



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: LINA ANDREA OCAMPO CALVETTE
LUIS JESUS GARCIA BAUTISTA

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR: ANTONIO VICENTE GRANADOS GUERRERO

TITULO DE LA TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS
EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN COLOMBIA

RESUMEN:

El texto presentado a continuación, recopila en forma detallada los diferentes sistemas constructivos utilizados en Colombia. A la vez proporciona un análisis comparativo entre obras encontradas en diferentes ciudades del país, tales como Bogotá, Medellín, Pereira, Bucaramanga y Cúcuta. Además se anexa un manual técnico, en el cual el lector encontrará los diferentes procesos con instrucciones claras y precisas para la construcción de viviendas de interés social.

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 337

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDA
DE INTERES SOCIAL EN COLOMBIA

LINA ANDREA OCAMPO CALVETTE

LUIS JESUS GARCIA BAUTISTA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSE DE CUCUTA
2005

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDA
DE INTERES SOCIAL EN COLOMBIA

LINA ANDREA OCAMPO CALVETTE

LUIS JESUS GARCIA BAUTISTA

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Civil

Director
ANTONIO VICENTE GRANADOS GUERRERO
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSE DE CUCUTA
2005



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 18 DE NOVIEMBRE DE 2005 HORA : 4:00 p. m.

LUGAR : SALA 109 - PRIMER PISO - FUNDADORES

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS
CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDA DE INTERES
SOCIAL EN COLOMBIA".

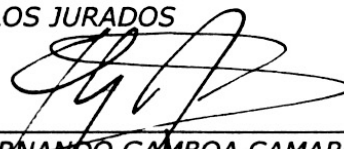
JURADOS : ALVARO FERNANDO GAMBOA CAMARGO
BELISARIO CONTRERAS BARRETO

DIRECTOR : INGENIERO ANTONIO VICENTE GRANADOS GUERRERO.

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: | CODIGO | CALIFICACION | |
|-----------------------------|--------|--------------|--------------|
| | | NUMERO | LETRA |
| LINA ANDREA OCAMPO CALVETTE | 113369 | 4,6 | CUATRO, SEIS |
| LUIS JESUS GARCIA BAUTISTA | 113564 | 4,6 | CUATRO, SEIS |

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS


ALVARO FERNANDO GAMBOA CAMARGO


BELISARIO CONTRERAS BARRETO

Vo.Bo. 
CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Mi Dios en el momento que desfallecí y sentí no poder seguir, estuviste siempre ahí dándome la fortaleza y el valor para superar las dificultades. A ti ofrezco señor mi sueño materializado, como producto final de una obra cuyo único autor fuiste tu y en la que tan solo yo fui un instrumento. A ti doy gracias.

Papacitos el darme la vida fue algo maravilloso, pero aun mas el brindarme el apoyo siempre que lo necesite. Muchas gracias por creer ciegamente en mi. Este triunfo es tuyo Doris Maria por ser una madre tan abnegada y amorosa, por ser la mejor, la numero uno en mi vida. Gracias mamita.

También es para ti Blas Antonio, pues mejor padre no pudo darme la vida, esto es solo consecuencia de todo lo bello que me has brindado y del buen ejemplo que me has dado. Gracias papito. A ambos por ser la razón de mi vida.

Liliana Astrid y Deissy Alexandra mis hermanas del alma, estuvieron al pie del cañón jugándose toda por mis sueños, jamás dejándome caer ante una posible derrota.

Para ti Dany que has sido luz para mi, el sobrino mas loquito y maravilloso. También a ti sobrinito nuevo, tu llegada es felicidad para mi corazón.

Yenny Angarita y Giselle Echavez, mis grandes amigas, mi soporte. Con ustedes encontré el placer de contar con una buena amistad. Gilma Susen Sánchez dispuesta siempre a ayudarme, nunca bajaste la guardia, gracias por tu gran corazón.

Sra. Alicia y Sr. Fernando Leal hicieron las veces de padres con sus cuidados, consejos y atenciones. Me acogieron en sus vidas, su amor es muy valioso para mi.

Finalmente a mi compañero de Tesis Luis Jesús García quien a pesar de las dificultades y problemas mantuvo el compromiso y responsabilidad necesarios para el logro de un buen proyecto. Mejor compañero no pude tener.

A todos les digo: “Valió la pena escoger el camino escarpado, pues al llegar al final Dios me demostró que aquello que se logra con esfuerzo, jamás se dejara escapar de nuestras manos”.

Lina Andrea

Indudablemente, gracias primeramente al Dios todopoderoso creador de los cielos y la tierra y todo lo que en ella habita, por permitirme alcanzar este peldaño.

A Papa, por creer en mi y ser ejemplo de amor, lealtad, humildad y responsabilidad.

Mama, gracias por su amor desmedido y por sus continuas oraciones.

A mi papito, por sus enseñanzas y sus valiosos consejos, eres el gran ejemplo de mi vida.

A mis hermanos, Alicia, Rubiel y Diana, por alentarme y darme fuerzas para seguir adelante.

Kiara, Paulina, Kevin y Joshuan, mis sobrinitos, les dedico este logro.

Alicia, Cesar y Fernando, gracias por acogerme en el seno de su hogar y permitirme tener una segunda familia.

Lina Andrea, gracias por ser luz para mi vida y contribuirme a ser mejor como persona; ¡No sabes que linda huella dejaste en mi camino!.

A todas las personas que creyeron en mi y que de una u otra forma me inspiraron para alcanzar esta meta.

Luis Jesús

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto de grado expresan sus agradecimientos a:

Ing. ANTONIO VICENTE GRANADOS GUERRERO, Director del proyecto, por su abnegada labor, apoyo incondicional y total compromiso con la realización del presente proyecto.

A nuestra Financiera de Desarrollo Territorial que con su valiosa colaboración y esmerada atención hizo realidad este proyecto.

Dra. NOHORA O. LASSO PARDO, Directora Programas Especiales FINDETER Bogota.

Dra. ANGELA SIERRA.

Sr. GUILLERMO LONDOÑO.

Dra. MARLENE PATIÑO GUTIERREZ, Directora FINDETER Unidad Regional Bucaramanga.

Dra. SUSANA MONICA PUPO KUNZEL, Directora FINDETER Unidad Regional Barranquilla.

Ing. CARLOS MONTOYA, Gerente Empresa de Desarrollo Urbano de Medellín por su gran aporte y colaboración en la ejecución del proyecto y por su excelente disponibilidad

Dra. ALBA LILIANA PLATA PAEZ Gerente Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga y Arq. MARCIA KARINA FLOREZ, Jefe Subdirección Técnica, por su interés y grandes aportes en el desarrollo de esta investigación.

Ing. JOSE LUIS RIVERA BAYONA e Ing. RICARDO CARVAJAL, directivos de Construcciones e Inversiones Colombia S.A. Pereira y Constructora J.R. Cúcuta, quienes fueron pieza fundamental para conseguir los objetivos trazados.

COLOMBIT, Centro de Contrucción Liviana en Seco, Manizales, ya que sus aportes fueron muy significativos en este proyecto.

Ing. JORGE ENRIQUE ARENAS HERNÁNDEZ e Ing. MARCOS FIDEL RAMÍREZ, profesionales y amigos que además de enriquecer con sus conocimientos fueron fuente de inspiración. Gracias por sus valiosas asesorías técnicas.

Ing. CARLOS CELIS, Gerente Metrovivienda, por abrirnos sus puertas y contribuir a alcanzar este logro.

A Esperanza Cardona, Jesús García y Deissy Alexandra Ocampo, por su cordial hospitalidad, amabilidad y cooperación en la realización de este proyecto.

CONTENIDO

| | Pág. |
|----------------------------------|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 31 |
| 1. PROBLEMA | 32 |
| 1.1 TITULO | 32 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 32 |
| 1.3 OBJETIVOS | 32 |
| 1.3.1 Objetivo general | 32 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 32 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 33 |
| 2. MARCO REFERENCIAL | 34 |
| 2.1 MARCO CONCEPTUAL | 34 |
| 2.1.1 Vivienda de interés social | 34 |
| 2.2 MARCO TEÓRICO | 35 |
| 2.3 MARCO LEGAL | 36 |

| | |
|---|----|
| 3. ESTADÍSTICAS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Vs. VIVIENDA DIFERENTE DE VIS EN COLOMBIA | 40 |
| 3.1 OBRAS EN PROCESO | 40 |
| 3.1.1 Resultado por tipo de vivienda | 40 |
| 3.1.2 Resultados por estratos socioeconómicos y destinos | 40 |
| 3.1.3 Resultados según áreas urbanas y metropolitanas | 41 |
| 3.2 OBRAS NUEVAS O INICIADAS | 41 |
| 3.2.1 Resultado por estrato socioeconómico | 41 |
| 3.2.2 Resultados por unidades | 42 |
| 3.2.3 Resultados según áreas urbanas y áreas metropolitanas | 42 |
| 3.2.4 Resultados por rangos de precio | 42 |
| 3.2.5 Resultados según sistema constructivo | 42 |
| 3.3 OBRAS CULMINADAS | 42 |
| 3.3.1 Resultados generales | 42 |
| 3.3.2 Resultados por unidades | 43 |
| 3.4 OBRAS PARALIZADAS | 43 |
| 3.4.1 Resultados generales | 43 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3.4.2 Resultados por unidades | 43 |
| 4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS | 44 |
| 4.1 3D PANEL | 44 |
| 4.1.1 Consideraciones estructurales | 45 |
| 4.1.2 Consideraciones arquitectónicas | 45 |
| 4.1.3 Consideraciones económicas | 45 |
| 4.1.4 Balance del sistema | 45 |
| 4.1.5 Favorabilidades | 45 |
| 4.1.6 Desfavorabilidades | 46 |
| 4.2 CASA KIT | 46 |
| 4.2.1 Elementos del sistema | 46 |
| 4.2.2 Consideraciones estructurales | 47 |
| 4.2.3 Consideraciones arquitectónicas | 47 |
| 4.2.4 Consideraciones económicas | 47 |
| 4.2.5 Balance del sistema | 48 |
| 4.2.6 Favorabilidades | 48 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.2.7 Desfavorabilidades | 48 |
| 4.3 COLDITEC | 48 |
| 4.3.1 Elementos del sistema | 48 |
| 4.3.2 Consideraciones estructurales | 49 |
| 4.3.3 Consideraciones arquitectónicas | 49 |
| 4.3.4 Consideraciones económicas | 49 |
| 4.3.5 Balance del sistema | 49 |
| 4.3.6 Favorabilidades | 49 |
| 4.3.7 Desfavorabilidades | 49 |
| 4.4 CON-TECH | 50 |
| 4.4.1 Elementos del sistema | 50 |
| 4.4.2 Consideraciones estructurales | 51 |
| 4.4.3 Consideraciones arquitectónicas | 51 |
| 4.4.4 Consideraciones económicas | 51 |
| 4.4.5 Balance del sistema | 51 |
| 4.4.6 Favorabilidades | 52 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.4.7 Desfavorabilidades | 52 |
| 4.5 CORPACASA | 52 |
| 4.5.1 Elementos del sistema | 53 |
| 4.5.2 Consideraciones estructurales | 53 |
| 4.5.3 Consideraciones arquitectónicas | 54 |
| 4.5.4 Consideraciones económicas | 54 |
| 4.5.5 Balance del sistema | 54 |
| 4.5.6 Favorabilidades | 54 |
| 4.5.7 Desfavorabilidades | 55 |
| 4.6 GRANDES PANELES | 55 |
| 4.6.1 Elementos del sistema | 55 |
| 4.6.2 Consideraciones estructurales | 56 |
| 4.6.3 Consideraciones arquitectónicas | 57 |
| 4.6.4 Consideraciones económicas | 57 |
| 4.6.5 Balance del sistema | 57 |
| 4.6.6 Favorabilidades | 57 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.6.7 Desfavorabilidades | 58 |
| 4.7 LOSAS | 58 |
| 4.7.1 Elementos del sistema | 58 |
| 4.7.2 Consideraciones estructurales | 59 |
| 4.7.3 Consideraciones arquitectónicas | 59 |
| 4.7.4 Consideraciones económicas | 59 |
| 4.7.5 Balance del sistema | 60 |
| 4.7.6 Favorabilidades | 60 |
| 4.7.7 Desfavorabilidades | 60 |
| 4.8 MAMPOSTERÍA DE MUROS CONFINADOS | 60 |
| 4.8.1 Unidades de mampostería | 61 |
| 4.8.2 Consideraciones estructurales | 62 |
| 4.8.3 Consideraciones arquitectónicas | 63 |
| 4.8.4 Consideraciones económicas | 63 |
| 4.8.5 Balance del sistema | 63 |
| 4.8.6 Favorabilidades | 63 |

| | |
|--|----|
| 4.8.7 Desfavorabilidades | 64 |
| 4.9 CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO CON PLACAS DE FIBROCEMENTO SUPERBOARD FRAGUADA EN AUTOCLAVE | 64 |
| 4.9.1 Ventajas del sistema | 64 |
| 4.9.2 Elementos del sistema | 65 |
| 4.9.3 Aplicaciones | 65 |
| 4.9.4 Elementos estructurales | 66 |
| 4.9.5 Elementos de acabado | 66 |
| 4.9.6 Paredes | 67 |
| 4.9.7 Acabados | 68 |
| 4.9.8 Otras consideraciones | 68 |
| 4.9.9 Sistema constructivo modulit | 69 |
| 4.10 CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO CON PLACAS DE YESO GYPLAC | 70 |
| 4.10.1 Ventajas | 70 |
| 4.10.2 Elementos del sistema | 71 |
| 4.10.3 Características | 71 |
| 4.10.4 Tipos de placa | 71 |

| | |
|--|----|
| 4.10.5 Elementos estructurales | 71 |
| 4.10.6 Elementos de acabados | 72 |
| 4.10.7 Paredes | 72 |
| 4.10.8 Revestimientos | 73 |
| 4.10.9 Montaje | 73 |
| 4.10.10 Acabados | 74 |
| 4.10.11 Instalaciones | 75 |
| 4.10.12 Carpintería | 75 |
| 4.10.13 Transporte manipulación y almacenamiento | 75 |
| 4.10.14 Condiciones ambientales | 75 |
| 4.11 SERVIVIENDA | 75 |
| 4.11.1 Elementos del sistema | 76 |
| 4.11.2 Consideraciones estructurales | 77 |
| 4.11.3 Consideraciones arquitectónicas | 77 |
| 4.11.4 Consideraciones económicas | 78 |
| 4.11.5 Balance del sistema | 78 |
| 4.11.6 Favorabilidades | 78 |

| | |
|--|----|
| 4.11.7 Desfavorabilidades | 78 |
| 4.12 OUTINORD | 79 |
| 4.12.1 Elementos del sistema | 79 |
| 4.12.2 Consideraciones estructurales | 81 |
| 4.12.3 Consideraciones arquitectónicas | 82 |
| 4.12.4 Consideraciones económicas | 82 |
| 4.12.5 Balance del sistema | 82 |
| 4.12.6 Favorabilidades | 82 |
| 4.12.7 Desfavorabilidades | 83 |
| 4.13 ROYALCO | 83 |
| 4.13.1 Elementos del sistema | 84 |
| 4.13.2 Consideraciones estructurales | 87 |
| 4.13.3 Consideraciones arquitectónicas | 87 |
| 4.13.4 Consideraciones económicas | 88 |
| 4.13.5 Balance del sistema | 88 |
| 4.13.6 Favorabilidades | 88 |
| 4.13.7 Desfavorabilidades | 88 |

| | |
|--|----|
| 4.14 SPEEDCO | 88 |
| 4.14.1 Elementos del sistema | 89 |
| 4.14.2 Consideraciones estructurales | 91 |
| 4.14.3 Consideraciones arquitectónicas | 91 |
| 4.14.4 Consideraciones económicas | 92 |
| 4.14.5 Balance del sistema | 92 |
| 4.14.6 Favorabilidades | 92 |
| 4.14.7 Desfavorabilidades | 92 |
| 4.15 METECNO | 93 |
| 4.15.1 Elementos del sistema | 93 |
| 4.15.2 Consideraciones estructurales | 94 |
| 4.15.3 Consideraciones arquitectónicas | 94 |
| 4.15.4 Consideraciones económicas | 94 |
| 4.15.5 Balance del sistema | 95 |
| 4.15.6 Favorabilidades | 95 |
| 4.15.7 Desfavorabilidades | 95 |
| 4.16 PLYCEM | 95 |

| | |
|--|-----|
| 4.16.1 Elementos del sistema | 96 |
| 4.16.2 Consideraciones estructurales | 97 |
| 4.16.3 Consideraciones arquitectónicas | 98 |
| 4.16.4 Consideraciones económicas | 98 |
| 4.16.5 Balance del sistema | 99 |
| 4.16.6 Favorabilidades | 99 |
| 4.16.7 Desfavorabilidades | 100 |
| 4.17 MAMPOSTERÍA REFORZADA | 100 |
| 4.17.1 Elementos del sistema | 101 |
| 4.17.2 Consideraciones estructurales | 109 |
| 4.17.3 Consideraciones arquitectónicas | 111 |
| 4.17.4 Consideraciones económicas | 111 |
| 4.17.5 Balance del sistema | 112 |
| 4.17.6 Favorabilidades | 112 |
| 4.17.7 Desfavorabilidades | 112 |
| 4.18 CASAS DE ESTRUCTURA METALICA | 113 |
| 4.18.1 Recursos necesarios | 113 |

| | |
|---|-----|
| 4.18.2 Elementos del sistema | 114 |
| 5. ANALISIS COMPARATIVO DE VIVENDA DE INTERES SOCIAL EN EL PAIS | 116 |
| 5.1 GENERALIDADES DE LAS OBRAS ENCONTRADAS | 116 |
| 5.2 DISTRIBUCIÓN INTERNA Y TIPO DE VIS POR OBRA | 117 |
| 5.3 SISTEMA CONSTRUCTIVO EMPLEADO EN CADA PROYECTO | 118 |
| 5.4 AREAS DE DISTRIBUCION INTERNA DE CADA PROYECTO | 119 |
| 5.5 MANO DE OBRA, RENDIMIENTO Y MAQUINARIA UTILIZADA EN CADA PROYECTO | 121 |
| 5.6 ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE CADA OBRA | 122 |
| 5.7 EVALUACIONES TECNICAS POR OBRA | 124 |
| 5.8 PRESUPUESTOS DE OBRAS POR CIUDADES | 132 |
| 5.8.1 Obras de la ciudad de Santa Fe de Bogota | 132 |
| 5.8.2 Obras de la ciudad de Pereira | 136 |
| 5.8.3 Obras de la ciudad de Medellín | 138 |
| 5.8.4 Obras de la ciudad de Cúcuta | 143 |
| 5.8.5 Obras de la ciudad de Bucaramanga | 146 |
| 5.9 BALANCE DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ENCONTRADOS | 149 |

| | |
|--|-----|
| 5.9.1 Evaluación funcional | 149 |
| 5.9.2 Evaluación técnica | 150 |
| 5.9.3 Evaluación de mano de obra | 151 |
| 5.9.4 Rendimientos y mano de obra | 151 |
| 5.10 PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SISTEMAS ENCONTRADOS | 152 |
| 5.10.1 Proceso constructivo bajo el sistema de mampostería de muros confinados | 152 |
| 5.10.2 Proceso constructivo bajo el sistema de mampostería estructural | 152 |
| 5.10.3 Proceso constructivo bajo el sistema outinord | 153 |
| 6. MATRIZ COMPARATIVA DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS | 154 |
| 7. CONCLUSIONES | 213 |
| 8. RECOMENDACIONES | 215 |
| BIBLIOGRAFIA | 216 |
| ANEXOS | 217 |