
VT1 Ø=¾"	0.56	¾"	18.6	3.1	10.4
VT2 Ø=¾"	0.56	¾"	54.8	9.1	30.7
VT3 Ø=¾"	0.56	¾"	108.5	18.1	60.7
Refuerzo Transversal	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD		
	UND	"			Peso (Kg)
V* ; V1 L=0.90m	1	¼"	446		101
V2 L=0.90m	1	¼"	26		6
VT1 L=0.20m	1	¼"	40		2
VT2 L=0.20m	1	¼"	75		3.8
VT3 L=0.20m	1	¼"	143		7.2
	UNIDAD	CANTIDAD			
Alambre de amarrar calibre 18	Kg	3.25			
Bastidor	Und	2			
Puntilla	Lb	2.5			
Malla ojo de pollo	m ²	55.62			
Malla electro soldada	m ²	57.85			
Casetón en esterilla					
Guadua-esterilla	Und	18			
Tabla	Und	81			
	UNIDAD	CANTIDAD			
Formaleta Vigas	m ²	Tabla (m ²)	# Tablas		
	17.79	0.6	30		

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
51	Solado	Concreto 1:5:3	m ³	0.94
	Cimentación	Concreto 1:2:2½	m ³	4.27
		Refuerzo longitudinal Ø=¾"	Kg	564.7
		Ø=½"	Kg	35.3
		Refuerzo Transversal Ø=¼"	Kg	81.6
		Formaleta	m ²	6.56
		Alambre de amarrar	Kg	1.75
		Bastidor	UND	2
		Puntilla	Lb	1.5
			Cajas de Inspección	Concreto 1:2½:2
Plastocrete DM	cc			300
Malla Electro Soldada	Kg			0.423
Mortero Cañuela	m ³			0.013
Sika 1	cc			240
Bastidor	UND			1
Puntilla	Lb			0.5
Formaleta	m ²			1.2
Piso Primario	Concreto 1:5:3			m ³
	Mampostería		Muro Soga Ladrillo Tolete Común	UND
		Mortero 1:3	m ³	6.429
		Muro Visto Ladrillo Visto	UND	2012
		Mortero 1:3	m ³	0.279
		Muro Estructural Ladrillo Estructural	Und	470
		Mortero 1:3	m ³	0.075
		Grouting 1:3	m ³	0.148
		Acero longitudinal	Kg	4.02
		Acero transversal	Kg	3.64

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	Columnas	Concreto 1:2:2	m ³	1.96
		Sika Fluid	cc	12513
		Acero Ø=3/8"	Kg	280.3
		Acero Ø=1/4"	Kg	255.18
		Alambre de amarrar	Kg	0.50
		Bastidor	Und	65
		Puntilla	Lb	8
		Formaleta	m ²	60.14
	Losa Aligerada	Concreto 1:2:2½	m ³	6.95
		Acero Ø=3/8"	Kg	281.6
		Acero Ø=1/2"	Kg	13.6
		Acero Ø=1/4"	Kg	120
		Guadua-esterilla	und	18
		Malla Electro		
		Soldada	m ²	57.85
		Malla ojo de pollo	m ²	55.62
		Bastidor	und	2
		Puntilla	Lb	2.5
		Alambre de amarrar	Kg	3.25
		Tabla	Und	111

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
31	Solado	Mortero 1:6	m ³	0.89	
	Cimentación	Concreto 1:2:2½	m ³	4.28	
		Refuerzo longitudinal Ø=¾"	Kg	564.7	
		Ø=½"	Kg	35.3	
		Refuerzo Transversal Ø=¼"	Kg	82	
		Formaleta	m ²	6.56	
		Alambre de amarrar	Kg	2	
		Bastidor	UND	2	
		Puntilla	Lb	1.5	
		Cajas de Inspección	Concreto 1:2½:2	m ³	0.079
			Plastocrete DM	cc	300
	Malla Electro Soldada		Kg	0.423	
	Mortero Cañuela		m ³	0.013	
	Sika 1		cc	240	
	Bastidor		UND	1	
	Puntilla		Lb	0.5	
	Formaleta		m ²	1.2	
	Piso Primario		Concreto 1:5:3	m ³	4.1
	Mampostería		Muro Soga Ladrillo Tolete Común	UND	6837
		Mortero 1:3	m ³	6.429	
		Muro Visto Ladrillo Visto	UND	2012	
		Mortero 1:3	m ³	0.279	
		Muro Estructural Ladrillo Estructural	Und	470	
Mortero 1:3		m ³	0.075		
Grouting 1:3		m ³	0.148		
Acero longitudinal		Kg	4.02		
Acero transversal		Kg	3.64		

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	Columnas	Concreto 1:2:2	m ³	4.82
		Sika Fluid	cc	12513
		Acero Ø=3/8"	Kg	280.32
		Acero Ø=1/4"	Kg	255.2
		Alambre de amarrar	Kg	0.55
		Bastidor	Und	66
		Puntilla	Lb	8
		Formaleta	m ²	60.14
	Losa Aligerada	Concreto 1:2:2½	m ³	6.98
		Acero Ø=3/8"	Kg	281.6
		Acero Ø=1/2"	Kg	13.6
		Acero Ø=1/4"	Kg	120
		Guadua-esterilla	Und	17.5
		Malla Electro Soldada	m ²	57.7
		Malla ojo de pollo	m ²	55.49
		Bastidor	Und	2
		Puntilla	Lb	2.5
		Alambre de amarrar	Kg	3.3
		Tabla	Und	110

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	
82	Solado	Mortero 1:6	m ³	0.93	
	Cimentación	Concreto 1:2:2½	m ³	4.27	
		Refuerzo longitudinal Ø=¾"	Kg	564.7	
		Ø=½"	Kg	35.3	
		Refuerzo Transversal Ø=¼"	Kg	81	
		Formaleta	m ²	6.56	
		Alambre de amarrar	Kg	1.75	
		Bastidor	UND	2	
		Puntilla	Lb	1.5	
		Cajas de Inspección	Concreto 1:2½:2	m ³	0.079
			Plastocrete DM	cc	300
	Malla Electro Soldada		Kg	0.423	
	Mortero Cañuela		m ³	0.013	
	Sika 1		cc	240	
	Bastidor		UND	1	
	Puntilla		Lb	0.5	
	Formaleta		m ²	1.2	
Piso Primario	Concreto 1:5:3	m ³	4.1		
	Mampostería	Muro Soga Ladrillo Tolete Común	UND	6837	
Mortero 1:3		m ³	6.429		
Muro Visto Ladrillo Visto		UND	2012		
Mortero 1:3		m ³	0.279		
Muro Estructural Ladrillo Estructural		Und	470		
Mortero 1:3		m ³	0.075		
Grouting 1:3		m ³	0.148		
Acero longitudinal		Kg	4.02		
Acero transversal		Kg	3.64		

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	Columnas	Concreto 1:2:2	m ³	4.82
		Sika Fluid	cc	12513
		Acero Ø=3/8"	Kg	283.5
		Acero Ø=1/4"	Kg	260
		Alambre de amarrar	Kg	0.55
		Bastidor	Und	66
		Puntilla	Lb	8
		Formaleta	m ²	60.14
	Losa Aligerada	Concreto 1:2:2½	m ³	6.98
		Acero Ø=3/8"	Kg	281.6
		Acero Ø=1/2"	Kg	13.6
		Acero Ø=1/4"	Kg	120
		Guadua-esterilla	Und	18
		Malla Electro Soldada	m ²	57.79
		Malla ojo de pollo	m ²	55.62
		Bastidor	Und	2
		Puntilla	Lb	2.5
		Alambre de amarrar	Kg	3.3
		Tabla	Und	105

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
5	Mampostería	Muro Soga		
		Ladrillo Tolete Común	UND	4000
		Mortero 1:3	m ³	3.753
		Muro Visto		
		Ladrillo Visto	UND	555
		Mortero 1:3	m ³	0.077
	Columnas	Concreto 1:2:2	m ³	189
		Sika Fluid	cc	5631
		Acero Ø=3/8"	Kg	64.51
		Acero Ø=1/4"	Kg	62.1
		Alambre de amarrar	Kg	0.60
		Bastidor	Und	18
		Puntilla	Lb	3
		Formaleta	m ²	15.6
		Vigas de Amarre	Concreto 1:2:2	m ³
	Acero Ø=3/8"		Kg	53.74
	Acero Ø=1/4"		Kg	91.13
	Alambre de amarrar		Kg	3.25
	Bastidor		Und	40
	Puntilla		Lb	2
Formaleta	m ²		35.98	
Muro Culata	Ladrillo Tolete Común		UND	825
	Mortero 1:3	m ³	0.78	
Culatas	Concreto 1:2:2	m ³	0.41	
	Acero Ø=3/8"	Kg	5.21	
	Acero Ø=1/4"	Kg	14.63	
	Alambre de amarrar	Kg	0.80	
	Bastidor	Und	3	
	Puntilla	Lb	0.5	
	Formaleta	m ²	5.25	

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	Cintas de Amarre	Concreto 1:2:2	m ³	0.68
		Acero Ø=3/8"	Kg	19.6
		Acero Ø=1/4"	Kg	12.81
		Alambre de amarrar	Kg	2
		Bastidor	Und	5
		Puntilla	Lb	1.5
		Formaleta	m ²	9.03
	Cubierta	Correa en madera	Und	11
		Hoja de eternit	Und	39
		Ganchos	Und	91
		Puntillas	Lb	0.5
		Limatesa	Und	5
		Claraboyas	Und	2
		Caballetes	Und	7
6	Mampostería	Muro Soga Ladrillo Tolete Común	UND	3987
		Mortero 1:3	m ³	3.753
		Muro Visto Ladrillo Visto	UND	555
		Mortero 1:3	m ³	0.077
	Columnas	Concreto 1:2:2	m ³	189
		Sika Fluid	cc	5631
		Acero Ø=3/8"	Kg	64.48
		Acero Ø=1/4"	Kg	63.1
		Alambre de amarrar	Kg	0.60
		Bastidor	Und	18
		Puntilla	Lb	3
		Formaleta	m ²	15.6

Anexo D. Cantidades de materiales totales

CASA #	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	Vigas de Amarre	Concreto 1:2:2	m ³	2.7
		Acero Ø=3/8"	Kg	53.7
		Acero Ø=1/4"	Kg	91.08
		Alambre de amarrar	Kg	3.25
		Bastidor	Und	40
		Puntilla	Lb	2
		Formaleta	m ²	35.98
	Muro Culata	Ladrillo Tolete Común	UND	830
		Mortero 1:3	m ³	0.79
	Culatas	Concreto 1:2:2	m ³	0.39
		Acero Ø=3/8"	Kg	5.25
		Acero Ø=1/4"	Kg	14.7
		Alambre de amarrar	Kg	0.80
		Bastidor	Und	3
		Puntilla	Lb	0.5
		Formaleta	m ²	5.25
	Cintas de Amarre	Concreto 1:2:2	m ³	0.68
		Acero Ø=3/8"	Kg	19.6
		Acero Ø=1/4"	Kg	12.81
		Alambre de amarrar	Kg	2
		Bastidor	Und	5
		Puntilla	Lb	1.5
		Formaleta	m ²	9.03
	Cubierta	Correa en madera	Und	11
		Hoja de eternit	Und	39
		Ganchos	Und	98
		Puntillas	Lb	0.5
		Limatesa	Und	5
		Claraboyas	Und	2
		Caballetes	Und	7

Anexo E. Calculo de Rendimientos

1. ITEM : Solado Unidad : m ² Asignación de personal				Calculo Rendimiento Total Solado : 18.8m ² hr-H : 7 Rto=7/18.8
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Vaciado de mortero	1	6	7	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Vaciado de mortero	1	1	7	
RENDIMIENTO (hr-H/m ²) : 0.372				
2. ITEM : Cimentación Unidad : ml Asignación de personal				Total Cimentación : 53.76 ml hr-H : 75 Rto=75/53.76
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		4	4	
Colocación acero de refuerzo		3	3	
Armar formaleta		2	2	
Vaciado de concreto	1	7	8	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		5	20	
Colocación acero de refuerzo		4	12	
Armar formaleta		2.7	5.4	
Vaciado de concreto	4.7	4.7	37.6	
RENDIMIENTO (hr-H/ml) : 1.395				
3. ITEM : Cajas de inspección Unidad : und Asignación de personal				Total Cajas : 2 Und hr-H : 11.4 Rto=11.4/2
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Tapa		5	5	
Armar formaleta		1	1	
Vaciado de concreto		5	5	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Tapa		0.33	1.65	
Armar formaleta		2.25	2.25	
Vaciado de concreto		1.5	7.5	
RENDIMIENTO (hr-H/und) : 5.7				

Anexo E. Calculo de Rendimientos

4. ITEM : Piso primario Und: m ² Asignación de personal				Total Primario : 68.2 m ² hr-H : 9 Rto=9/68.2
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Vaciado de concreto	1	5	6	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Vaciado de concreto	1.5	1.5	9	
RENDIMIENTO (hr-H/m ²) : 0.132				
5. ITEM : Mampostería Unidad : m ² 5.1 Muro Soga Asignación de personal				Total Muro Soga : 8.51 m ² hr-H : 7 Rto=7/8.51
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	1	1	2	
Transporte de material		1	1	
Mortero		1	1	
Pega de ladrillo	1	1	2	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	0.5	0.5	1	
Transporte de material		0.67	0.67	
Mortero		0.33	0.33	
Pega de ladrillo	2.5	2.5	5	
RENDIMIENTO (hr-H/m ²) : 0.823				
5.2 Muro Visto Asignación de personal				Total Muro Visto : 13.4 m ² hr-H : 28.75 Rto=28.75/13.4
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	1	1	2	
Transporte de material		1	1	
Mortero-Corte de ladrillo		1	1	
Pega de ladrillo	1	1	2	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	0.5	0.5	1	
Transporte de material		0.67	0.67	
Mortero-Corte de ladrillo		0.58	0.58	
Pega de ladrillo	13.25	13.25	26.5	
RENDIMIENTO (hr-H/m ²) : 2.146				

Anexo E. Calculo de Rendimientos

5.3 Muro Estructural				Total Muro Estructural : 8.28 m ² hr-H : 33.37 Rto=33.37/8.28
Asignación de personal				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	1	1	2	
Transporte de material		1	1	
Mortero-Corte de ladrillo		1	1	
Pega de ladrillo-Refuerzo	1	1	2	
vaciado Grouting-refuerzo	1	5	6	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Instalación miras-plomada	0.5	0.5	1	
Transporte de material		0.67	0.67	
Mortero-Corte de ladrillo		0.58	0.58	
Pega de ladrillo-Refuerzo	13.25	13.25	26.5	
vaciado Grouting-refuerzo	0.77	0.77	4.62	
RENDIMIENTO (hr-H/m²) :		4.030		
6. ITEM : Columnas Unidad : ml				Total Columna : 2.35 ml hr-H : 7.24 Rto=7.24/2.35
6.1 CC1				
Asignación de personal				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		4	4	
Colocación acero de refuerzo		3	3	
Armar formaleta	1	1	2	
Vaciado de concreto	1	6	7	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		0.67	2.68	
Colocación acero de refuerzo		0.25	0.75	
Armar formaleta	0.75	0.75	1.5	
Vaciado de concreto	0.33	0.33	2.31	
RENDIMIENTO (hr-H/ml) :		3.081		

Anexo E. Calculo de Rendimientos

6.1 CC2				Total Columna : 2.35 ml hr-H : 15.29 Rto=15.29/2.35
Asignación de personal				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		4	4	
Colocación acero de refuerzo		3	3	
Armar formaleta	1	1	2	
Vaciado de concreto	1	6	7	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Figuración acero de refuerzo		1.5	6	
Colocación acero de refuerzo		0.42	1.26	
Armar formaleta	0.75	1.67	3.34	
Vaciado de concreto	0.33	0.67	4.69	
RENDIMIENTO (hr-H/ml) :		6.506		
7. ITEM : Losa Aligerada				Total Losa : 57.87 m ² hr-H : 254.2 Rto=254.2/57.87
Unidad : m ²				
Asignación de personal				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Formaleta para losa		3	3	
Colocación acero de refuerzo		5	5	
Formaleta vigas		2	2	
Colocación malla ojo de pollo		2	2	
Vaciado mortero pobre	1	8	9	
Adecuar y colocar aligerante		3	3	
Colocación malla RyT		2	2	
Colocación refuerzo columnas		4	4	
Vaciado de concreto	1	15	16	
Tiempo laborado (hr)				
ACTIVIDAD	OFICIAL	AYUDANTE	TOTAL	
Formaleta para losa		18	54	
Colocación acero de refuerzo		9	45	
Formaleta vigas		4.5	9	
Colocación malla ojo de pollo		2.25	4.5	
Vaciado mortero pobre	3.17	3.17	28.53	
Adecuar y colocar aligerante		3.17	9.51	
Colocación malla RyT		2.33	4.66	
Colocación refuerzo columnas		1.75	7	
Vaciado de concreto	5.75	5.75	92	
RENDIMIENTO (hr-H/m ²) :		4.39		

Anexo F. Rendimientos

CASA #	ACTIVIDAD	RTO	CASA #	ACTIVIDAD	RTO
51	Solado	0.372 (hr-H/m ²)	82	Solado	0.538 (hr-H/m ²)
	Cimentación	1.395 (hr-H/ml)		Cimentación	1.309 (hr-H/ml)
	Cajas de Inspección	5.70 (hr-H/Und)		Cajas de Inspección	4.025 (hr-H/Und)
	Piso Primario	0.132 (hr-H/m ²)		Piso Primario	0.176 (hr-H/m ²)
	Mampostería			Mampostería	
	Muro Soga	0.823 (hr-H/m ²)		Muro Soga	0.890 (hr-H/m ²)
	Muro Visto	2.146 (hr-H/m ²)		Muro Visto	2.146 (hr-H/m ²)
	Muro Estructural	4.030 (hr-H/m ²)		Muro Estructural	4.030 (hr-H/m ²)
	Columnas			Columnas	
	CC1	3.081 (hr-H/ml)		CC1	3.081 (hr-H/ml)
	CC2	6.506 (hr-H/ml)		CC2	6.506 (hr-H/ml)
	Losa Aligerada	4.39 (hr-H/m ²)		Losa Aligerada	4.71 (hr-H/m ²)
31	Solado	0.326 (hr-H/m ²)			
	Cimentación	1.480 (hr-H/ml)			
	Cajas de Inspección	4.95 (hr-H/Und)			
	Piso Primario	0.293 (hr-H/m ²)			
	Mampostería				
	Muro Soga	0.865 (hr-H/m ²)			
	Muro Visto	2.146 (hr-H/m ²)			
	Muro Estructural	4.030 (hr-H/m ²)			
	Columnas				
	CC1	3.081 (hr-H/ml)			
	CC2	6.506 (hr-H/ml)			
	Losa Aligerada	3.99 (hr-H/m ²)			

Anexo F. Rendimientos

CASA #	ACTIVIDAD	RTO
5	Mampostería	
	Muro Soga	0.861 (hr-H/m ²)
	Muro Visto	3.29 (hr-H/m ²)
	Columnas	
	CC1	4.14 (hr-H/ml)
	CC2	6.84(hr-H/ml)
	Vigas de Amarre	1.532(hr-H/ml)
	Muro Culata	0.861 (hr-H/m ²)
	Culata	2.17(hr-H/ml)
	Cintas de amarre	0.739(hr-H/ml)
	Cubierta	0.524 (hr-H/m ²)
6	Mampostería	
	Muro Soga	0.920 (hr-H/m ²)
	Muro Visto	3.15(hr-H/m ²)
	Columnas	
	CC1	4.14 (hr-H/ml)
	CC2	6.84(hr-H/ml)
	Vigas de Amarre	1.532(hr-H/ml)
	Muro Culata	0.861 (hr-H/m ²)
	Culata	2.12(hr-H/ml)
	Cintas de amarre	0.745(hr-H/ml)
	Cubierta	0.575 (hr-H/m ²)

Anexo G. Precios unitarios de insumos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VR UNITARIO
1	Acero A-37 (FY=2400 Kg/cm ²)	Kg	
1.3	Acero Ø=1/4"	Kg	1,196
1.4	Acero Ø=3/8"	Kg	1636.90
1.5	Acero Ø=1/2"	Kg	1,668
2	Agua	Lt	1.13
3	Alambre de amarrar negro calibre 18	Kg	2,295
4	Arena De Trituración	m ³	24,200
5	Arena media	m ³	41,000
6	Bastidor	Und	2,410
7	Caballete	Und	13,200
8	Claraboya 4	Und	22,700
9	Cemento Gris Diamante	Kg	405.6
10	Esterilla	Und	4,750
11	Fluidificante para mezclas-Sikafluid	Kg	4,930
12	Ganchos	Und	195
13	Hoja de Eternit 6	Und	18,500
14	Impermeabilizante para concreto-Plastocrete DM	Kg	6,206
15	Impermeabilizante para mortero-Sika 1	Kg	6,438
16	Ladrillo a la vista	Und	370
17	Ladrillo Estructural	Und	558
18	Ladrillo tolete común	Und	160
19	Limatesa	Und	11,000
20	Malla de pollo	m ²	797.75
21	Malla Electro soldada 4mm Abertura 0.15*0.30m	Kg	2966.10
22	Puntilla	Lb	1,760
23	Tabla para formaleta	Und	6,750
24	Telera en madera	Und	35,000
25	Triturado tamaño máximo 3/4"	m ³	57,260

Anexo H. Costo de equipo y mano de obra

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO
1.0	Andamios de un cuerpo	Día	800
2.0	Cercha	Día	1,050
3.0	Gato	Día	1,050
4.0	Mezcladora de 1 saco	Día	40,000
5.0	Mezcladora de 1½ sacos	Día	40,000
6.0	Pulidora	Día	30,000
7.0	Tablero	Día	300
8.0	Vibrador de concreto	Día	45,000
MANO DE OBRA			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO
	Oficial de obra	Día	32,472
	Ayudante de obra	Día	19.965

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		SOLADO		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		108	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.053	236	
SUBTOTAL				\$	343.90
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.720	926.81	
Triturado	m ³	57,260	0.43	1309.67	
Cemento Gris	Kg	405.6	175	3775.53	
Agua	Lt	1.13	840	50.49	
SUBTOTAL				\$	6,062.50
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.372	1,342.18	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.372	825.22	
SUBTOTAL				\$	2,167.40
COSTO DIRECTO				\$	8,573.80

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		CIMENTACION			UNIDAD:ml
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		170	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.084	373	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.074	370	
SUBTOTAL				\$ 913.72	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	1.9	855.28	
Cemento Gris	Kg	405.6	1150	8,676.34	
Agua	Lt	1.13	2,990	62.85	
Triturado	m ³	57,260	2.36	2,513.65	
Acero Ø=3/8"	Kg	1636.90	564.7	17,194.15	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	35.3	1,095.25	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	81.6	1,815.36	
Tabla	Und	4,350	18	1,456.47	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	1.75	74.71	
Bastidor	Und	2,410	4.0	179.32	
Puntillas	Lb	1,760	1.5	49.11	
SUBTOTAL				\$ 33,972.47	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.087	313.90	
Ayudante	19,965	2,218.333	1.395	3094.58	
SUBTOTAL				\$ 3,408.47	
COSTO DIRECTO				\$ 38,294.66	

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		CAJAS DE INSPECCION		UNIDAD : Und	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		632	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.750	3,333	
SUBTOTAL				\$	3,965.23
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	0.223	9,143	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.082	1,984.4	
Cemento Gris	Kg	405.6	75	30,420	
Agua	Lt	1.13	255	288.2	
Plastocrete DM	cc	6.84	300	2,052	
Sika 1	cc	7.10	240	1,704	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	0.423	1,254.7	
Tabla	Und	4,350	6.0	26,100	
Bastidor	Und	2,410	2.5	6,025	
Puntillas	Lb	1,760	0.5	880	
SUBTOTAL				\$	79,851.21
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Ayudante	19,965	2,218.333	5.700	12644.5	
SUBTOTAL				\$	12,644.50
COSTO DIRECTO				\$	96,460.94

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		PISO PRIMARIO			UNIDAD:m ²
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		38	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.022	98	
SUBTOTAL				\$ 136.22	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.56	908.39	
Triturado	m ³	57,260	1.03	864.78	
Cemento Gris	Kg	405.6	625	3,717.01	
Agua	Lt	1.13	3,500	57.99	
SUBTOTAL				\$ 5,548.16	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.132	476.26	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.132	292.82	
SUBTOTAL				\$ 769.08	
COSTO DIRECTO				\$ 6,453.46	

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²		
MURO SOGA				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		240
SUBTOTAL				\$ 239.75
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media	m ³	41,000.00	6.40	3,968.54
Cemento Gris	Kg	405.6	2,500	15,335.75
Ladrillo tolete común	Und	160	6837	16,544.46
Agua	Lt	1.13	9,250	158.08
SUBTOTAL				\$ 36,006.84
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	0.823	2,969.38
Ayudante	19,965	2,218.333	0.823	1825.69
SUBTOTAL				\$ 4,795.07
COSTO DIRECTO				\$ 41,041.67

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²		
MURO				
VISTO				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		625
Pulidora		3,333	0.043	143
SUBTOTAL				\$ 768.48
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media	m ³	41,000	0.18	299.03
Cemento Gris	Kg	405.6	75	1,232.58
Ladrillo Visto	Und	370	2012	30,163.70
Agua	Lt	1.13	278	12.73
SUBTOTAL				\$ 31,708.03
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	2.146	7,742.77
Ayudante	19,965	2,218.333	2.146	4760.54
SUBTOTAL				\$ 12,503.31
COSTO DIRECTO				\$ 44,979.82

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²		
MURO ESTRUCTURAL				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		1,174
Pulidora		3,333	0.070	233
SUBTOTAL				\$ 1,407.32
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.240	701.45
Cemento Gris	Kg	405.6	75	3,673.91
Agua	Lt	1.13	278	37.94
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	4.02	794.73
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	3.0	439.11
Ladrillo Estructural	Und	558	470	31,673.91
SUBTOTAL				\$ 37,321.05
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	4.030	14,540.24
Ayudante	19,965	2,218.333	4.030	8939.88
SUBTOTAL				\$ 23,480.12
COSTO DIRECTO				\$ 62,208.49

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM : COLUMNAS		UNIDAD:ml		
CC1				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		425
Mescladora	1 Saco	4,444	0.140	622
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.106	530
SUBTOTAL				\$ 1,576.88
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.041	422.21
Arena Media	m ³	41,000	0.041	715.32
Triturado	m ³	57,260	0.082	1,998.01
Cemento Gris	Kg	405.6	38	6,558.64
Agua	Lt	1.13	90	43.28
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	6.83	4,757.46
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	4.95	2,519.23
Sika Fluid	cc	5.43	313	723.23
Tabla	Und	6,750	5.0	14,361.70
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.25	244.15
Bastidor	Und	2,410	2.5	2,563.83
Puntillas	Lb	1,760	0.25	187.23
SUBTOTAL				\$ 35,094.29
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	0.460	1659.68
Ayudante	19,965	2,218.333	3.081	6834.685
SUBTOTAL				\$ 8,494.37
COSTO DIRECTO				\$ 45,165.54

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD : ml		
CC2					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		805	
Mezcladora	1 Saco	4,444	0.250	1,111	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.212	1,060	
SUBTOTAL				\$ 2,975.61	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.072	741.45	
Arena Media	m ³	41,000	0.072	1256.17	
Triturado	m ³	57,260	0.14	3411.23	
Cemento Gris	Kg	405.6	88	15188.43	
Agua	Lt	1.13	158	75.97	
Acero $\phi=3/8''$	Kg	1,636.90	14.84	10336.85	
Acero $\phi=1/4''$	Kg	1,196	36.96	18810.28	
Sika Fluid	cc	5.43	625	1444.15	
Tabla	Und	6,750	7	20106.38	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.25	244.15	
Bastidor	Und	2,410	1.5	1538.30	
Puntillas	Lb	1,760	0.25	187.23	
SUBTOTAL				\$ 73,340.59	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.460	1,659.68	
Ayudante	19,965	2,218.333	6.506	14432.48	
SUBTOTAL				\$ 16,092.16	
COSTO DIRECTO				\$ 92,408.4	

Anexo I. Costos directos casa 51

ITEM :		LOSA ALIGERADA		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		515	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.154	684	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.099	495	
Cercha	Metálico	116.17	27.99	3251,60	
Gato	Metálico	116.17	55.99	6504,36	
Tablero	Madera	33.33	83,98	2799,05	
SUBTOTAL				\$	1,694.08
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.480	1037.08	
Arena Media	m ³	41,000	2.480	1757.04	
Triturado	m ³	57,260	6.200	6134.65	
Cemento Gris	Kg	405.6	3025	21201.66	
Agua	Lt	1.13	172.0	3.36	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	281.60	7965.28	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	13.6	392.00	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	120	2480.04	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	3.25	128.89	
Bastidor	Und	2,410	2.0	83.29	
Puntillas	Lb	1,760	2.5	76.03	
Malla ojo de pollo	m ²	797.75	55.62	766.73	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	57.85	2965.07	
Guadua-Esterilla	Und	4,750	18	1477.45	
Tabla	Und	6,750	111	12947.12	
SUBTOTAL				\$	59,415.70
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.154	555.63	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.390	9738.48	
SUBTOTAL				\$	10,294.12
COSTO DIRECTO				\$	71,403.90

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		SOLADO		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		95	
Mezcladora	1 Saco	4,444	0.053	236	
SUBTOTAL				\$	330.50
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.92	1,243.80	
Cemento Gris	Kg	405.6	188	4,259.93	
Agua	Lt	1.13	526	33.21	
SUBTOTAL				\$	5,536.94
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.326	1,176.21	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.326	723.18	
SUBTOTAL				\$	1,899.38
COSTO DIRECTO				\$	7,766.82

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		CIMENTACION		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		179	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.084	373	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.074	370	
SUBTOTAL				\$	922.79
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	1.9	854.01	
Cemento Gris	Kg	405.6	1150	8,663.45	
Agua	Lt	1.13	3,120	65.48	
Triturado	m ³	57,260	2.36	2,509.91	
Acero Ø=3/8"	Kg	1636.90	564.7	17,168.60	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	35.3	1,093.62	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	82.0	1,821.55	
Tabla	Und	4,350	19.0	422.07	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	2.0	85.25	
Bastidor	Und	2,410	3.5	156.67	
Puntillas	Lb	1,760	1.5	49.03	
SUBTOTAL				\$	32,889.64
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.085	306.68	
Ayudante	19,965	2,218.333	1.480	3283.13	
SUBTOTAL				\$	3,589.81
COSTO DIRECTO				\$	37,402.24

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		CAJAS DE INSPECCION		UNIDAD : Und	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		549	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.750	3,333	
				SUBTOTAL	\$ 3,882.04
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	0.223	9143.00	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.082	1984.40	
Cemento Gris	Kg	405.6	75	30420.00	
Agua	Lt	1.13	255	288.15	
Plastocrete DM	cc	6.84	300	2052.00	
Sika 1	cc	7.10	240	1704.00	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	0.423	1254.66	
Tabla	Und	4,350	6.0	26100.00	
Bastidor	Und	2,410	2.5	6025.00	
Puntillas	Lb	1,760	0.5	880.00	
				SUBTOTAL	\$ 79,851.21
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.950	10980.75	
				SUBTOTAL	\$ 10,980.75
				COSTO DIRECTO	\$ 94,714.00

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		PISO PRIMARIO		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		85	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.022	98	
SUBTOTAL			\$	183.12	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.56	907.06	
Triturado	m ³	57,260	1.03	863.51	
Cemento Gris	Kg	405.6	625	3,711.57	
Agua	Lt	1.13	1,125	18.61	
SUBTOTAL			\$	5,500.75	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.293	1,057.14	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.293	649.97	
SUBTOTAL			\$	1,707.12	
COSTO DIRECTO			\$	7,390.99	

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		252	
SUBTOTAL			\$	251.99	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000.00	6.40	3,966.74	
Cemento Gris	Kg	405.6	2,500	15,328.80	
Ladrillo tolete común	Und	160	6837	16,536.96	
Agua	Lt	1.13	9,250	158.01	
SUBTOTAL			\$	35,990.51	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.865	3,120.92	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.865	1918.86	
SUBTOTAL			\$	5,039.78	
COSTO DIRECTO			\$	41,282.28	

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO VISTO					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		625	
Pulidora		3,333	0.043	143	
SUBTOTAL			\$	768.48	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	0.18	300.37	
Cemento Gris	Kg	405.6	75	1,238.10	
Ladrillo Visto	Und	370	2012	30,298.74	
Agua	Lt	1	278	12.79	
SUBTOTAL			\$	31,849.99	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	2.146	7,742.77	
Ayudante	19,965	2,218.333	2.146	4760.54	
SUBTOTAL			\$	12,503.31	
COSTO DIRECTO			\$	45,121.78	

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO ESTRUCTURAL					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		1,174	
Pulidora		3,333	0.070	233	
SUBTOTAL			\$	1,407.32	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.240	701.45	
Cemento Gris	Kg	405.6	75	3,673.91	
Agua	Lt	1.13	278	37.94	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	4.02	794.73	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	3.0	439.11	
Ladrillo Estructural	Und	558	470	31,673.91	
SUBTOTAL			\$	37,321.05	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	4.030	14,540.24	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.030	8939.88	
SUBTOTAL			\$	23,480.12	
COSTO DIRECTO			\$	62,208.49	

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC1					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		425	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.140	622	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.106	530	
SUBTOTAL				\$	1,576.88
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.041	422.21	
Arena Media	m ³	41,000	0.041	715.32	
Triturado	m ³	57,260	0.082	1,998.01	
Cemento Gris	Kg	405.6	38	6,558.64	
Agua	Lt	1.13	90.0	43.28	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	6.83	4,757.46	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	4.95	2,519.23	
Sika Fluid	cc	5.43	313	723.23	
Tabla	Und	6,750	5.0	14,361.70	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.25	244.15	
Bastidor	Und	2,410	2.5	2,563.83	
Puntillas	Lb	1,760	0.25	187.23	
SUBTOTAL				\$	35,094.29
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.460	1,659.68	
Ayudante	19,965	2,218.333	3.081	6834.69	
SUBTOTAL				\$	8,494.37
COSTO DIRECTO				\$	45,165.54

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM : COLUMNAS		UNIDAD:ml		
CC2				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		805
Mescladora	1 Saco	4,444	0.250	1,111
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.212	1,060
SUBTOTAL				\$ 2,975.61
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.072	741.45
Arena Media	m ³	41,000	0.072	1256.17
Triturado	m ³	57,260	0.140	3411.23
Cemento Gris	Kg	405.6	88	15188.43
Agua	Lt	1.13	158.0	75.97
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	14.84	10336.85
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	36.96	18810.28
Sika Fluid	cc	5.43	625	1444.15
Tabla	Und	6,750	7.0	20106.38
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.3	244.15
Bastidor	Und	2,410	1.5	1538.30
Puntillas	Lb	1,760	0.25	187.23
SUBTOTAL				\$ 73,340.59
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	0.460	1,659.68
Ayudante	19,965	2,218.333	6.506	14432.48
SUBTOTAL				\$ 16,092.16
COSTO DIRECTO				\$ 92,408.36

Anexo J. Costos directos casa 31

ITEM :		LOSA ALIGERADA		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		469	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.154	684	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.099	495	
Cercha	Metálico	116.17	27.99	3251,60	
Gato	Metálico	116.17	55.99	6504,36	
Tablero	Madera	33.33	83,98	2799,05	
SUBTOTAL			\$	1,648.81	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.480	1037.26	
Arena Media	m ³	41,000	2.480	1757.35	
Triturado	m ³	57,260	6.200	6135.71	
Cemento Gris	Kg	405.6	3025	21205.32	
Agua	Lt	1.13	170.0	3.32	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	281.60	7966.66	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	13.6	392.06	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	120	2480.47	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	3.3	128.91	
Bastidor	Und	2,410	2.0	83.30	
Puntillas	Lb	1,760	2.5	76.05	
Malla ojo de pollo	Kg	797.75	55.49	765.07	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	57.7	2957.90	
Guadua-Esterilla	Und	4,750	17.5	1436.66	
Tabla	Und	6,750	110	12832.70	
SUBTOTAL			\$	59,129.83	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.149	537.59	
Ayudante	19,965	2,218.333	3.990	8851.15	
SUBTOTAL			\$	9,388.74	
COSTO DIRECTO			\$	70,296.30	

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		SOLADO		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		157	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.053	236	
SUBTOTAL				\$	392.26
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.92	1,196.99	
Cemento Gris	Kg	405.6	188	4,099.61	
Agua	Lt	1.13	526	31.96	
SUBTOTAL				\$	5,328.56
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.538	1,941.10	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.538	1193.46	
SUBTOTAL				\$	3,134.57
COSTO DIRECTO				\$	8,855.39

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		CIMENTACION		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		160	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.084	373	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.074	370	
SUBTOTAL				\$	903.28
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	1.9	856.08	
Cemento Gris	Kg	405.6	1150	8,684.42	
Agua	Lt	1.13	3,220	67.75	
Triturado	m ³	57,260	2.36	2,515.99	
Acero Ø=3/8"	Kg	1636.90	564.7	17,210.16	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	35.3	1,096.27	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	81.0	1,803.69	
Tabla	Und	4,350	18.0	1,457.83	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	1.75	74.78	
Bastidor	Und	2,410	2.0	89.74	
Puntillas	Lb	1,760	1.5	49.15	
SUBTOTAL				\$	33,905.83
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.082	295.86	
Ayudante	19,965	2,218.333	1.309	2903.80	
SUBTOTAL				\$	3,199.65
COSTO DIRECTO				\$	38,008.77

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		CAJAS DE INSPECCION		UNIDAD : Und	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		446	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.750	3,333	
SUBTOTAL				\$	3,779.44
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	0.223	9143.00	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.082	1984.40	
Cemento Gris	Kg	405.6	75	30420.00	
Agua	Lt	1.13	255	288.15	
Plastocrete DM	cc	6.84	300	2052.00	
Sika 1	cc	7.10	240	1704.00	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	0.423	1254.66	
Tabla	Und	4,350	6.0	26100.00	
Bastidor	Und	2,410	2.5	6025.00	
Puntillas	Lb	1,760	0.5	880.00	
SUBTOTAL				\$	79,851.21
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.025	8,928.79	
SUBTOTAL				\$	8,928.79
COSTO DIRECTO				\$	92,559.44

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		PISO PRIMARIO			UNIDAD:m ²
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		51	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.022	98	
SUBTOTAL				\$	149.04
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.56	908.39	
Triturado	m ³	57,260	1.03	864.78	
Cemento Gris	Kg	405.6	625	3,717.01	
Agua	Lt	1.13	1,120	18.56	
SUBTOTAL				\$	5,508.73
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.176	635.01	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.176	390.43	
SUBTOTAL				\$	1,025.43
COSTO DIRECTO				\$	6,683.20

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		259	
SUBTOTAL				\$	259.27
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	6.40	3,966.74	
Cemento Gris	Kg	405.6	2,500	15,328.80	
Ladrillo tolete común	Und	160	6837	16,536.96	
Agua	Lt	1.13	9,250	158.01	
SUBTOTAL				\$	35,990.51
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.890	3,211.12	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.890	1974.32	
SUBTOTAL				\$	5,185.44
COSTO DIRECTO				\$	41,435.22

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²		
MURO VISTO				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		625
Pulidora		3,333	0.043	143
SUBTOTAL			\$	768.48
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media	m ³	41,000	0.18	299.39
Cemento Gris	Kg	405.6	75	1,234.08
Ladrillo Visto	Und	370	2012	30,200.41
Agua	Lt	1.13	278	12.74
SUBTOTAL			\$	31,746.62
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	2.146	7,742.77
Ayudante	19,965	2,218.333	2.146	4760.54
SUBTOTAL			\$	12,503.31
COSTO DIRECTO			\$	45,018.41

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM : MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²		
MURO ESTRUCTURAL				
I.- EQUIPO				
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor	menor	5%		1,174
Pulidora		3,333	0.070	233
SUBTOTAL				\$ 1,407.32
II.- MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.240	701.45
Cemento Gris	Kg	405.6	75	3,673.91
Agua	Lt	1.13	278	37.94
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	4.02	794.73
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	3.0	439.11
Ladrillo Estructural	Und	558	470	31,673.91
SUBTOTAL				\$ 37,321.05
III.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Oficial	32,472	3,608	4.030	14,540.24
Ayudante	19,965	2,218.333	4.030	8939.88
SUBTOTAL				\$ 23,480.12
COSTO DIRECTO				\$ 62,208.49

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC1					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		425
Mescladora		1 Saco	4,444	0.140	622
Vibrador de Concreto		Eléctrico	5,000	0.106	530
SUBTOTAL					\$ 1,576.88
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.041	422.21
Arena Media		m ³	41,000	0.041	715.32
Triturado		m ³	57,260	0.082	1,998.01
Cemento Gris		Kg	405.6	38	6,558.64
Agua		Lt	1.13	90.0	43.28
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	6.83	4,757.46
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	4.95	2,519.23
Sika Fluid		cc	5.43	313	723.23
Tabla		Und	6,750	5.0	14,361.70
Alambre de amarrar		Kg	2,295	0.25	244.15
Bastidor		Und	2,410	2.5	2,563.83
Puntillas		Lb	1,760	0.25	187.23
SUBTOTAL					\$ 35,094.29
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.460	1,659.68	
Ayudante	19,965	2,218.333	3.081	6834.69	
SUBTOTAL					\$ 8,494.37
COSTO DIRECTO					\$ 45,165.54

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC2					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		805	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.250	1,111	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.212	1,060	
SUBTOTAL				\$	2,975.61
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.072	741.45	
Arena Media	m ³	41,000	0.072	1256.17	
Triturado	m ³	57,260	0.140	3411.23	
Cemento Gris	Kg	405.6	88	15188.43	
Agua	Lt	1.13	158.0	75.97	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	14.84	10336.85	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	36.96	18810.28	
Sika Fluid	cc	5.43	625	1444.15	
Tabla	Und	6,750	7.0	20106.38	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.3	244.15	
Bastidor	Und	2,410	1.5	1538.30	
Puntillas	Lb	1,760	0.25	187.23	
SUBTOTAL				\$	73,340.59
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.460	1,659.68	
Ayudante	19,965	2,218.333	6.506	14432.48	
SUBTOTAL				\$	16,092.16
COSTO DIRECTO				\$	92,408.4

Anexo K. Costos directos casa 82

ITEM :		LOSA ALIGERADA		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		556	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.154	684	
Mescladora	1½ saco	4,444	0.108	480	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.099	495	
Cercha	Metálico	116.17	27.99	3251,60	
Gato	Metálico	116.17	55.99	6504,36	
Tablero	Madera	33.33	83,98	2799,05	
SUBTOTAL			\$	2,215.12	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	2.480	1,037.08	
Arena Media	m ³	41,000	2.480	1,757.04	
Triturado	m ³	57,260	6.200	6,134.65	
Cemento Gris	Kg	405.6	3025	21,201.66	
Agua	Lt	1.13	166.0	3.24	
Acero Ø=3/8"	Kg	1636.9	281.6	7,965.28	
Acero Ø=1/2"	Kg	1,668	13.6	392.00	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	120	2,480.04	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	3.3	128.89	
Bastidor	Und	2,410	2.0	83.29	
Puntillas	Lb	1,760	2.5	76.03	
Malla ojo de pollo	Kg	797.75	55.62	766.73	
Malla electro soldada	Kg	2,966.10	57.85	2,965.07	
Guadua-Esterilla	Und	4,750	18	1,477.45	
Tabla	Und	6,750	105	12,247.28	
SUBTOTAL			\$	58,715.74	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.185	667.48	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.710	10448.35	
SUBTOTAL			\$	11,115.83	
COSTO DIRECTO			\$	72,046.69	

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		251	
SUBTOTAL				\$	250.82
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Media	m ³	41,000	3.70	1,635.58	
Cemento Gris	Kg	405.6	1,500	6,559.57	
Ladrillo tolete común	Und	160	4000	6,900.27	
Agua	Lt	1.13	6,600	80.41	
SUBTOTAL				\$	15,175.83
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.861	3,106.49	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.861	1909.99	
SUBTOTAL				\$	5,016.47
COSTO DIRECTO				\$	20,443.12

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO VISTO					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		958
Pulidora			3,333	0.043	143
Andamio de un cuerpo		Metálico	88,89	3,29	292,45
SUBTOTAL					\$ 1,101.75
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media		m ³	41,000	0.12	525.64
Cemento Gris		Kg	405.6	38	1,646.67
Ladrillo Visto		Und	370	555	21,939.10
Agua		Lt	1.13	185	22.33
SUBTOTAL					\$ 24,133.74
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	3.290	11,870.32	
Ayudante	19,965	2,218.333	3.290	7298.32	
SUBTOTAL					\$ 19,168.64
COSTO DIRECTO					\$ 44,404.13

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC1					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		558	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.140	622	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.106	530	
SUBTOTAL				\$	1,710.58
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.041	472.48	
Arena Media	m ³	41,000	0.041	800.48	
Triturado	m ³	57,260	0.082	2,235.87	
Cemento Gris	Kg	405.6	38	7,339.43	
Agua	Lt	1.13	90.0	48.43	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	5.38	4,193.58	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	4.95	2,819.14	
Sika Fluid	cc	5.43	313	809.33	
Tabla	Und	4,350	5.0	10,357.14	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.3	273.21	
Bastidor	Und	2,410	2.5	2,869.05	
Puntillas	Lb	1,760	0.25	209.52	
SUBTOTAL				\$	32,427.66
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.550	1,984.40	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.140	9183.90	
SUBTOTAL				\$	11,168.30
COSTO DIRECTO				\$	45,306.53

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC2					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		858
Mescladora		1 Saco	4,444	0.250	1,111
Vibrador de Concreto		Eléctrico	5,000	0.212	1,060
SUBTOTAL					\$ 3,028.89
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.072	829.71
Arena Media		m ³	41,000	0.072	1,405.71
Triturado		m ³	57,260	0.140	3,817.33
Cemento Gris		Kg	405.6	88	16,996.57
Agua		Lt	1.13	158.0	85.02
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	13.44	10,476.16
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	4.95	2,819.14
Sika Fluid		cc	5.43	625	1,616.07
Formaleta		m ²	4,350	7.0	14,500.00
Alambre de amarrar		Kg	2,295	0.3	273.21
Bastidor		Und	2,410	3.0	3,442.86
Puntillas		Lb	1,760	0.25	209.52
SUBTOTAL					\$ 56,471.32
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.550	1,984.40	
Ayudante	19,965	2,218.333	6.840	15173.40	
SUBTOTAL					\$ 17,157.80
COSTO DIRECTO					\$ 76,658.01

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		VIGAS DE AMARRE		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		446	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.038	169	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.038	190	
Andamio de un cuerpo	Metálico	88,89	0.079	7.05	
			SUBTOTAL	\$	812.22
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.680	274.40	
Arena Media	m ³	41,000	0.680	464.90	
Triturado	m ³	57,260	1.35	1,288.99	
Cemento Gris	Kg	405.6	825	5,579.79	
Agua	Lt	1.13	1,485	27.98	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	53.74	1,466.85	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	91.13	1,817.43	
Tabla	Und	4,350	61.50	4,460.98	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	3.25	124.37	
Bastidor	Und	2,410	40.0	1,607.47	
Puntillas	Lb	1,760	1.00	29.35	
			SUBTOTAL	\$	17,142.53
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	1.532	5,527.46	
Ayudante	19,965	2,218.333	1.532	3398.49	
			SUBTOTAL	\$	8,925.94
			COSTO DIRECTO	\$	26,880.69

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		MURO CULATA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		251
Andamio de dos cuerpos		Metálico	7,901.43	0.861	6,803.13
SUBTOTAL					\$ 7,053.95
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media		m ³	41,000	0.74	1,582.68
Cemento Gris		Kg	405.6	300	6,347.42
Ladrillo tolete común		Und	160	825	6,885.76
Agua		Lt	1.13	1,110	65.43
SUBTOTAL					\$ 14,881.29
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.861	3,106.49	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.861	1909.99	
SUBTOTAL					\$ 5,016.47
COSTO DIRECTO					\$ 26,951.72

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		CULATAS		UNIDAD :	
				ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		318	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.250	1,111	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.212	1,060	
Andamio de dos cuerpos	Metálico	7,901.43	2.170	17,146.10	
SUBTOTAL				\$	19,635.18
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.10	276.57	
Arena Media	m ³	41,000	0.10	468.57	
Triturado	m ³	57,260	0.21	1,374.24	
Cemento Gris	Kg	405.6	125	5,794.29	
Agua	Lt	1.13	225	29.06	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	5.21	974.66	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	14.63	1,999.71	
Tabla	Und	4,350	8.00	3,977.14	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	0.8	196.71	
Bastidor	Und	2,410	2.5	688.57	
Puntillas	Lb	1,760	0.25	50.29	
SUBTOTAL				\$	15,829.81
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.429	1,547.83	
Ayudante	19,965	2,218.333	2.170	4813.78	
SUBTOTAL				\$	6,361.62
COSTO DIRECTO				\$	41,826.61

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		CINTAS DE AMARRRE		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		109	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.250	1,111	
Andamio de dos cuerpos	Metálico	7,901.43	0.739	5,839.16	
SUBTOTAL			\$	7,059.01	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.16	128.60	
Arena Media	m ³	41,000	0.16	217.87	
Triturado	m ³	57,260	0.33	627.56	
Cemento Gris	Kg	405.6	200	2,694.12	
Aqua	Lt	1.13	360	13.51	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	19.60	1,065.53	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	12.81	508.83	
Tabla	Und	4,350	19.00	2,744.94	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	2.0	152.44	
Bastidor	Und	2,410	5.0	400.20	
Puntillas	Lb	1,760	1.0	58.45	
SUBTOTAL			\$	8,612.04	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.149	537.59	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.739	1639.35	
SUBTOTAL			\$	2,176.94	
COSTO DIRECTO			\$	17,847.99	

Anexo L. Costos directos casa 5

ITEM :		CUBIERTA		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		81	
Andamio de dos cuerpos	Metálico	7,901.43	0.524	4,140.35	
SUBTOTAL			\$	4,221.56	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Telera en madera	Und	35,000	11	6,582.32	
Hoja de eternit	Und	18,500	39	12,335.44	
Ganchos	Und	195	98	326.72	
Limatesa	Und	11,000	5	940.33	
Claraboya	Und	22,700	2	776.20	
Caballete	Und	13,200	7	1,579.76	
Puntillas	Lb	1,760	0.5	15.05	
SUBTOTAL			\$	22,555.82	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.128	461.82	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.524	1162.41	
SUBTOTAL			\$	1,624.23	
COSTO DIRECTO			\$	28,401.61	

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		268
SUBTOTAL					\$ 268
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media		m ³	41,000	3.70	1,636.29
Cemento Gris		Kg	405.6	1,500	6,562.40
Ladrillo tolete común		Und	160	3987	6,880.81
Agua		Lt	1.13	6,600	80.44
SUBTOTAL					\$ 15,159.94
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.920	3,319.36	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.920	2040.87	
SUBTOTAL					\$ 5,360.23
COSTO DIRECTO					\$ 20,788.18

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		MAMPOSTERIA		UNIDAD:m ²	
MURO VISTO					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		918
Pulidora			3,333	0.043	143
Andamio de un cuerpo		Metálico	88,89	3.150	280
SUBTOTAL					\$ 1,340.97
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media		m ³	41,000	0.12	525.64
Cemento Gris		Kg	405.6	38	1,646.67
Ladrillo Visto		Und	370	555	21,939.10
Agua		Lt	1.13	185	22.33
SUBTOTAL					\$ 24,133.74
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	3.150	11,365.20	
Ayudante	19,965	2,218.333	3.150	6987.75	
SUBTOTAL					\$ 18,352.95
COSTO DIRECTO					\$ 43,827.66

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC1					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		558
Mescladora		1 Saco	4,444	0.140	622
Vibrador de Concreto		Eléctrico	5,000	0.106	530
SUBTOTAL					\$ 1,710.58
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.041	472.48
Arena Media		m ³	41,000	0.041	800.48
Triturado		m ³	57,260	0.082	2,235.87
Cemento Gris		Kg	405.6	38	7,339.43
Agua		Lt	1.13	90.0	48.43
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	5.38	4,193.58
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	4.95	2,819.14
Sika Fluid		cc	5.43	313	809.33
Tabla		Und	4,350	5.0	10,357.14
Alambre de amarrar		Kg	2,295	0.3	273.21
Bastidor		Und	2,410	2.5	2,869.05
Puntillas		Lb	1,760	0.25	209.52
SUBTOTAL					\$ 32,427.66
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.550	1,984.40	
Ayudante	19,965	2,218.333	4.140	9183.90	
SUBTOTAL					\$ 11,168.30
COSTO DIRECTO					\$ 45,306.53

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		COLUMNAS	UNIDAD:ml		
CC2					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		858
Mescladora		1 Saco	4,444	0.250	1,111
Vibrador de Concreto		Eléctrico	5,000	0.212	1,060
SUBTOTAL					\$ 3,028.89
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.072	829.71
Arena Media		m ³	41,000	0.072	1,405.71
Triturado		m ³	57,260	0.140	3,817.33
Cemento Gris		Kg	405.6	88	16,996.57
Agua		Lt	1.13	158.0	85.02
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	13.44	10,476.16
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	4.95	2,819.14
Sika Fluid		cc	5.43	625	1,616.07
Tabla		Und	4,350	7.0	14,500.00
Alambre de amarrar		Kg	2,295	0.3	273.21
Bastidor		Und	2,410	3.0	3,442.86
Puntillas		Lb	1,760	0.25	209.52
SUBTOTAL					\$ 56,471.32
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.550	1,984.40	
Ayudante	19,965	2,218.333	6.840	15173.40	
SUBTOTAL					\$ 17,157.80
COSTO DIRECTO					\$ 76,658.01

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		VIGAS DE AMARRE		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		446	
Mescladora	1 Saco	4,444	0.038	169	
Vibrador de Concreto	Eléctrico	5,000	0.038	190	
Andamio de un cuerpo	Metálico	88,89	0.079	7.05	
SUBTOTAL			\$	812.22	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Arena Gruesa	m ³	24,200	0.680	274.77	
Arena Media	m ³	41,000	0.680	465.52	
Triturado	m ³	57,260	1.35	1,290.72	
Cemento Gris	Kg	405.6	825	5,587.24	
Agua	Lt	1.13	1,485	28.02	
Acero Ø=3/8"	Kg	1,636.90	53.70	1,467.72	
Acero Ø=1/4"	Kg	1,196	91.08	1,818.86	
Tabla	Und	4,350	62	4,503.26	
Alambre de amarrar	Kg	2,295	3.25	124.54	
Bastidor	Und	2,410	40.0	1,609.62	
Puntillas	Lb	1,760	1.00	29.39	
SUBTOTAL			\$	17,199.65	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	1.532	5,527.46	
Ayudante	19,965	2,218.333	1.532	3398.49	
SUBTOTAL			\$	8,925.94	
COSTO DIRECTO			\$	26,937.81	

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		MURO CULATA		UNIDAD:m ²	
MURO SOGA					
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		251
Andamio de dos cuerpos		Metálico	7,901.43	0.861	6,803.13
SUBTOTAL				\$	7,053.95
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Media		m ³	41,000	0.74	1,509.45
Cemento Gris		Kg	405.6	300	6,053.73
Ladrillo tolete común		Und	160	830	6,606.97
Agua		Lt	1.13	1,110	62.40
SUBTOTAL				\$	14,232.55
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.861	3,106.49	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.861	1909.99	
SUBTOTAL				\$	5,016.47
COSTO DIRECTO				\$	26,302.98

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		CULATAS		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		313
Mescladora		1 Saco	4,444	0.250	1,111
Vibrador de Concreto		Eléctrico	5,000	0.212	1,060
Andamio de dos cuerpos		Metálico	7,901.43	2.170	17,146.10
SUBTOTAL					\$ 19,629.63
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.10	275.00
Arena Media		m ³	41,000	0.10	465.91
Triturado		m ³	57,260	0.21	1,366.43
Cemento Gris		Kg	405.6	125	5,761.36
Agua		Lt	1.13	225	28.89
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	5.25	976.56
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	14.70	1,997.86
Tabla		Und	4,350	9.00	4,448.86
Alambre de amarrar		Kg	2,295	0.8	195.60
Bastidor		Und	2,410	2.5	684.66
Puntillas		Lb	1,760	0.25	50.00
SUBTOTAL					\$ 16,251.14
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.429	1,547.83	
Ayudante	19,965	2,218.333	2.120	4702.87	
SUBTOTAL					\$ 6,250.70
COSTO DIRECTO					\$ 42,131.47

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		CINTAS DE AMARRRE		UNIDAD:ml	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT
Herramienta menor		menor	5%		110
Mescladora		1 Saco	4,444	0.250	1,111
Andamio de dos cuerpos		Metálico	7,901.43	0.745	5,886.57
SUBTOTAL					\$ 7,107.08
#¡VALOR!					
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT
Arena Gruesa		m ³	24,200	0.16	128.21
Arena Media		m ³	41,000	0.16	217.22
Triturado		m ³	57,260	0.33	625.69
Cemento Gris		Kg	405.6	200	2,686.09
Agua		Lt	1.13	360	13.47
Acero Ø=3/8"		Kg	1,636.90	19.60	1,062.36
Acero Ø=1/4"		Kg	1,196	12.81	507.31
Tabla		Und	4,350	19.00	2,736.75
Alambre de amarrar		Kg	2,295	2.0	151.99
Bastidor		Und	2,410	5.0	399.01
Puntillas		Lb	1,760	1.0	58.28
SUBTOTAL					\$ 8,586.38
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.149	537.59	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.745	1652.66	
SUBTOTAL					\$ 2,190.25
COSTO DIRECTO					\$ 17,883.71

Anexo M. Costos directos casa 6

ITEM :		CUBIERTA		UNIDAD:m ²	
I.- EQUIPO					
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Herramienta menor	menor	5%		87	
Andamio de dos cuerpos	Metálico	7,901.43	0.524	4,140.35	
SUBTOTAL			\$	4,227.22	
II.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	\$ UNIT	
Telera en madera	Und	35,000	11	6,580.07	
Hoja de eternit	Und	18,500	39	12,331.23	
Ganchos	Und	195	105	349.94	
Limatesa	Und	11,000	5	940.01	
Claraboya	Und	22,700	2	775.94	
Caballote	Und	13,200	7	1,579.22	
Puntillas	Lb	1,760	0.5	15.04	
SUBTOTAL			\$	22,571.44	
III.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	TARIFA/H	RENDIM	\$ UNIT	
Oficial	32,472	3,608	0.128	461.82	
Ayudante	19,965	2,218.333	0.575	1275.54	
SUBTOTAL			\$	1,737.37	
COSTO DIRECTO			\$	28,536.02	