



PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

**EVALUACION DE LA IMPRESIÓN DE VIVIENDAS 3D DE BAJA ALTURA APLICADA EN
ZONAS DE AMENAZA SISMICAS BAJAS, DE ACUERDO AL TRIANGULO DE LA TRIPLE
RESTRICCION DEL PMI**

EDWIN BASILIO CARRILLO GARCIA

JESUS ALDIBER CASTAÑO RUIZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C 25 -05-2018



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	11
1 Generalidades	15
1.1 Línea de Investigación	15
1.2 Planteamiento del Problema.....	15
1.3 Antecedentes del problema	15
1.3.1 Pregunta de investigación.....	25
1.3.2 Justificación.....	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos.....	26
2 Marcos de referencia	27
2.1 Marco conceptual.....	27
2.1.1 Déficit de vivienda de Colombia.....	27
2.1.2 Procesos migratorios.....	27
2.1.3 Sistemas constructivos de bajo costo actuales para vivienda de baja altura, en Colombia.	28
2.1.4 Tecnología de impresión 3d en el campo de la Construcción.	29
2.1.5 La impresión 3d como un proceso industrializado de construcción.....	30
2.2 Marco teórico	33
2.2.1 Los proyectos y la gerencia de proyectos.....	33

2.2.2	El pmbok como guía y estándar para la dirección de proyectos.	34
2.2.3	El triángulo de la triple restricción del Pmbok.	37
2.3	Marco jurídico	43
2.4	Marco geográfico	44
2.5	Estado del arte	47
2.6	Alcances y limitaciones.....	49
2.6.1	Alcances.....	49
2.6.2	Limitaciones.	50
3	Recopilación e identificación del desarrollo tecnológico de la impresión 3d	51
3.1	Identificación de tecnologías disponibles	51
3.1.1	Sistema de construcción basado en coordenadas polares a través de un brazo mecanizado	51
3.1.2	Sistema de construcción a partir de coordenadas rectangulares a partir de una estructura aporticada móvil.....	52
3.1.3	Definición del sistema de impresión a utilizarse en el proyecto.	55
3.2	Definición y desarrollo de edificios de baja altura en zonas de amenaza sísmicas bajas.	59
3.3	Modelos de baja altura.	61
4	Lineamientos generales del pmbook.	81
4.1	Alcance.....	81
4.2	Definición Del Alcance.....	81
4.2.1	Creación de la edt.	86
4.3	Gestión del cronograma (tiempo).....	91

4.3.1	Definición de actividades	92
4.3.2	Secuencia de actividades	94
4.3.3	Estimación de recursos y estimación de duraciones.....	95
4.3.4	Desarrollo del cronograma.	100
4.4	Gestión del costo (directos – indirectos).....	102
4.4.1	Estimar los costos.	103
4.4.2	Determinación del presupuesto.	105
4.5	Gestión del riesgo.....	111
4.6	Identificación de riesgos en la impresión de un proyecto en 3d	112
4.6.1	Análisis cualitativo de los riesgos	115
4.6.2	Análisis cuantitativo de los riesgos	116
4.6.3	Planificación y respuesta a riesgos	117
5	Resultados y oportunidades en la construcción de viviendas con tecnología de impresión 3d.....	119
5.1	Comparativo del método tradicional de construcción con impresión 3d.....	119
5.2	Evaluación financiera del proyecto	120
6	Conclusiones.....	128
7	Bibliografía	130
8	Anexos.....	133

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1- 1. METRÓPOLIS DE FRITZ LANG.	11
FIGURA 1-2. IMAGEN DE LA PELÍCULA DEL QUINTO ELEMENTO.....	12
FIGURA 1- 3. CORUSCANT, STAR WAR 2, EL ATAQUE DE LOS CLONES.....	13
FIGURA 1- 4. SKY LINE CIUDAD MEDIEVAL (TOLEDO) Y CIUDAD CONTEMPORÁNEA (CHICAGO)	14
FIGURA1- 5. EQUIPO DE ESTEREOGRAFÍA.	16
FIGURA1- 6. IMPLANTE DE MANDÍBULA IMPRESA EN 3D.....	18
FIGURA 1- 7. GROTTO AXONOMETRIC AND PRINTED ELEMENT AXONOMETRIC.	19
FIGURA 1- 8. WINSUN VILLA.	19
FIGURA1- 9. EDIFICIO DE 5 PISOS IMPRESO POR WINSUN,.....	20
FIGURA 1- 10. CASTILLO DE RUDENKO,	20
FIGURA 1- 11. OFICINA DEL FUTURO, DUBAI, ARABIA SAUDITA,WINSUN GLOBAL	21
FIGURA 1- 12. THE FREEFORM HOME DESIGN.	22
FIGURA 1- 13. THE VERGADERFABRIEK 2017.	24
FIGURA 1- 14. VIVIENDA IMPRESA POR WINSUN.	25
FIGURA 1- 15. VIVIENDA IMPRESA POR WINSUN.	25
FIGURA 1- 16 . CERRAMIENTO ESTRUCTURAL EN CONCRETO VACIADO IN SITU.	30
FIGURA 1- 17. TRIÁNGULO DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN DE PMBOK.	38
FIGURA 1- 18. PROCESO DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE.....	39
FIGURA 1- 19. PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO.....	40
FIGURA 1- 20. PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL COSTO.	41
FIGURA 1- 21 . PROCESO DE LA GESTIÓN DEL RIEGO.....	42
FIGURA 1- 22. ZONAS DE AMENAZA SISMICA EN COLOMBIA.	46
FIGURA 1- 23. THE PRINTER.	52
FIGURA 1- 24. THE PRINTER. FRONTAL VIEW.	52
FIGURA 1- 25. MULTI-STORY BUILDINGS.....	53
FIGURA 1- 26. MULTI-UNIT LARGE STRUCTURES.....	53
FIGURA 1- 27. MULTI-UNIT LARGE STRUCTURES.....	54
FIGURA 1- 28. 3D PRINTER SYSTEM.....	54
FIGURA 1- 29. MAPA DE CARRETERAS VIAL	55
FIGURA 1- 30. IMPRESORA DE COORDENADAS RECTANGULARES CON ESTRUCTURA APORTICADA. VISTA EN PLANTA	57
FIGURA 1- 31. IMPRESORA DE COORDENADAS RECTANGULARES CON ESTRUCTURA APORTICADA. VISTA EN ISOMÉTRICO.....	57

FIGURA 1- 32. IMPRESORA DE COORDENADAS RECTANGULARES CON ESTRUCTURA APORTICADA. VISTA LATERAL	58
FIGURA 1- 33. IMPRESORA DE COORDENADAS RECTANGULARES CON ESTRUCTURA APORTICADA. VISTA LATERAL	58
FIGURA 1- 34. MÓDULO BÁSICO 1	62
FIGURA 1- 35. MÓDULO BÁSICO 1 ACOPLAMIENTO A.....	62
FIGURA 1- 36. MÓDULO BÁSICO 1 ACOPLAMIENTO B.....	63
FIGURA 1- 37. MÓDULO BÁSICO 2	63
FIGURA 1- 38. MÓDULO BÁSICO 2 ACOPLAMIENTO A.....	64
FIGURA 1- 39. MÓDULO BÁSICO 2 ACOPLAMIENTO B.....	64
FIGURA 1- 40. MÓDULO BÁSICO 3	65
FIGURA 1- 41. MÓDULO BÁSICO 3 ACOPLAMIENTO A	65
FIGURA 1- 42. MÓDULO BÁSICO 3 ACOPLAMIENTO B	66
FIGURA 1- 43. MÓDULO BÁSICO 4	66
FIGURA 1- 44. MÓDULO BÁSICO 4 ACOPLAMIENTO A	67
FIGURA 1- 45. MÓDULO BÁSICO 4 ACOPLAMIENTO B	67
FIGURA 1- 46. MÓDULO BÁSICO 5	68
FIGURA 1- 47. MÓDULO BÁSICO 5 ACOPLAMIENTO A	68
FIGURA 1- 48. MÓDULO BÁSICO 5 ACOPLAMIENTO B	69
FIGURA 1- 49. MÓDULO BÁSICO 6	69
FIGURA 1- 50. MÓDULO BÁSICO 6 ACOPLAMIENTO A	70
FIGURA 1- 51. MÓDULO BÁSICO 6 ACOPLAMIENTO B	70
FIGURA 1- 52. MÓDULO BÁSICO 7	71
FIGURA 1- 53. MÓDULO BÁSICO 7 ACOPLAMIENTO A.....	71
FIGURA 1- 54. MÓDULO BÁSICO 7 ACOPLAMIENTO B	72
FIGURA 1- 55. PLANIMETRÍA ARQUITECTÓNICA PARA MODELO DE ESTUDIO	73
FIGURA 1- 56. SISTEMA DE CIMENTACIÓN	74
FIGURA 1- 57. PLACA DE CONTRAPISO	74
FIGURA 1- 58. INSTALACIÓN DE RIELES GUÍA	74
FIGURA 1- 59. ARMADO DE ESTRUCTURA TIPO GRUA	75
FIGURA 1- 60. PUESTA EN MARCHA DE LA IMPRESIÓN	75
FIGURA 1- 61. SISTEMA DE CIMENTACIÓN	75
FIGURA 1- 62. PROCESO EN SERIE	76
FIGURA 1- 63. PROCESO DE FABRICACIÓN EN SERIE	76
FIGURA 1- 64. FABRICACIÓN EN SERIE	76
FIGURA 1- 65. RENDER DEL SISTEMA DE FABRICACIÓN	77
FIGURA 1- 66. RENDER DEL SISTEMA DE FABRICACIÓN	77

FIGURA 1- 67. RENDER UNIDAD DE VIVIENDA	78
FIGURA 1- 68. RENDER PROCESO DE PRODUCCIÓN EN SERIE	78
FIGURA 1- 69. AGRUPACIÓN DE VIVIENDA BAJO EL SISTEMA DE IMPRESIÓN 3D	79
FIGURA 1- 70. AGRUPACIÓN DE VIVIENDA BAJO EL SISTEMA DE IMPRESIÓN 3D	79
FIGURA 1- 71. AGRUPACIÓN DE VIVIENDA BAJO EL SISTEMA DE IMPRESIÓN 3D VISTA NOCTURNA	80
FIGURA 1- 72. AGRUPACIÓN DE VIVIENDA CON FUTURA AMPLIACIÓN A DOS NIVELES	80
FIGURA 1- 73. EDT- ENTREGABLES	86
FIGURA 1- 74. EDT- ENTREGABLE NO 1 CON PAQUETES DE TRABAJO	86
FIGURA 1- 75. EDT- ENTREGABLE NO 2 CON PAQUETES DE TRABAJO	87
FIGURA 1- 76. EDT- ENTREGABLES NO 3 CON PAQUETES DE TRABAJO	87
FIGURA 1- 77. EDT- ENTREGABLES NO 3 CON PAQUETES Y SUB PAQUETES (GESTIÓN LOGÍSTICA Y MONTAJE)	88
FIGURA 1- 78. EDT- ENTREGABLES NO 3 CON PAQUETES Y SUB PAQUETES (OPERACIÓN DEL EQUIPO)	89
FIGURA 1- 79. EDT- ENTREGABLES NO 3 CON PAQUETES Y SUB PAQUETES (SUB-SISTEMAS)	90
FIGURA 1- 80. CRONOGRAMA DEL PROYECTO	101
FIGURA 1- 81. LÍNEA BASE DE COSTOS DIRECTOS	107
FIGURA 1- 82. PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DEL COSTO SEGÚN LA EDT.	107
FIGURA 1- 83. COSTOS DE FABRICACIÓN POR CASA	108
FIGURA 1- 84. TRASLAPO DE ACTIVIDADES (CANTIDAD DE CASAS POR SEMANA).	108
FIGURA 1- 85. RESUMEN DE COSTOS TOTALES DEL PROYECTO SIN UTILIDAD.	110

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1-1. SEPARACIÓN SÍSMICA ENTRE EDIFICACIONES COLINDANTES QUE NO HAGAN PARTE DE LA MISMA CONSTRUCCIÓN	60
TABLA 1-2. SISTEMAS DE MUROS DE CARGA.....	60
TABLA 1-3. ALCANCE DEL PROYECTO	85
TABLA 1-4. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES.....	93
TABLA 1-5. PRECEDENCIA DE ACTIVIDADES.....	95
TABLA 1-6. TABLAS DE CANTIDADES DE ACTIVIDADES	98
TABLA 1-7. ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTOS Y DURACIONES.....	99
TABLA 1-8. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE FABRICACIÓN. (CAPITULO 3)	104
TABLA 1-9. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO (COSTOS DIRECTOS)	106
TABLA 1-10. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO (COSTOS INDIRECTOS)	109
TABLA 1-11. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO PARA CÁLCULO DE RIESGOS (ORGANIZACIÓN AVERSA - NO AVERSA).....	112
TABLA 1-12. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	114
TABLA 1-13. ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	115
TABLA 1-14. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS.....	116
TABLA 1-15. RESPUESTA Y MITIGACIÓN A RIESGOS	117
TABLA 1-16. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO CON MITIGACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	118
TABLA 1-17. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO CON MITIGACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
TABLA 1-18. COMPARATIVO DE COSTO DIRECTO (MÉTODO TRADICIONAL VS IMPRESIÓN 3D)	119
TABLA 1-19. COMPARATIVO DE COSTOS TOTALES (MÉTODO TRADICIONAL VS IMPRESIÓN 3D).....	120
TABLA 1-19. COMPARATIVO DE AHORRO DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	121
TABLA 1-20. CALCULO DEL VPN Y LA TIR CASO 1-A.....	122
TABLA 1-21. CALCULO DEL VPN Y LA TIR CASO 1-B.	123
TABLA 1-22. COMPARATIVO DE COSTOS VS VENTA PARA ANÁLISIS FINANCIERO.	124
TABLA 1-23. CALCULO DEL VPN Y LA TIR CASO 2.	126
TABLA 1-24. P Y G - FLUJOS DE CAJA LIBRES CASO 2.....	127

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1- 1. COTIZACIÓN DEL EQUIPO DE IMPRESIÓN 3D	133
ANEXO 1- 2. COTIZACIÓN DE IMPORTACIÓN Y NACIONALIZACIÓN	134
ANEXO 1- 3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS RESUMIDOS GENERALES (CONSTRUADATA)	135
ANEXO 1- 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS RESUMIDOS ELÉCTRICOS Y TELEFÓNICOS (CONSTRUADATA)	136
ANEXO 1- 5. VALOR METRO CUADRO EN BOGOTÁ (FINCARAIZ.COM)	137
ANEXO 1- 6. VIDEO VIVIENDA TIPICA Y AGRUPACION DE VIVIENDAS HTTPS://YOUTU.BE/2CHNNGCL_PM	138
ANEXO 1- 7. VIDEO PROCESO CONSTRUCTIVO Y AGRUPACIÓN DE VIVIENDAS HTTPS://YOUTU.BE/J10DzONP3_4	139
ANEXO 1- 8. PROGRAMACIÓN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	140

INTRODUCCIÓN

Constantemente se ha dicho que todo comienza con un sueño. Nuestra imaginación es más extensa que el espacio y el tiempo físico que habitamos, donde conocemos, vivimos y nos movemos; y aunque muchos de los sueños no se pueden materializar en la realidad que tenemos, es posible a veces verlos recreados a través de representaciones artísticas o conceptuales en medios digitales como el cine o sofisticados programas de computación. Desde la proyección de la ciudad del futuro en la película alemana metrópolis de Fritz Lang hasta las últimas imágenes recreadas por Hollywood: películas donde se pueden ver ciudades de cualquier mundo que se aglutinan en un reducido espacio con grandes edificios de formas asimétricas, de dimensiones aligeradas y alturas colosales, la curiosidad humana no ha parado de crear lugares atemporales de ficción y fantasía. Sin embargo para muchas personas, toda esa acumulación de imágenes que se han vuelto ya parte de nuestro imaginario fantasioso, con el paso de los años se han ido a un lugar común donde se identifican como solo eso, fantasía. La factibilidad y la posibilidad de que todo esto pase es falsa, es normal pensar que estas imágenes sean de otra realidad, un universo paralelo que nunca veremos. Es por ello que la ciencia ficción se vea como un espejismo de los sueños que nos conducen a lugares inexistentes y que nos distraen de nuestros asuntos cotidianos de adultos.



Figura 1- 1. Metrópolis De Fritz Lang.

Fuente: [Http://Www.Filmportal.De](http://www.filmportal.de)

Pero en los últimos años, estos asuntos cotidianos y aburridos de adultos son los que han hecho posible que empresas como Apple nos hayan traído algunos de esos sueños y en ese mismo camino se haya vuelto la empresa más rentable y cotizada de nuestro tiempo, rompiendo incluso records en su valor de cotización en bolsa por encima de empresas dedicadas a productos de consumo básicos o de alimentación. Hace no menos de 20 años a pesar de la efervescente sensación de futuro con el cambio de milenio y la productividad tecnológica, muchas de los nuevos inventos parecían no avanzar, porque a veces, nuestros sueños y la tecnología van más lejos que las soluciones físicas y posibilidades reales concretas que con todo nuestro potencial se han podido desarrollar, pero en nuestra actualidad ya vemos con gran expectativa un mundo más cerca de esa realidad alternativa soñada, en 2022 mercedes Benz y Toyota tendrán gran parte de sus autos con sistemas eléctricos, las aplicaciones están permitiendo tener una economía en los usos de servicios y eliminación de intermediarios y se habla de ciudades comunicadas de manera inteligente, edificios domotizados y cirugías con nanotecnología. Vivimos ya muchas realidades de lo que para nuestros antepasados era ciencia ficción. Aun así a pesar de nuestra época, seguimos habitando casi de la misma manera como lo hemos hecho siempre, limitados por la tecnología de la construcción, nos ha tomado más tiempo inventar nuestro hábitat.

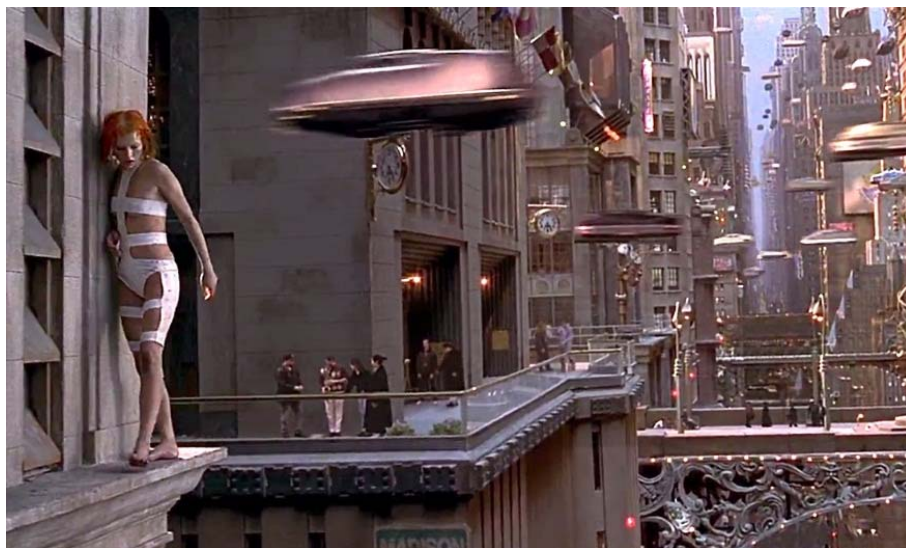


Figura 1-2. Imagen De La Película Del Quinto Elemento.

Fuente: <https://www.archdaily.co>

Es comprensible que la revolución tecnológica haya cambiado la forma como interactuamos, con las comunicaciones, la forma como nos movemos, la forma como vestimos e incluso nuestra alimentación, pero no es entendible que esa revolución no haya avanzado con la misma velocidad como lo ha hecho en otras disciplinas. Estamos asombrados y distraídos por los accesorios tecnológicos que la tecnología nos ofrece hoy y hemos descuidado conceptos como el habitar. Y es que desde el tránsito de las pesadas construcciones medievales hechas con piedra, castillos y catedrales y sus limitaciones de crecimiento, hasta el descubrimiento del hormigón y el acero, la tecnología de materiales se ha enfocado hacia la creación de insumos y la optimización de la construcción a una escala de desarrollo definida por ese avance. El descubrimiento del hormigón y el acero para las edificaciones fue en su momento uno de los avances tecnológicos más importantes de la historia de la humanidad que nos permitió cambiar el sky line de nuestras ciudades, pasando de paisajes donde la construcción más alta era la torre de la catedral, a una competencia de rascacielos donde ciudades enteras como Abu Dabhi compiten por no solo tener el edificio más alto, sino además la forma más deslumbrante y tectónicamente imposible.



Figura 1- 3. Coruscant, Star War 2, El Ataque De Los Clones.

Fuente: <http://www.starwars.com/databank/coruscant>

Es en este momento, en este escenario, donde la tecnología de impresión 3d puede ser el futuro. Limitados ya por los materiales y procesos ya tradicionales de construcción, quizás la manera de llegar a esas ciudades de los sueños sea automatizando la construcción, descubriendo nuevos materiales y rompiendo el patrón de la formaletería. Ese mundo fantasioso de edificios delgados comienza en un escritorio, calculando cifras e implementando tecnologías, esa realidad

alternativa puede ser una realidad presente, si miramos con detalle la posibilidad ir más allá de la materia de los sueños y comenzar a materializar aunque sea en su expresión más sencilla, la construcción de una manera de habitar, construida a partir de un sistema constructivo diferente, que podría ser la nueva revolución tecnológica en la forma como construimos nuestras ciudades, la impresión de edificios con robots en 3d. En nuestro trabajo, buscamos revisar en la tecnología actual de construcción con impresión en 3d los números que se necesitan y el tiempo y los riesgos que trae tener esta tecnología en zonas de amenaza sísmicas bajas. Los interesados a partir de esta información podrán dimensionar lo que se requiere para tomar una decisión y comenzar a construir a partir del elemento más sencillo como es una vivienda baja altura en esas ciudades que están por venir.



Figura 1- 4. Sky Line Ciudad Medieval (Toledo) Y Ciudad Contemporánea (Chicago)

Fuente: <http://www.xn--colegiomayorgregoriomaraon-4rc.com/toledo/>

<http://marcoassociates.com/chicago-skyline-from-adler-planetarium-sunrise/>

1 GENERALIDADES

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión y tecnología para la sustentabilidad de las comunidades.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de tecnologías en la construcción, a partir de la exploración en el diseño, nuevos métodos constructivos, investigación y desarrollo en nuevos materiales e incluso uso de software, en apoyo con otras disciplinas como la electrónica y la robótica, están generando en diversas partes del mundo soluciones tectónicas que permiten imprimir edificaciones en 3d. En Colombia un país con alta demanda en soluciones rápidas de habitabilidad, la opción de tener una alternativa de construcción con esta tecnología podría permitir dar solución masiva a la demanda de vivienda. La problemática social generada por los movimientos migratorios de los últimos años o las consecuencias de vivir en un país tropical, con factores climáticos inesperados como inundaciones o derrumbes se disminuiría si se pudiese ofrecer más soluciones de vivienda evitando la acomodación excesiva de personas en espacios reducidos o el masivo crecimiento de viviendas en zonas no planeadas para este uso. La necesidad de reubicación de viviendas en zonas de amenaza sísmicas bajas es uno de los problemas más comunes de los municipios, sin embargo la construcción de vivienda actual no es proporcional a la necesidad creciente, de tal forma que es muy poco probable que se pueda solucionar en un futuro cercano la demanda actual con lo que cada municipio puede ofrecer. Encontramos en la tecnología de impresión de vivienda 3d una alternativa novedosa que permite generar más viviendas en poco tiempo y que promete un costo muy inferior del que actualmente se necesita, ¿Cuál es ese costo, y cuanto es el tiempo que se necesita para implementar este sistema?

1.3 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El inicio de la tecnología de la impresión se remonta al año de 1976 donde se inventó la Impresora de inyección de tinta, desde ese momento hasta el día de hoy la impresión ha ido

evolucionando año tras año hasta llegar a la tecnología de impresión de 3D. El paso de la impresión con tinta a la impresión con materiales sólidos fue en el año de 1984, comenzando así la tecnología de impresoras 3D, la cual se ha abierto camino en numerosas profesiones y áreas de la industria, como por ejemplo la medicina, la ingeniería, la arquitectura, la escultura, la industria aeroespacial, la joyería etc. Es en este año de 1984 cuando Chuck Hull inventa la estereolitografía y la patenta en 1986 la cual consistía en un “aparato para fabricar objetos sólidos mediante la sucesiva impresión de capas delgadas del material curable por luz ultravioleta una encima de la otra. En la patente de Hull, un haz concentrado de luz ultravioleta se enfoca en la superficie de una cuba llena de ftopolímoro líquido. El haz de luz, moviéndose bajo el control de la computadora, dibuja cada capa del objeto sobre la superficie del líquido.” (Wikipedia, 2017)

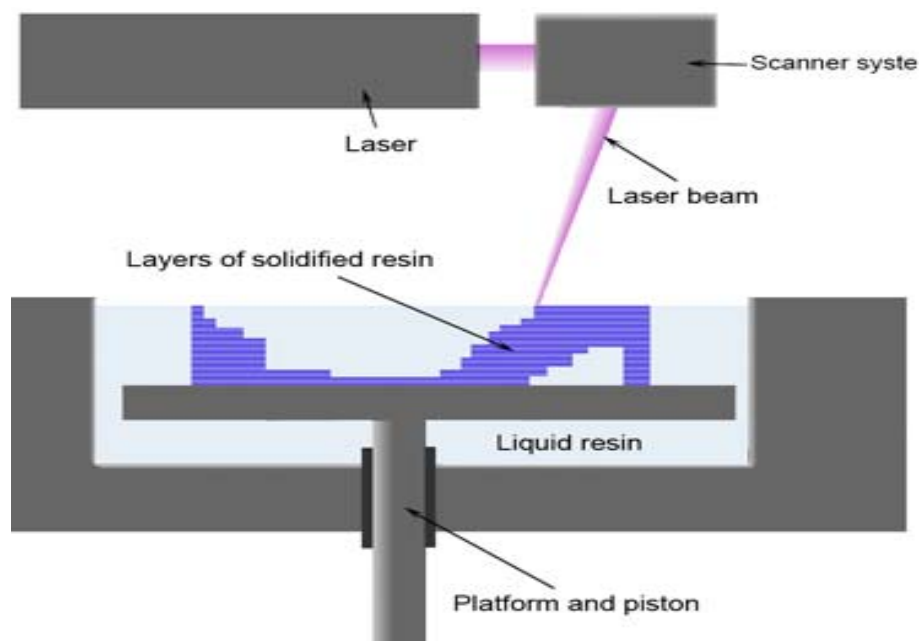


Figura1- 5. Equipo De Estereografía.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Estereolitografía>

Posteriormente en 1992 la primera máquina de impresión 3D del tipo SLA (estereolitográfico) en el mercado, fue desarrollada por la empresa 3D Systems. El funcionamiento básico de esta máquina consiste en que un láser *UV* va solidificando un ftopolímoro, un líquido con la viscosidad y color parecido al de la miel, el cual va fabricando

partes tridimensionales capa por capa. La investigación y la evolución de la tecnología permitieron que en 1999 en un laboratorio del instituto de Wake forest de medicina regenerativa se imprimiera la vejiga urinaria para un ser humano con las propias células del paciente mediante un recubrimiento sintético. El mismo instituto en el año 2002 creó un riñón en miniatura capaz de filtrar la sangre y producir la orina de un animal, Tres años más tarde en el año 2005 EL Dr. Adrian Bowyer fundó RepRap, en la Universidad de Bath, este proyecto consiste en una impresora 3d que podía construir la mayoría de sus componentes, esta iniciativa permitió que mediante un código abierto se crearan réplicas de las impresoras y de esta forma democratizar esta tecnología. En el año 2006 se construyó la primera máquina del tipo SLS (Sintetización de laser selectivo) Básicamente, este tipo de máquina utiliza un láser para fundir materiales en el proceso de impresión 3D. En este mismo año Object, un proveedor de materiales e impresoras 3D, crea una máquina con la capacidad de imprimir en múltiples materiales, incluyendo polímeros y elastómeros. En 2008 llega la primera prótesis de una pierna impresa en 3D. Este tipo de avances permiten que los fabricantes de prótesis realicen desarrollos a medida en el sector de las prótesis. Un año más tarde en 2009 llegó la bio-impresión, con la tecnología del Dr. Gabor Forgacs, que utiliza una bio-impresora 3D para imprimir el primer vaso sanguíneo. Más adelante en el año 2011 suceden varios hechos importantes y significativos en el avance de la impresión 3d, esto hechos son: Se obtiene el primer avión impreso en 3D por los ingenieros de la Universidad de Southampton quienes diseñaron y operaron el primer avión impreso en 3d el cual se fabricó en 7 días a un costo de 7000 euros. En el mismo año también se imprimió el primer automóvil en 3D, y Kor Ecologic nos presenta Urbee, un prototipo de automóvil que pretende ser sostenible ambientalmente, así mismo materialise una empresa de joyería ha sido la primera en ofrecer la impresión en 3D en oro y plata permitido que los diseños sean más económicos y versátiles. Luego en el año 2012 se crea el primer implante de prótesis de mandíbula impresa en 3D, doctores e ingenieros holandeses trabajan con una impresora 3D especialmente diseñada por la empresa LayerWise, la cual permite imprimir prótesis de mandíbulas personalizadas. Este grupo ha podido implantar una mandíbula a una mujer de 83 años de edad que sufría una infección de hueso crónica.



Figura1- 6. Implante De Mandíbula Impresa en 3d.

Fuente: <https://Impresoras3d.Com>

En el año 2013 los arquitectos Michael Hansmeyer y Benjamin Dillenburger construyeron a partir de la tecnología de impresión en 3d la “Digital Grotesque”, una habitación diseñada con algoritmos computacionales en un área de 16 metros cuadrados, utilizando arena. Mientras tanto en el Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña un equipo de estudiantes crea la impresora denominada “Mataerial” la cual funciona por extrusión, la maquina crea hilos fuertes y rígidos que pueden adoptar formas y estructuras libres. En 2014 Hewlett Packard entra en el mercado de las impresoras 3D con una nueva tecnología llamada multijef fusión. En ese mismo año Autodesk anunció que producirá su propia impresora 3D. La nasa envía a la estación espacial internacional una impresora capaz de crear objetos con ausencia de gravedad. En el año de 2014 la tecnología 3D da un salto en el campo de la construcción. El estudio holandés DHE Arquitectos anuncio la construcción al borde de un canal en Ámsterdam, de la '3D Print Canal House' usando una enorme impresora 3D de 2x2x3,5 metros denominada el 6-KamerMaker. El arquitecto Philippe Morel, del Studio EZCT Architecture & Design Research, de París crea una mezcla de hormigón de alto rendimiento (UHPC) compuesto de acero reforzado. con fibra de cemento, de seis a ocho veces más fuerte que el hormigón normal, y mucho más ligero, utilizando moldes hechos con tecnología 3D.

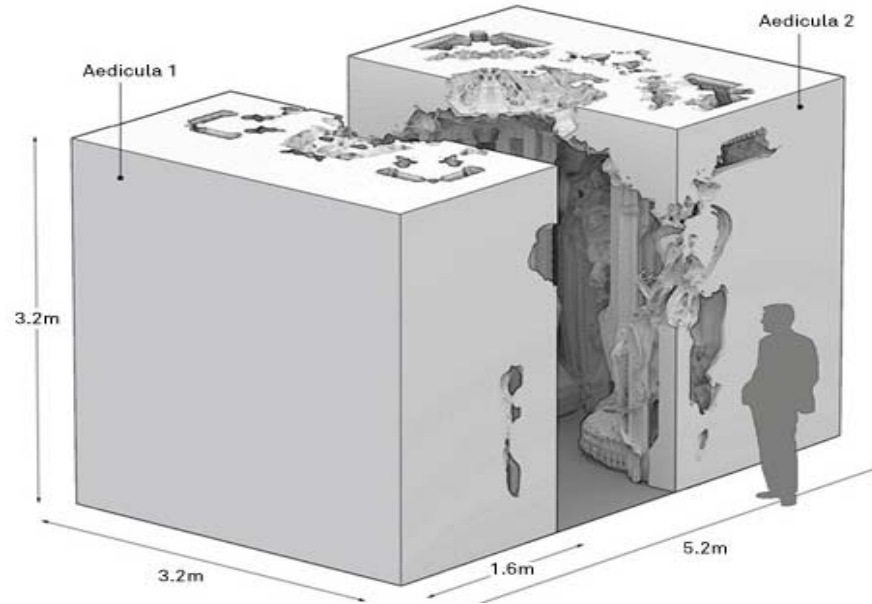


Figura 1- 7. Grotto Axonometric And Printed Element Axonometric.

Fuente: [Http://Www.Michael-Hansmeyer.Com](http://www.Michael-Hansmeyer.Com)

La empresa China WinSun Decoration Design Engineering, construyó en menos de 24 horas 10 casas de un nivel a un costo aproximado de 4.800 dólares y un edificio de 5 pisos, utilizando cuatro impresoras inventadas por Ma Yihe las cuales utilizaron pulverizadores multidireccionales automatizados que usan una combinación de cemento y restos de residuos de construcción y fibra de vidrio. También en 2014, la compañía



Figura 1- 8. Winsun Villa.

Fuente: [Www.Winsun3d.Com](http://www.Winsun3d.Com)



Figura1- 9. Edificio De 5 Pisos Impreso Por Winsun,

Fuente: www.winsun3d.com

También en 2014, la compañía BetAbram, de Eslovenia, lanza comercialmente sus 3 modelos de impresoras, denominadas la BetAbram P1, P2 y P3. con tecnología prácticamente casera utilizando una placa de control Arduino y unos drivers y motores paso a paso algo mayores que los habituales, Andrey Rudenko construyó un castillo que se propuso realizar por impresión 3D de pequeña escala en el jardín de su casa.



Figura 1- 10. Castillo De Rudenko,

Fuente: [www.Totalkustom.Com](http://www.totalkustom.com)

El Centro de la Construcción, la ingeniería Arup y el estudio de diseño Studio 00 construyen la 'Wikihouse', una minicasa tipo Ikea con piezas de contrachapado creadas por impresión 3D, actualmente la wikihouse trabaja en un proyecto beta de investigación con acceso libre al código base de impresión. En el año 2015 Investigadores de la Universidad de Umeå (Suecia) anuncian el desarrollo de una tecnología que permite fabricar casas usando una impresora 3D, usando una base de celulosa como mezcla de impresión. La empresa ZhuoDa group construye una casa en 3 horas a un costo de 500 dólares por metro cuadrado con módulos impresos en 3d, utilizando grúas y procesos de ensamble. Los prefabricados fueron hechos con una mezcla de desechos industriales y agrícolas, y son capaces de resistir terremotos con una magnitud de 9.0 y también son resistentes al fuego y al agua. La compañía italiana WASP en Massa Lombarda (Rávena) exhibe la BigDelta, una impresora 3D de tipo delta de 12 metros de altura capaz de imprimir viviendas. En el año 2016, el grupo LafargeHolcim, comienza a investigar el desarrollo de sistemas robóticos de impresión a gran escala y materiales que permitan controlar sus propiedades para la implementación del sistema, así como el software necesario para facilitar las ordenes de fabricación. Mientras tanto en Dubái se construyó en este mismo año un edificio funcional por impresión 3D denominado la "oficina del futuro", los Emiratos Árabes unidos cuentan con un programa estratégico Nacional en Impresión 3D, y pudieron imprimir este edificio de 250 metros cuadrados de diseño estilizado con líneas curvas usando una mezcla especial de mortero desarrollado entre los Emiratos Arabes Unidos y EE.UU y una impresora 3D de 6 metros de alto, 12 m de ancho y 36 m de largo, que dispone de un brazo robótico para posicionar la salida del mortero de forma precisa.



Figura 1- 11. Oficina Del Futuro, Dubai, Arabia Saudita,Winsun Global

Fuente: www.winsun3d.com

También en este año La consultora de diseño WATG's Urban Architecture Studio ganó el primer premio en el concurso de Diseño Libre de Viviendas, Patrocinado por Chattanooga, una firma radicada en Tennessee, el reto consistía en diseñar una casa de un mínimo de 55 m² y de un dormitorio que replantease los criterios arquitectónicos tradicionales sobre estética, ergonomía, sistemas constructivos, estructura, electricidad, fontanería, iluminación y diseño solar pasivo, entre otras características.



Figura 1- 12. The Freeform Home Design.

Fuente [Http://Www.Watg.Com/](http://www.watg.com/)

Otro evento importante fue el protagonizado por la empresa de Valencia (España) Be More 3D que en este mismo año presentó la primera impresora 3D de hormigón española, cuya tecnología permite el uso de hormigón denominando al proyecto la BEM 1. En este mismo año las empresas francesas Dassault Systèmes y XtreeE presentan en París, la construcción en 3D del pabellón el pabellón XtreeE utilizando el robot industrial IRB8700 de la empresa ABB, la plataforma cloud DEXPERIENCE de Dassault Systèmes para el diseño 3D colaborativo, y un cemento experimental desarrollado por el departamento de investigación y desarrollo de la empresa LafargeHolcim. La empresa italiana Wasp, construye una estructura de forma circular, de 6 metros de diámetro y 4 de altura, hueca en su interior (área de habitación) y sin techo utilizando barro y paja, como alternativa para soluciones de vivienda de bajo coste. A finales del año 2016 la Oak Ridge National Laboratory (ORNL) creó dos pabellones que han sido expuestos en el 2016 Design Miami Show y que miden 1550 metros cuadrados. Los pabellones, conocidos como Flotsam y Jetram, y fueron impresos en 3D utilizando dos tipos diferentes de materiales compuestos. Para el dosel se usó ABS (acrilonitrilobutadieno estireno) reforzado con fibra de carbono desarrollado por Techmer ES. La impresión 3D propiamente dicha fue hecha por Branch Technology, la cual utilizó su tecnología de fabricación celular de formato libre. En el año 2017 el Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña (IAAC) anuncia su investigación sobre la aplicación de la impresión 3D al sector de la construcción, desarrollando una tecnología llamada Pylos, que permite utilizar materiales naturales y biodegradables para construir elementos arquitectónicos prefabricados para la construcción, obtenidos de arcilla. En septiembre se inicia en Nantes la construcción de una vivienda de 95 m² usando un robot que imprime una capa de una espuma polimérica, la cual sirve como aislamiento térmico y acústico en la conformación de las paredes, a esta formación la impresora posteriormente aplica hormigón. El proceso ha sido denominado BatiPrint3D y ha sido patentado por la Universidad de Nantes, fue desarrollado por los ingenieros de Ciencias de Laboratorio Digital y del Instituto de Investigación en Ingeniería Civil y Mecánica de la misma Universidad. A finales de 2016 la empresa Apis Cor consigue la construcción de su primera vivienda unifamiliar de bajo coste en menos de 24h, una casa de 38 metros cuadrados que se vende por 10.000 dólares. (Suvash Chandra Paul *, 2017)

Al día de hoy existe con gran expectativa la espera de que se concrete el proyecto Teuge, promovido por la cadena hotelera holandesa De Slaapfabriek la cual plantea imprimir formas redondas en concreto en un espacio circular multifuncional, usando un diseño liso y complejo, imposible de construir con métodos tradicionales. El método que usaran ha sido bautizado como Vortex 3d y será un auditorio.



Figura 1- 13. The Vergaderfabriek 2017.

Fuente [Http://3dprintedbuilding.Eu/Nl/](http://3dprintedbuilding.eu/Nl/)

El desarrollo de la impresión 3d para la construcción, avanza con rapidez, numerosos centros de investigación de materiales y robótica están contribuyendo día a día a perfeccionar esta tecnología, y sobre todo a abaratar sus costos, en busca de lograr construcciones sustentables (Izabela Hager, 2016) a escalas cada vez mayores.



Figura 1- 14. Vivienda Impresa Por Winsun.

Fuente [Www.Winsun3d.Com](http://www.winsun3d.com)



Figura 1- 15. Vivienda Impresa Por Winsun.

Fuente [Www.Winsun3d.Com](http://www.winsun3d.com)

1.3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es viable económicamente la implementación de sistemas de impresión 3d para construcciones de baja altura, en zonas de amenaza sísmica baja en Colombia?

1.3.2 JUSTIFICACIÓN

Al evaluar los componentes de costos y tiempos en la aplicación de la tecnología de impresión de

casas en 3d, se podría determinar la aplicación de este sistema para la solución de problemáticas presentes en la forma como habitamos nuestro territorio. La pertinencia en la utilización e implementación de tecnologías 3d basadas en proyectos y ensayos hasta ahora experimentales, se concretaría con este análisis, lo que permitiría a las entidades, y la empresa privada evaluar positivamente la inversión en esta tecnología de la construcción y de esta manera acometer el problema de soluciones de vivienda masiva a sectores demográficos que actualmente tienen un alto déficit habitacional.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y analizar la viabilidad económica y financiera de la impresión de vivienda 3d de baja altura aplicada en zonas de amenaza sísmicas bajas, mediante las pautas y lineamientos del Pmbok enmarcado en la triple restricción del PMI.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el desarrollo tecnológico de la impresión 3d para viviendas de baja altura, para establecer su posible aplicación en zonas de amenaza sísmicas bajas.
2. Determinar el tiempo que se requiere para la implementación y el montaje de la impresora de creación de contorno in situ para la construcción de viviendas 3d.
3. Establecer los costos directos e indirectos que se puedan generar con la puesta en marcha del proyecto de impresión.
4. Identificar las oportunidades y riesgos que se presentarían en el desarrollo y construcción de viviendas de baja altura con la tecnología de impresión 3d.

2 MARCOS DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 DÉFICIT DE VIVIENDA DE COLOMBIA

En la presentación de la ley 1469 del 30 de junio de 2011 El presidente de la Republica de Colombia manifestó que el déficit de vivienda en Colombia superaba el millón de unidades, debido principalmente al crecimiento acelerado de las ciudades. En las zonas urbanas vivían para esa época alrededor de 34 millones de personas y se esperaba que para el 2019 podría aumentar a 40 millones. (El Pais.com.co, 2011). Aunque estas cifras para algunos investigadores son optimistas, no dejan de ser preocupantes. El déficit de vivienda urbana en las principales ciudades de Colombia ha ido aumentando en los últimos años a un ritmo más acelerado incrementándose por otros factores que han surgido con el paso del tiempo como las migraciones y los fenómenos climáticos. En agosto de 2017 según migración Colombia, de los 263.331 ciudadanos venezolanos que han entrado al país, y a pesar de que solo 51.177 tienen permisos temporales de trabajo, permanecen en territorio colombiano un poco más de 153.000 ciudadanos según cálculos de esta entidad, aunque algunas fuentes consideran que pueden ser muchos más, ya que no todos los ciudadanos registran su pasaporte en migración Colombia. (justicia@eltiempo.com, 2017).

2.1.2 PROCESOS MIGRATORIOS

Según el portal web de la Dirección Nacional de Planeación, en Colombia hubo alrededor de 3.181 muertos y 12,3 millones de afectados por desastres naturales entre 2006 y 2014. Este déficit de vivienda generado por el desplazamiento de las personas del campo o de países vecinos a las ciudades, del crecimiento demográfico, de los fenómenos climáticos o de la erradicación de las viviendas suburbanas demarca la gran necesidad de construir vivienda nueva en el país. Corresponde a las entidades estatales disponer de políticas y presupuestos disponibles para la solución a la demanda; y a la empresa privada, a contribuir con una solución que cubra las necesidades de los ciudadanos a partir de estrategias concretas de inversión y rentabilidad. Es

a partir de esta necesidad que la empresa privada ha profundizado en el análisis de los métodos constructivos más eficientes a nivel técnico y económico para ofrecer alternativas que puedan generar en poco tiempo ganancias alrededor de una solución básica de vivienda.

2.1.3 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE BAJO COSTO ACTUALES PARA VIVIENDA DE BAJA ALTURA, EN COLOMBIA.

Según el paper publicado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada de los sistemas estructurales de construcción para viviendas de baja altura y de interés social, (Carrillo Julián, volumen XVI (número 4), octubre-diciembre 2015) Se determinó que desde el punto de vista económico el sistema tradicional de muros de mampostería confinada es más costoso que los sistemas de muros de concreto reforzados con mallas electro soldadas o con fibras de acero, siendo los sistemas de fibras de acero más atractivos debido a los grandes beneficios de limpieza, sostenibilidad, y velocidad de construcción. De tal manera que construir con hormigón, en las condiciones de este estudio resulta al día de hoy mucho más ventajoso que con métodos tradicionales. Sin embargo el hormigón, al ser una masa moldeable, necesita para su aplicación en pantallas, columnas y losas, una subestructura comúnmente conocida como formaleta la cual requiere de una mano de obra y unos tiempos de aparejamiento y armado, necesarios para dar forma a el elemento estructural que se requiera en el proceso constructivo, lo cual suma costos representativos en el valor final de su ejecución, siendo en algunas ocasiones más costosa la formaleta y la mano de obra que la mezcla. En obras de hormigón, otro factor determinante de los costos de fabricación es el desperdicio, el cual puede variar entre el 0.25% al 10% dependiendo del vaciado y los moldes los cuales dependiendo de su material, ocasionan pérdida de material. Aunque quizás una de las cifras más aceptadas es entre el 3 y el 5% de desperdicio se considera bajo, sigue siendo una falta de optimización del material y una pérdida que en términos económicos suma al costo final del producto.

La investigación en la aplicación del hormigón en la construcción comenzó desde su mismo descubrimiento desde el siglo XIX, con la experimentación y profundización de sus cualidades como material de construcción. La posibilidad de construir estructuras aligeradas, utilizando mínimas cantidades del material para lograr grandes luces es hoy un recurso disponible, y evaluado constantemente por los ingenieros al momento de cubrir luces con poco

material, sin embargo esta opción ha sido descartada en muchas ocasiones debido al alto valor de las formaletas, al empleo de mano de obra especializada y a las normativas sismo resistentes que obligan a complejas soluciones constructivas para garantizar la estabilidad del producto final.

2.1.4 TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D EN EL CAMPO DE LA CONSTRUCCIÓN.

El desarrollo de la robótica y la electrónica en los últimos años ha generado conceptos de fabricación llamados Tecnologías de fabricación digital, siendo la más conocida la manufactura aditiva, ésta tecnología permite crear objetos físicos con alto grado de precisión mediante el depósito y adición continua de capas de material en una superficie utilizando un hardware, un software y un material de construcción. La técnica de impresión 3d fue concebida para facilitar la creación de prototipos o piezas para usos específicos en diferentes disciplinas como la ortopedia, la industria automovilística y aeroespacial. Su creación permitió desarrollar modelos únicos y singulares de productos sin tener que usar moldes, permitiendo acceder rápidamente al desarrollo final del objeto en estudio. A pesar de que el principio generador del objeto a través de capas es el mismo, se distinguen dentro del desarrollo tecnológico para la impresión 3d la impresora de creación de contorno in situ o Contour Crafting, en la cual se inyecta el material primario que puede ser una mezcla diseñada de concreto y aditivos, una mezcla de arcilla, o una mezcla de poliuretano, en una boquilla formando capas a través de la repetición de un patrón, las cuales mediante un proceso de secado y fraguado forman el objeto físico.

La inyección de concreto a partir de un sistema robótico integrado y sistematizado ha permitido construir edificios de hasta 5 pisos combinando tecnologías de impresión en 3d y prefabricación. La tecnología de impresión 3d en la construcción está desarrollada y disponible como una nueva técnica que promete en un futuro cercano revolucionar el sector, al reducir tiempos de fabricación, eliminar en el proceso de fabricación los moldes, formaletas, reducir el extensivo uso de mano de obra especializada, eliminación de los riesgos de accidente, reducción de las emisiones de Co2 y la optimización de la mezcla al hacerse mediante un proceso controlado por computador.



Figura 1- 16 . Cerramiento Estructural En Concreto Vaciado In Situ.

Fuente [Www.Winsun3d.Com](http://www.winsun3d.com)

2.1.5 LA IMPRESIÓN 3D COMO UN PROCESO INDUSTRIALIZADO DE CONSTRUCCIÓN.

La creciente demanda de vivienda en nuestro país, requiere para su ejecución, luego de cumplir las condiciones financieras, burocráticas y normativas, un acercamiento técnico de ejecución que posibilite la ejecución masiva para ponernos al día en el alto déficit de vivienda que existe en la actualidad. Pero ¿Cómo conseguir una producción acelerada, teniendo en cuenta los factores de localización de los proyectos, consecución de mano de obra y diseño? Quizás un proceso industrializado permitiría que los controles de calidad habituales en obra se puedan simplificar bajo una línea de producción en un centro de control diseñado para tal fin donde a partir de prefabricados se pueda distribuir a nivel nacional productos pre ensamblados para armar viviendas en sitios diferentes de acuerdo al clima y a las necesidades de cada lugar. Un proceso industrializado que simplifique la ejecución y reduzca riesgos de accidentes y errores comunes de obra. La industrialización de los procesos de casi todos los productos de consumo en la actualidad es una práctica generalizada y no es ajena al mundo de la construcción; tenemos hoy en el amplio portafolio de materias primas; muchos de los elementos prefabricados que bajo una factoría se cortan, se funden se ensamblan o se hornean, y luego de pasar controles de calidad se

envían a las obras para su respectiva instalación y montaje son hechos bajo estos altos procesos de estandarización y cadenas de producción. Pero luego de pasar por ese proceso de producción masiva el producto se vuelve dependiente de la mano de obra calificada, la cual interviene en procesos de instalación y montaje, resultando una mixtura de procesos industrializados y actividades manuales, generando riesgos laborales y tiempos de perdidos que se pudieron ganar en el producto terminado. También gran parte de los procesos constructivos que se realizan en la ejecución de obras, como los vaciados de concreto, se hacen a partir de una actividad manual y artesanal que requiere detrás de su realización una carga de procesos complementarios para tratar de garantizar la calidad, la seguridad laboral y el menor desperdicio posible.

La producción en serie en una fábrica de materiales, no es un concepto nuevo, inspirados en la empresa automotriz, muchos empresarios han intentado pre ensamblar viviendas en paneles prefabricados de concreto, contenedores remodelados, o con piezas de madera inmunizada, para luego ofrecer productos modulados de fácil armado en zonas alejadas. Pero el alto costo de los inventarios, la resistencia social a tener productos con acabados como los que ofrece la mampostería tradicional, las limitaciones de los materiales para futuras ampliaciones, comunes en los estratos donde se utilizan estos métodos, o incluso, la concepción tercermundista de viviendas de segunda categoría, han hecho que muchos de estos conceptos de vivienda prefabricada no tengan una alta acogida dentro de los usuarios finales o de los planes de demanda gubernamentales, que son los grandes urbanizadores de viviendas de interés prioritario en nuestro país.

Para lograr entonces la velocidad, exactitud, eficiencia, precisión, planeación financiera, coordinación de actividades, disminución de desperdicios mediante control de materiales, eliminación de tiempos muertos, disminución de riesgos de accidentes, precisión de costos y reducción de mano de obra, en resumen, para tener un principio de industrialización en la fabricación de vivienda, es necesario el trabajo en fabrica? Es necesario seguir con el esquema de la pre-fabricación como un proceso industrial de construcción? Qué pasaría si la fábrica fuera el mismo sitio de construcción? Si los procesos de fabricación se dieran in situ? En esta investigación podemos leer que puede ser que no solo es el lugar el que nos puede garantizar un

proceso industrializado, sino también la tecnología que se use en la producción, en nuestro caso, la impresión 3d. El uso de una impresora 3d para la fabricación de vivienda se debe leer como un sistema industrializado de construcción. Según el ingeniero Fernando Mayagoitia (Mayagoitia, 2011) los conceptos aplicables a la vivienda en un proceso industrializado son 10, los cuales, comparándolos con el sistema de construcción bajo la tecnología de impresión en 3d se cumplen ampliamente:

1. Cuenta con un proceso estandarizado de producción al ser todo controlado por ordenador y controlar los tiempos de ejecución y la supervisión manual de procesos, reduciendo la posibilidad de error humano.
2. Reduce en un alto porcentaje la intervención de mano de obra calificada, al ser una máquina que hace la ejecución.
3. Reduce los costos al maximizar la economía de materiales, y eliminar la formaleta necesaria en los procesos convencionales.
4. Es posible aplicarse a economías de escala, para la producción masiva de el mismo modelo.
5. Es posible certificarse mediante procesos de calidad.
6. Requiere de un componente administrativo y técnico mayor a la mano de obra de riesgo, reduce el margen de accidentes laborales.
7. Se puede evaluar en torno a procesos, resultados y rendimientos.
8. Se puede minimizar el margen de error y controlar los defectos de fabricación
9. Cambia el sistema de organización por una cultura enfocada en calidad de obra.
10. Implementa sistemas de información para el control de sistemas y procesos.

Si hablamos de producción Lean, la impresión en 3d sale bien librada, ya que no entra en sobre producción porque permite que el producto objeto se suministre en el momento en que la necesidad lo demande, no requiere inventarios, no produce desperdicios, no requiere producción artesanal, aplica como un producto en serie, no requiere desplazamiento de materiales terminados ni altos desperdicios energéticos, aplica a sistemas de calidad, baja en un alto porcentaje la mano de obra, es en general un sistema eficiente de producción.

Para efectos de nuestra investigación, tendremos entonces como factor de análisis que la producción de viviendas bajo el sistema de impresión en 3d es un sistema industrializado in situ que permite bajo estos parámetros el mejoramiento de la productividad en el proceso de construcción.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 LOS PROYECTOS Y LA GERENCIA DE PROYECTOS

Por necesidades, costumbres, creencias y hasta vanidad, los seres humanos han tenido la necesidad de generar proyectos a lo largo de la historia, los cuales han brindado soluciones a comunidades y han marcado también la superioridad de su cultura ante las demás. Obras como las siete maravillas del mundo antiguo fueron realizadas por sociedades mucho menos avanzadas que las actuales, sociedades que carecían de conocimientos, experiencias y medios como los existentes en nuestra época. Casi todos los proyectos emprendidos por el hombre desde la antigüedad tienen en común que para su realización se utilizaron recursos de manera organizada con un objetivo concreto, el cual terminaba teniendo un impacto grande en la sociedad. Esto ha demostrado que desde hace muchos siglos los proyectos han existido y han evolucionado dependiendo las necesidades, e independientemente de su tipo de población y características evolutivas como sociedad. Sin embargo el progreso, crecimiento y competitividad han generado cambios significativos en la manera de realizar los proyectos, evolucionado la gestión de proyectos, desde la antigüedad hasta el siglo XX de manera progresiva, siendo en esta época donde se comienza a documentar las experiencias e investigar mediante el ejercicio de la planeación y realización de los mismos proyectos y así determinar los mecanismos o procesos que se deberían tener en cuenta al momento de comenzar un proyecto. De esta manera y poco a poco durante este siglo la gerencia de proyectos nace como disciplina para progresivamente empezar a estructurar los proyectos teniendo en cuenta los tiempos, costos y organización en la ejecución.

Aunque existen diversas organizaciones a nivel mundial dedicadas a generar guías y metodologías para la dirección de proyectos, y existen varias interpretaciones que de lo que debe y no debe tener un modelo de gerencia de proyectos, es confuso y poco sencillo armar una visión única y absoluta de lo que puede llegar a ser la gerencia de proyectos. En pro del orden conceptual hemos revisado el trabajo del Project Management Institute (PMI) el cual “es fundado en 1969, en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos crea la guía de PMBOK. La primera edición

fue publicada en 1987, en los 80's. La segunda versión es publicada, basándose en los cometarios de los miembros de PMBOK entre 1996-2000. Es reconocida como estándar por el American National Standards Institute (ANSI) en 1998, y más adelante el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)". (DAVILA, 2012, pág. 1)

2.2.2 EL PMBOK COMO GUÍA Y ESTÁNDAR PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

El pmbok proporciona pautas para la dirección de proyectos mediante estándares reconocidos a nivel mundial los cuales guían la profesión de la dirección de proyectos, la guía del pmbok identifica el conjunto de fundamentos generalmente reconocidos como buenas practicas, esto significa que los conocimiento y prácticas son aplicables a la mayoría de proyectos ya que en la mayoría de las ocasiones existen consenso sobre la importancia de la dirección de los proyectos. Además de esto la guía ha identificado que para aumentar la probabilidad de éxito en la gestión de proyectos se deben aplicar conocimientos, habilidades, herramienta y técnicas que posibiliten cumplir con los objetivos del proyecto al punto de lograr igualar e incluso superar las expectativas de los que fueron participes del mismo. Lo anterior se logra mediante la aplicación e integración correcta y adecuada de los 47 procesos los cuales están enmarcados en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimientos que se exponen a continuación.

2.2.2.1 GRUPOS DE PROCESOS

Los procesos en el pmbok están orientados a enlazar una serie de acciones dirigidas a obtener y determinar resultados, teniendo en cuenta que la gestión de proyectos se puede ver como una serie de proceso interrelacionados que se comportan entre sí de forma vertical, horizontal y transversal para lograr cohesión con las respectivas áreas de conocimiento del proyecto. Dentro de la guía del pmbok cada proceso tiene entradas, Herramientas, técnicas y salidas las cuales deben ser evaluadas para cada proyecto en particular dependiendo de los requerimientos del proyecto y enfocado al bien, producto o servicio que se esté ofreciendo o generando. De esta forma el pmbok nos indica 5 procesos generales que enmarcan las distintas etapas de los proyectos y esos son:

1. **Proceso de Inicio.** Son los procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
2. **Proceso de Planificación.** Son los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto. En este proceso intervienen todas las áreas de conocimiento y encierra en su totalidad veinticuatro (24) sub procesos.
3. **Proceso de Ejecución.** Son los procesos realizados para completar y cumplir con el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo. En este proceso intervienen seis (6) áreas del conocimiento las cuales se enmarcan en ocho (8) sub procesos.
4. **Proceso de Monitoreo y Control.** Son los procesos requeridos para monitorear, rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. En este proceso intervienen todas las áreas del conocimiento excepto la de la gestión de los recursos humanos, y en su totalidad tiene once (11) sub procesos.
5. **Proceso de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.2.2.2 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DEL PROYECTO.

Un área de conocimiento es, según PMBOK (Project Management Body of Knowledge), “un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que los componen.” De hecho, todos los procesos de la dirección de proyectos contenidos en el PMBOK se interrelacionan entre las 10 áreas del conocimiento. (PMBOK, 2017) Estas áreas son las siguientes.

1. **Gestión de la integración del proyecto.** Describe los procesos y actividades que forman parte de los elementos de la dirección de proyectos, los cuales identifican, definen, combinan, unen y coordinan los demás grupos de procesos de la dirección de proyectos.

Se compone de los sub procesos: desarrollar el acta de constitución del proyecto, desarrollar el enunciado del alcance del proyecto preliminar, desarrollar el plan de gestión del proyecto, dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, supervisar y controlar el trabajo del proyecto, control integrado de cambios y cerrar proyecto.

2. **gestión del alcance del proyecto.** Describe los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarse satisfactoriamente. Se compone de los sub procesos: planificación del alcance, definición del alcance, crear edt, verificación del alcance y control del alcance.
3. **Gestión del tiempo del proyecto.** Describe los procesos relativos al cumplimiento del cronograma del proyecto asegurando un inicio y fin establecidos previamente. Se compone de los sub procesos: definición de las actividades, establecimiento de la secuencia de las actividades, estimación de recursos de las actividades, estimación de la duración de las actividades, desarrollo del cronograma y control del cronograma.
4. **Gestión de los costos del proyecto.** Describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los sub procesos: estimación de costes, preparación del presupuesto de costos y control de costos.
5. **Gestión de la calidad del proyecto.** Describe los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto cumpla con los objetivos y metas para los cuales ha sido creado. Se compone de los sub procesos: planificación de calidad, realizar aseguramiento de calidad y realizar control de calidad.
6. **Gestión de los recursos humanos del proyecto.** Describe los procesos para organizar y dirigir los recursos humanos del proyecto, este proceso hace que la gente involucrada en el proyecto sea más efectiva en su intervención dentro del mismo. Se compone de los sub procesos: planificación de los recursos humanos, adquirir el equipo del proyecto, desarrollar el equipo del proyecto y gestionar el equipo del proyecto.
7. **Gestión de las comunicaciones del proyecto.** Describe los procesos relacionados con la generación, distribución almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma, es el área de conocimiento más crucial ya que de la buena comunicación depende en gran parte el éxito de la gestión de los proyecto. Se compone de los sub procesos: planificación de las comunicaciones, distribución de la información,

informar el rendimiento y gestionar a los interesados.

8. **Gestión de los riesgos del proyecto.** Describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto, incrementando la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y reduciendo la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. Se compone de los sub procesos: planificación de la gestión de riesgos, identificación de riesgos, análisis cualitativo de riesgos, análisis cuantitativo de riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos, y seguimiento y control de riesgos.
9. **Gestión de las adquisiciones del proyecto.** Describe los procesos para comprar o adquirir productos o servicios, se determina que bienes y servicios deben adquirirse fuera de la organización y cuáles pueden ser provistos por el equipo del proyecto. Se compone de los sub procesos: planificar las compras y adquisiciones, planificar la contratación, solicitar respuestas de vendedores, selección de vendedores, administración del contrato y cierre del contrato.
10. **Gestión de los interesados.** Describe los procesos necesarios para identificar las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectadas por el proyecto, esto con el fin de evaluar su participación, expectativas o impacto que el proyecto pueda tener en cada interesado, se define y gestiona la el nivel de participación y la participación eficaz de cada interesado para la toma de decisiones que impacten el inicio, planeación o ejecución del proyecto.

2.2.3 EL TRIÁNGULO DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN DEL PMBOK.

Teniendo en cuenta que los cinco (5) grupos de procesos se deben quemar en un proyecto de forma casi obligada no sucede lo mismo en las áreas de conocimiento las cuales son igualmente importantes pero no todas son necesarias para la correcta planeación, ejecución y cierre del proyecto, es por esto que se identifican entre las diez (10) áreas del conocimiento las tres (3) más relevantes que enmarcan la triple restricción y de las cuales depende el éxito de la gestión de los proyectos, ya que son las que definen el proyecto como esencia de sí mismo, esto significa cumplir con los tres objetivos principales de un proyecto (alcance, tiempo y costo). Es por esto que no es casualidad que la triple restricción sea representada como un triángulo equilátero, cuyos tres lados son iguales y representan el balance y equilibrio que debe haber entre

las tres variables para lograr el éxito de un proyecto. Si quisiéramos modificar el triángulo, alargando uno de los lados, los demás tendrían que verse afectados, del mismo modo en un proyecto, si alteramos cualquiera de las variables, las demás se van a ver afectadas. De igual forma en la evaluación, formulación, planeación y ejecución de los proyectos se debe tener en cuenta el análisis de los riesgos u oportunidades que pueda tener el proyecto, para de esta forma lograr el correcto equilibrio de la triple restricción, es por esto que además del análisis del alcance, tiempo y costo también se analizarán los riesgos que estén asociados al proyecto para de esta forma tener un panorama más despejado al momento de planear el proyecto desde el triángulo de la triple restricción.

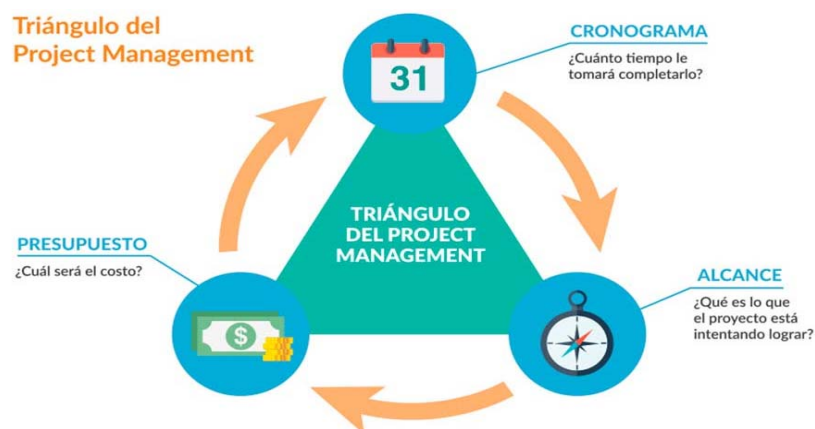


Figura 1- 17. Triángulo De La Triple Restricción De Pmbok.

(EDGARDO, 2016)

2.2.3.1 GESTIÓN DEL ALCANCE.

La Gestión del alcance del proyecto está enfocada principalmente a definir y controlar qué incluye y qué no incluye el proyecto, la gestión del alcance tiene seis (6) procesos y cada uno de estos tiene entradas, herramientas y técnicas, y salidas. Los procesos para gestionar el alcance son los que se muestran en la siguiente figura.

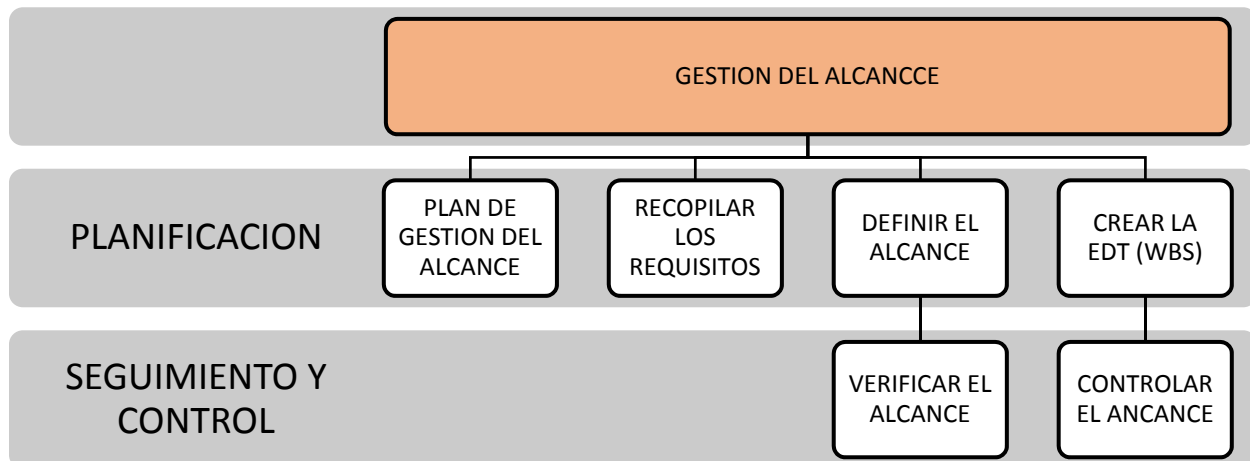


Figura 1- 18. Proceso De La Gestión Del Alcance

(Autores)

1. **“Planificar la Gestión del Alcance:** Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
 2. **Recopilar Requisitos:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
 3. **Definir el Alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
 4. **Crear la EDT/WBS:** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
 5. **Validar el Alcance:** Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
 6. **Controlar el Alcance:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance”.
- (PMBOK, 2017)

2.2.3.2 GESTIÓN DEL TIEMPO.

La Gestión del Tiempo del Proyecto busca mediante sus procesos gestionar el cumplimiento de la duración del proyecto respetando el plazo planeado que determino el inicio

y el fin del mismo. En la siguiente figura se muestran los distintos procesos que se deben llevar a cabo dentro de la gestión del tiempo.

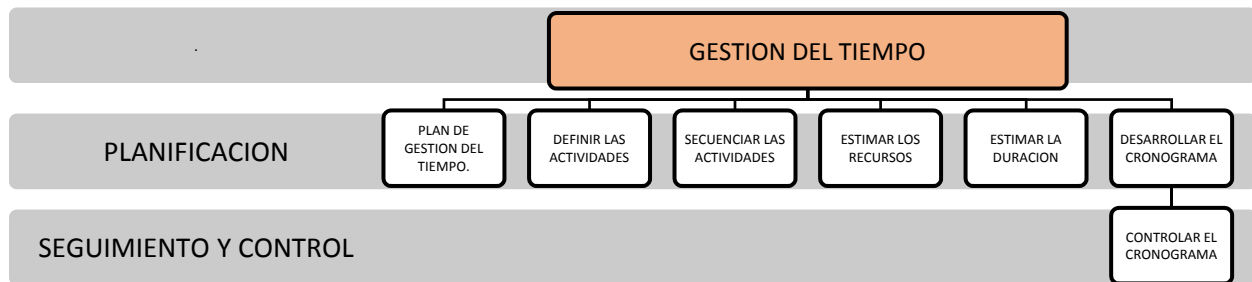


Figura 1- 19. Procesos De La Gestión Del Tiempo.

(Autores)

1. **“Planificar la Gestión del Cronograma:** Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
2. **Definir las Actividades:** Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
3. **Secuenciar las Actividades:** Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
4. **Estimar los Recursos de las Actividades:** Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
5. **Estimar la Duración de las Actividades:** Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
6. **Desarrollar el Cronograma:** Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
7. **Controlar el Cronograma:** Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan”. (PMBOK, 2017)

2.2.3.3 GESTIÓN DEL COSTO.

La Gestión de los Costos proporciona herramientas para planear, presupuestar y controlar los costos que puedan derivar la naturaleza del proyecto, permite monitorear el avance de un proyecto mediante la herramienta del valor ganado la cual mediante sus indicadores proporciona el estado real del avance de un proyecto. En la siguiente figura se pueden ver los distintos procesos que conlleva la gestión del costo.

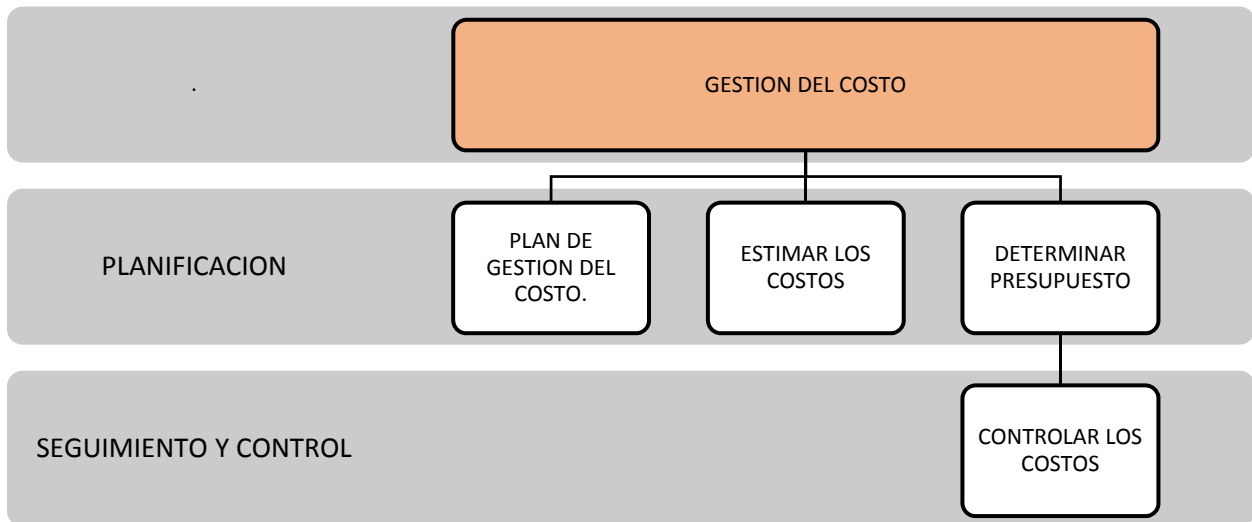


Figura 1- 20. Procesos De La Gestión Del Costo.

(Autores)

1. **“Planificar la Gestión de los Costos:** Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
2. **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
3. **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
4. **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos”.

2.2.3.4 GESTIÓN DE RIESGOS.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto mediante sus procesos ayuda a determinar, evaluar y mitigar el impacto de los posibles riesgos que pueda tener el proyecto, el objetivo de la gestión de riesgos es aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los eventos negativos. En la siguiente figura se ven los distintos procesos necesarios para lograr el éxito en la gestión de riesgos.

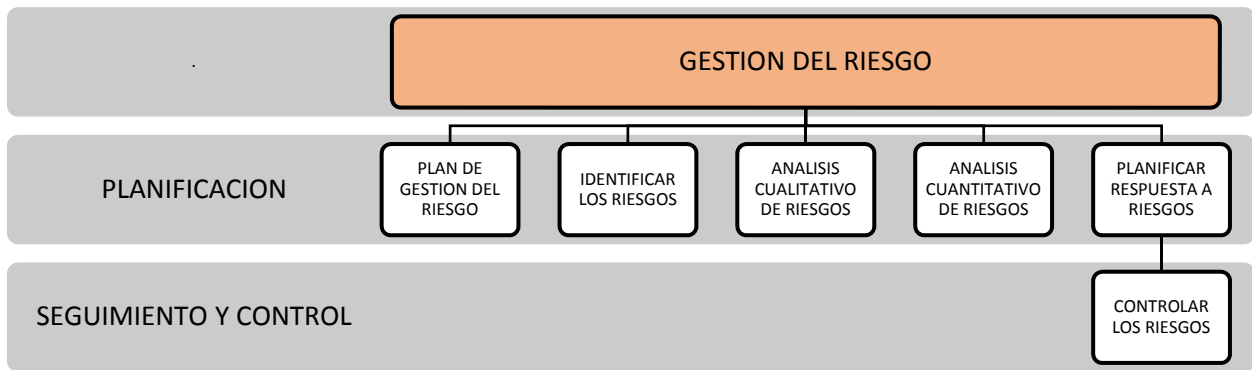


Figura 1- 21 . Proceso De La Gestión Del Riesgo.

(Autores)

1. **“Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
2. **Identificar los Riesgos:** El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
3. **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
4. **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
5. **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

6. **Controlar los Riesgos:** El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

2.3 MARCO JURÍDICO

1. **La constitución política en su artículo 51 nos indica que** “Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda”. (Constitucion Politica De Colombia, 1991)
2. **Ley 11 de 1983.** A raíz de la ocurrencia del sismo de Popayán, el Congreso de la República expidió la Ley 11 de 1983, por medio de la cual se determinaron las pautas bajo las cuales debía llevarse a cabo la reconstrucción de esta ciudad y las otras zonas afectadas por el sismo. En uno de los artículos de esta Ley, se autorizó al Gobierno Nacional para emitir una reglamentación de construcción sismo resistente, facultándolo además para hacerla extensiva a todo el país.
3. **Decreto 1400 de Junio 7 de 1984.** Es la primera normativa nacional sobre sismo resistencia, denominado “Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes”. Este decreto fue el marco para la primera ley que permite ser duradera en el tiempo.
4. **Ley 400 de 19 de agosto 1997.** “Al amparo de esta Ley, se expidieron los Decretos 33 de 1998, 34 de 1999, 2809 del 2000, y 52 del 2002, los cuales fueron denominados “Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR”. El contenido de dicho reglamento se ajusta a lo establecido en la Ley 400 de 1997 así como a su reglamentación dada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, “Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10”, en sus artículos 46, 47 y 48. A través del Decreto 926 de 2010, se adoptó en todo el territorio nacional el uso obligatorio de la normativa sobre sismo resistencia. Toda la normativa se encuentra compilada en el “Reglamento de

Construcciones Sismo Resistentes NSR”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011)

5. **El artículo 91 de la Ley 388 de 1997** Define la vivienda de interés social como aquellas que se desarrollen para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos. En cada Plan Nacional de Desarrollo el Gobierno Nacional establecerá el tipo y precio máximo de las soluciones destinadas a estos hogares.
6. **La Ley 1450 del 2011, en su artículo 117**, “definió la vivienda de interés social como la unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción y cuyo valor no excede ciento treinta y cinco salarios mínimos mensuales legales vigentes (135 smlmv). Y en el párrafo de este artículo señala que se establecerá un tipo de vivienda denominada “Vivienda de Interés Social Prioritaria”, cuyo valor máximo será de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 smlmv)”. (Orjuela Martinez, 2014)
7. **Decreto 2525 de 2010** Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010 y se dictan otras disposiciones se difirió la obligatoriedad de la aplicación de la NSR-10, hasta el 15 de diciembre de 2010. La NSR-10 También presenta el alcance del Título E, de la misma norma, el cual aplica a viviendas de uno y dos pisos.

2.4 MARCO GEOGRÁFICO

Colombia está en el Anillo Circumpacífico el cual es considerado como una de las zonas sísmicas más activas de la tierra, en nuestro territorio convergen la placa de Nazca, la placa Suramericana y la placa Caribe, lo cual hace que la amenaza sísmica este siempre presente, es por este motivo que vemos conveniente revisar la implementación de esta técnica de construcción en edificios de vivienda, inicialmente en zonas de amenaza sísmica baja, según el marco de reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 y modificaciones posteriores.

El método de impresión de vivienda en 3d está siendo aplicado en el mundo en diferentes territorios y ha tenido resultados exitosos en edificaciones de 1 a 5 niveles. Para su implementación en Colombia, es necesario tener en cuenta, debido a nuestra localización, las

condiciones de seguridad y la respuesta que pueda dar la construcción a un evento de sismo o condiciones rutinarias de resistencia a factores ambientales y climáticos. La impresora de creación de contorno in situ permite imprimir edificios aplicando métodos de cálculos estructurales conocidos, y de manera análoga los diseñadores estructurales también aplican en este proceso los requisitos y consideraciones que deben ser tenidos en cuenta en el diseño de la construcción con elementos prefabricados, y sistemas de pretensado y postensado, lo cual está ya reglamentado y estructurado en la normativa, por ello es posible aplicar la norma sismoresistente vigente para garantizar la construcción confiable. Es también una constante en los fabricantes de impresoras 3d su preocupación por tener delimitados los parámetros de operación, en cuanto a velocidad, tamaño de boquillas y calidad del material de extrusión, lo que permite controlar los resultados de impresión a baja altura alto de fiabilidad, ya que el proceso constructivo requiere mezclas cementicias específicas diseñadas para prevenir posibles problemas en las propiedades mecánicas y elásticas del material; La aplicación de estas mezclas se hace bajo estos parámetros evitando afectar la resistencia a la compresión o a la flexión. Al tratarse de una nueva tecnología es respetable que las autoridades locales como curadurías urbanas y departamentos de planeación requieran revisar más a fondo las normas para la especificación de materiales, mezclas, especificaciones técnicas y diseño estructural, buscando coincidir con los estándares convencionales de diseño para que el sistema tenga márgenes de confiabilidad. El cumplimiento de la norma puede hacerse de manera eficaz si se revisa el modelo de vivienda con parámetros seguros en edificaciones de baja complejidad sísmica utilizando los estándares más simples de evaluación para su cumplimiento.

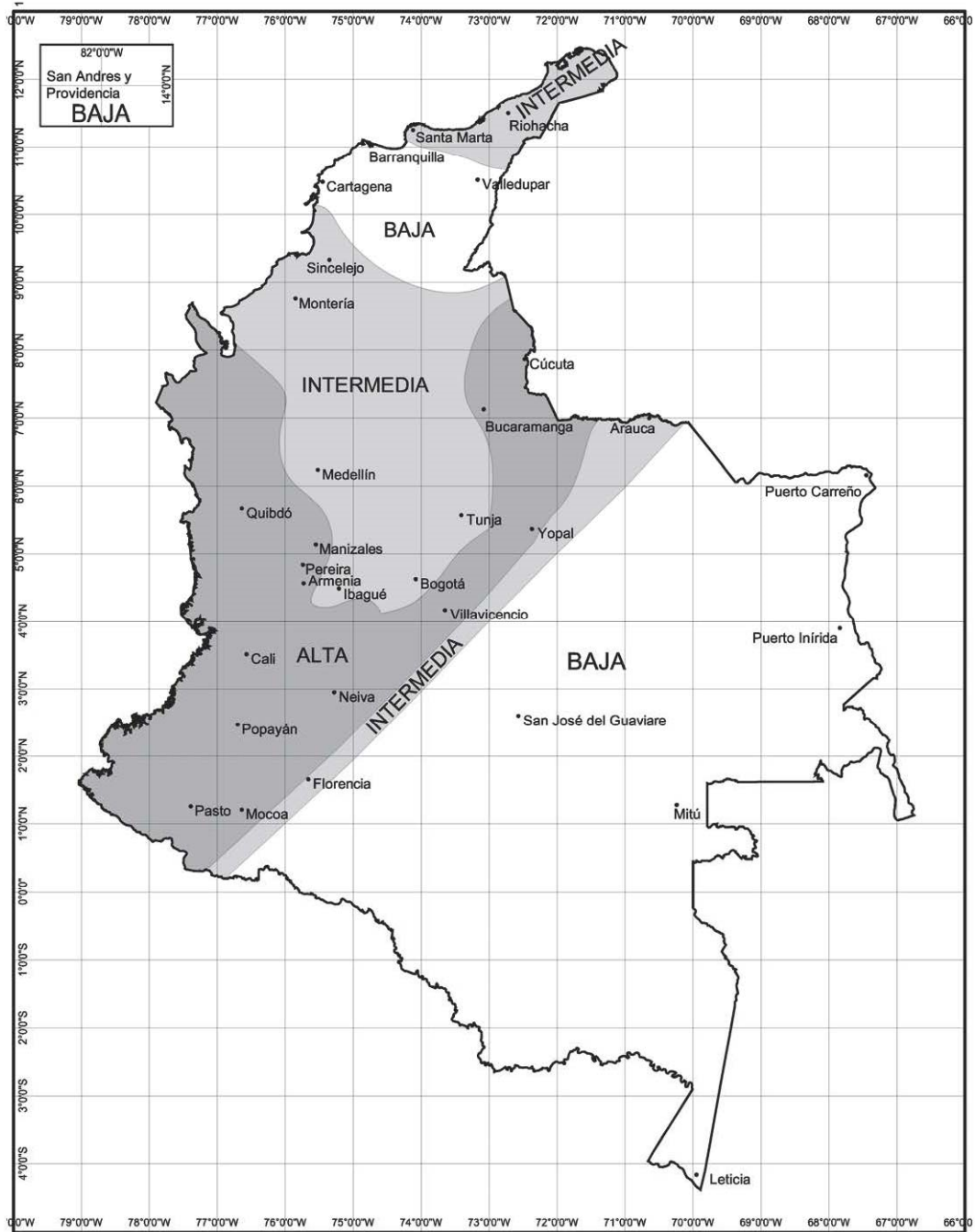


Figura 1- 22. Zonas De Amenaza Sismica en Colombia.

Fuente: Nsr 2010 Cap A2

2.5 ESTADO DEL ARTE

Dentro de las tecnologías de fabricación digital, la creación de la estereolitografía, fue la que dio inicio no solo en conceptos sino también en métodos de aplicación, a técnicas que con diferente hardware, han logrado materializar un objeto a partir de un proceso mecánico y medios digitales. En la actualidad se pueden identificar los siguientes métodos, los cuales varían dependiendo del material y el uso para el cual se utilizara la muestra: (Díaz, Enero - Junio 2016)

- Estereolitografía o Stereolithography: En este método se utiliza un proceso de foto polimerización de una resina, que se encuentra en estado líquido y se va solidificando al ser tocada por un rayo láser ultravioleta, las capas obtenidas se van adhiriendo sucesivamente, para crear el objeto.
- Tecnología Polyjet o Photopolymer Jetting (PJ) : se utiliza un polímero foto-sensible, el cual es sometido a un proceso de curado con lámparas UV, creando capas que luego son depositadas una sobre otra en una plataforma hasta crear el objeto.
- Tecnología de Deposición de Hilo Fundido o Fused Deposition Modeling (FDM), Se utiliza un filamento de un polímero termoplástico el cual es empujado a través de una boquilla a una temperatura superior a la de fusión del material. De esta manera se obtiene un hilo dúctil que a través del movimiento de la boquilla crea capas obteniendo por sumatoria el objeto final.
- Tecnología de Inyección de Aglutinante o Binder Jetting: El objeto se obtiene como resultado de la mezcla un líquido polimérico (Binder), con un polvo cerámico (Powder) originando un material compuesto, el cual se va compactando con un rodillo creando capas que se van adhiriendo consecutivamente.
- Sinterizado Selectivo con Láser o Laser Sintering (LS): mediante el uso de un láser de CO2 se va fusionando y solidificando el polvo base (polimérico, cerámico o de vidrio), el cual se

deposita en una plataforma a una temperatura levemente inferior a su punto de fusión generando capas horizontales sucesivas y dando como resultado el objeto tridimensional.

- Sinterizado Láser Directo en Metal (DMLS) o Fusión por Láser (LM), Similar al sinterizado Selectivo con Láser pero con la diferencia que se utiliza polvo Metálico (aluminio, acero, titanio o aleaciones) en busca de obtener objetos de mayor resistencia.
- Creación de contorno in situ o Contour Crafting, en la cual se construyen capas inyectadas una sobre la otra a través de una boquilla, formando la repetición de un patrón, por acumulación, mediante un proceso de secado y fraguado, estas capas forman el objeto físico.
- La tecnología de Contour Crafting es la que a la fecha han implementado la mayoría de las empresas de distribución y la que promete grandes soluciones constructivas y grandes posibilidades para el desarrollo de conceptos arquitectónicos desligados a los materiales convencionales, al volverse más versátil los cerramientos y la conformación de los espacios, donde la imaginación permitirá romper formas y conceptos que hasta ahora son difíciles de materializar. Sin embargo para poder aplicarla en solución de viviendas de baja altura se debe profundizar en la integración de los distintos componentes necesarios para llegar a la producción masiva que garantice el éxito de la operación, tales como la adquisición del hardware, la revisión del software disponible y la composición de las mezclas a utilizar. La empresa Apis Cor, tiene en su web amplia información, descripción y elementos de como sería esto posible.
- La aparición de múltiples empresas que ofrecen servicios de hardware y soporte como WinSun Decoration Design Engineering, Apis Cor, Contour Crafting Corporation (CC Corp) o la compañía BetAbram de Eslovenia, hacen posible la industrialización y producción de vivienda masiva bajo este nuevo sistema constructivo.
- Así mismo el desarrollo de software especializado y de uso común para el modelado en 3d de proyectos de construcción, ha precedido con éxito la simulación de edificios al desarrollar la

aplicación a programas que permiten de manera directa o a través de plugins exportar archivos a formato STL o Stereo Lithography Format como AutoCAD, Solidworks, Revit o tecnología BIM. El formato STL permite de manera rápida trasladar elaboraciones geométricas complejas a un modelo simple conformado por triángulos y vectores.

- En cuanto a la investigación en mezclas que permitan utilizar esta tecnología, el grupo LafargeHolcim ha convertido parte de una de las plantas que tiene en España, concretamente la situada en la localidad catalana de Montcada i Reixac, en un centro de ensayo de nuevos tipos de cemento para la impresión tridimensional de elementos constructivos, poniéndose a disposición de toda la compañía, la cual tiene presencia en Colombia. En Medellín la empresa ConConcreto ha desarrollado una máquina que ocupa un edificio de ocho pisos dentro del centro de innovación que posee la compañía en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, y está en capacidad de hacer muros hasta de 3x2 metros. Actualmente están desarrollando en cooperación con empresas locales como Argos, la creación de una mezcla que permita el uso extensivo para la construcción de vivienda de bajo coste.

2.6 ALCANCES Y LIMITACIONES.

2.6.1 ALCANCES.

- La presente investigación pretende explorar y conocer la tecnología a nivel mundial de la impresión de contornos con materiales densos como el concreto.
- Mediante la recopilación documental se pretende conocer la aplicabilidad de la tecnología de impresión de contornos para la construcción de viviendas de bajo nivel en el territorio colombiano.
- Se desarrollara una evaluación basada en los fundamentos del pmbok y bajo los parámetros de la triple restricción para conocer la factibilidad económica para la posible implementación de la tecnología de impresión 3d en el territorio colombiano.

2.6.2 LIMITACIONES.

- Dentro del objeto de estudio no profundizara en el desarrollo científico y los aspectos técnicos para el funcionamiento del hardware, software o de los materiales o mezclas utilizadas por el equipo de impresión, se usaran métodos conocidos de acuerdo a investigaciones previas y al estado del arte.
- Se realizara el estudio para viviendas de bajo nivel (uno y dos pisos) y se reducirá el campo de implementación a las zonas de sismicidad baja dentro del territorio colombiano.
- El estudio y desarrollo del proyecto será meramente académico y de consulta para futuras aplicaciones de impresión de viviendas 3D, el desarrollo de la tesis pretende fundar bases para posteriores investigaciones o decisiones sobre la aplicación o no de esta tecnología al campo de la construcción.

3 RECOPIACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA IMPRESIÓN 3D

La tecnología que se ha desarrollado en torno a la impresión de edificios en 3d en el ámbito de la construcción parte de un principio básico: una cabeza extrusora y un mecanismo móvil que le ayude a desplazarse a través de coordenadas en ejes X,Y,Z por la superficie de impresión. Básicamente en este planteamiento resuelve el la pregunta del cómo construir el objeto de la manera más eficiente posible, aplicando las necesidades de baja altura. Para poder determinar qué sistema escoger dentro de las posibilidades exploradas se debe mirar estos sistemas:

3.1 IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

En general las tecnologías adoptadas en el desarrollo de la impresión 3d se pueden agrupar en 2 grupos, desarrollados a partir del uso de coordenadas polares o coordenadas rectangulares.

3.1.1 SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN BASADO EN COORDENADAS POLARES A TRAVÉS DE UN BRAZO MECANIZADO

Parte del principio de un solo robot o brazo mecanizado que controla desde un eje central el movimiento del equipo de impresión, y la dosificación de la mezcla. La ubicación de esta máquina se plantea a partir de un punto equidistante a toda el área de impresión, y representa en su escala y tamaño el área máxima de construcción, siendo el brazo posible de extenderse a través de un mecanismo tipo riel o telescópico incorporado en su estructura. El área de intervención se puede ampliar por etapas, moviendo la impresora por las diferentes zonas de construcción.

Algunos de estos modelos se puede encontrar en la propuesta de APIS COR, una impresora de dimensiones compactas de $4.00 \times 1.60 \times 1.50$ m. y con un peso de 2 toneladas la cual a partir de un brazo mecanizado interviene el área con un equipo robotizado, lo que ahorra costos y tiempo de ensamble, al no necesitar ninguna obra inicial para su instalación, ya que con un sistema de contra pesos se estabiliza en el terreno donde va a operar. Otra de sus grandes ventajas es que se minimizan los posibles errores de operación en el sistema de impresión, al depender menos de los procesos de ensamble in situ.

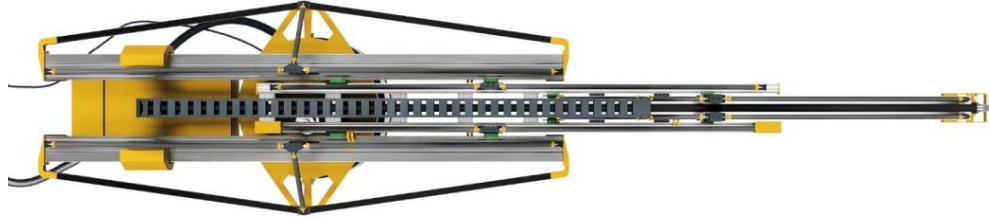


Figura 1- 23. The printer.

Fuente: Apis Cor Tecnology description Manual

Aunque en sí mismo representa una gran pieza de ingeniería para imprimir vivienda, su aplicabilidad en la construcción es pertinente también con la prefabricación en serie, debido a sus excelentes condiciones para trabajar piezas iguales de pequeño y mediano formato, que se puedan transportar fácilmente.



Figura 1- 24. The printer. Frontal view.

Fuente: Apis Cor Tecnology description Manual

3.1.2 SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE COORDENADAS RECTANGULARES A PARTIR DE UNA ESTRUCTURA APORTICADA MÓVIL

Este sistema utiliza una estructura móvil de movimiento bidireccional horizontal, usando rieles o estructuras guía que permiten que la cabeza extrusora llegue en un área determinada por la máxima capacidad de la línea guía y la estructura vertical. El área máxima de impresión corresponde al máximo tamaño que se pueda alcanzar en los límites de la estructura móvil que

sostiene el cabezote, siendo generalmente rectangular. Esta estructura permite maniobrabilidad de sus partes en lugares de difícil acceso, debido a su portabilidad y requiere de una etapa de pre ensamblado en los sitios de operación. Requiere de estructuras previas que permitan armar los rieles guía sobre los cuales se va a mover la estructura. Este modelo es típico en los desarrollos de empresas como Winsun, Contour crafting o BetABram.



Figura 1- 25. Multi-Story Buildings

Fuente: <http://contourcrafting.com/building-construction/>



Figura 1- 26. Multi-Unit Large Structures

Fuente: <http://contourcrafting.com/building-construction/>



Figura 1- 27. Multi-Unit Large Structures

Fuente: <http://betabram.com//>



Figura 1- 28. 3d Printer System

Fuente: Apis Cor Presentation Manual

3.1.3 DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE IMPRESIÓN A UTILIZARSE EN EL PROYECTO.

Colombia es un país con una conformación geográfica diversa que ha impedido que el desarrollo vial tenga cobertura de vías primarias en todas las regiones, al punto que hoy se habla de un rezago que afecta la competitividad en la infraestructura vial. La red vial nacional no llega con vías 4g a todo el país, es por ello que al momento de plantear una solución tecnológica se debe pensar en la disponibilidad y accesibilidad de los equipos de tecnología de impresión, a las diferentes zonas y regiones donde se deba ejecutar la tarea. El volumen y peso promedio de una impresora de coordenadas polares requiere que las vías de acceso permitan el tránsito de vehículos con capacidad de carga superior a 5 toneladas, que es lo que en promedio pesa este sistema de impresión. Si miramos con detenimiento el mapa actual de carreteras podemos ver que para mover una grúa y un vehículo con esta capacidad de maniobra existen muchas vías a las que no se pueden llegar. De los 128.000 kms aproximados de vías que tiene el país, 111.364 corresponden a vías secundarias y terciarias; es decir el 87% de la red vial nacional las cuales no permiten el tránsito de estos equipos.



Figura 1- 29. Mapa de Carreteras Vial
(Mapa de carreteras de invias, 2018)

Otro factor que determina la operatividad y el desempeño de una impresora de coordenadas polares es la necesidad de moverla de un sitio a otro mediante el uso de una grúa. En muchos

proyectos, la disponibilidad del urbanismo y las vías principales no siempre están disponibles desde el principio del proceso de urbanización. Esta condición especial sumada a la conformación topográfica, se vuelve un impedimento para la operación ya que debido a sus características técnicas, la máquina de impresión queda encerrada dentro de la construcción lo que requiere una extracción aérea para posicionarla nuevamente en la siguiente área de impresión, haciendo indispensable la presencia de una grúa permanente en el terreno con una vía disponible para acceder a todos los lotes donde se vaya a imprimir la casa. Esta condición hace que la posibilidad de usar este equipo sea más compleja sobre todo en terrenos con pendientes o topografías inclinadas.

La impresora de coordenadas rectangulares en cambio utiliza una estructura que se puede volver portátil, al ser un sistema aporticado que se puede ensamblar. Esto permite que el transporte se pueda hacer en vehículos más pequeños y que pueda llegar a más sitios, sobre todo a lugares apartados o con restricciones viales de peso. El sistema de impresión es exterior a la casa que se va a imprimir, lo que hace más fácil su movimiento ya que al utilizar un sistema de rieles, se puede desplazar por el terreno de manera autónoma, sin requerir equipo adicional. Es por ello que para efectos de definición de tecnología, hemos determinado la utilización de un sistema de impresión de coordenadas rectangulares con un sistema aporticado móvil, de acuerdo al siguiente esquema de fabricación:

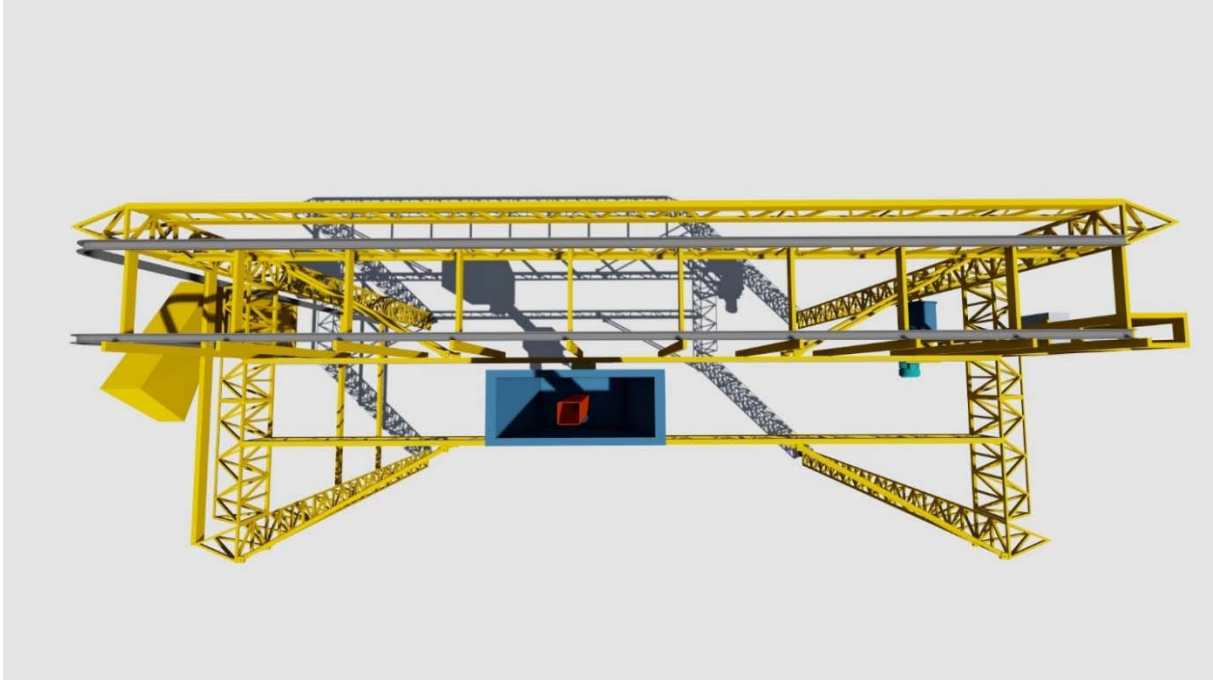


Figura 1- 30. Impresora de coordenadas rectangulares con estructura aporticada. Vista en planta

Fuente: (Autores)

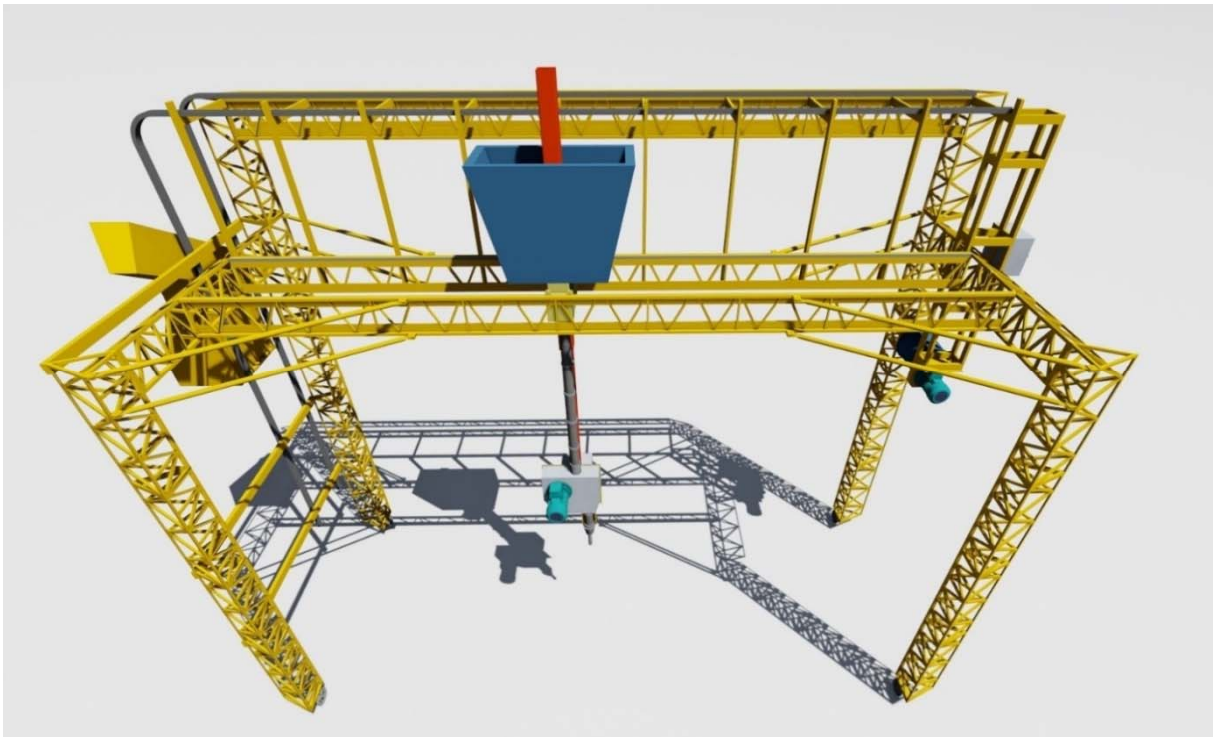


Figura 1- 31. Impresora de coordenadas rectangulares con estructura aporticada. Vista en isométrico

Fuente: (Autores)

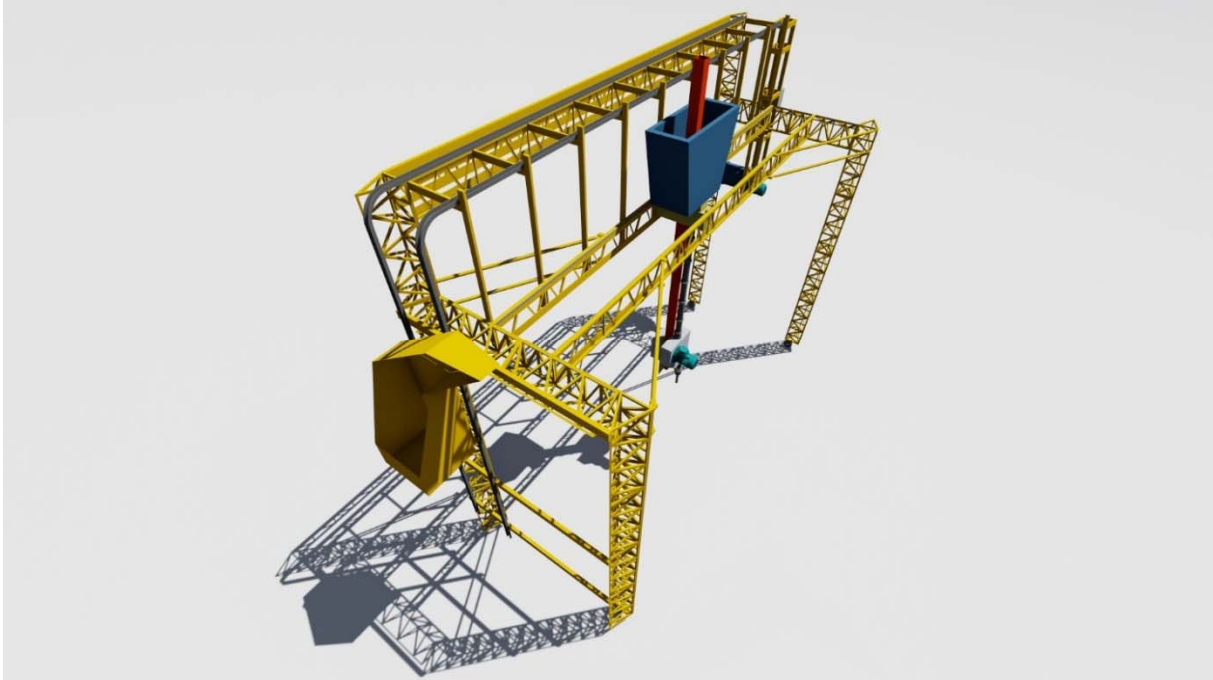


Figura 1- 32. Impresora de coordenadas rectangulares con estructura aporricada. Vista lateral

Fuente: (Autores)



Figura 1- 33. Impresora de coordenadas rectangulares con estructura aporricada. Vista lateral

Fuente: (Autores)

3.2 DEFINICIÓN Y DESARROLLO DE EDIFICIOS DE BAJA ALTURA EN ZONAS DE AMENAZA SÍSMICAS BAJAS.

Se define zona de baja amenaza sísmica la ubicación geográfica donde para efectos de diseño, el coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva, y el coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva, son menores o iguales a 0.10. Estas zonas geográficas están representadas en la Fig. 1-23. (Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, Marzo 2010, pág. 159)

El reglamento colombiano de construcción sismo resistente nsr-10 en el Título E, contempla los requisitos de obligatorio cumplimiento para casas de uno y dos pisos, que simplifiquen el diseño estructural y garanticen la estabilidad y su comportamiento ante sismos, en este capítulo, se definen como materiales de construcción la mampostería confinada y el bahareque encementado, que corresponden a los métodos tradicionales de construcción, por lo cual el sistema de impresión en concreto no se clasifica en este capítulo.

Para efectos de análisis también se debe tener en cuenta que el sistema planteado es para una implementación de uso masivo, por lo cual dice la norma se deberá analizar como un todo, tomando en cuenta que su configuración básica posiblemente sobrepase más de 15 unidades de vivienda, por lo tanto las viviendas de este sistema se deben diseñar de acuerdo con los Capítulos A.1 a A.12 del Reglamento. Para efectos de diseño, se deberá considerar que el método constructivo de vivienda aplicado en este sistema requiere un aislamiento constructivo de 0.40 cms entre viviendas, volviéndolas en sí mismas proyectos aislados e independientes, siendo este aislamiento no necesario ni requerimiento dentro de los criterios de diseño estructural pero sí aprovechable en el proceso.

Separación sísmica mínima en la cubierta entre edificaciones colindantes que no hagan parte de la misma construcción

Altura de la edificación nueva	Tipo de Colindancia		
	Existe edificación vecina que no ha dejado la separación sísmica requerida		No existe edificación vecina o la que existe ha dejado la separación sísmica requerida
	Coinciden las losas de entrepiso	No coinciden las losas de entrepiso	
1 y 2 pisos	no requiere separación	no requiere separación	no requiere separación
3 pisos	no requiere separación	0.01 veces la altura de la edificación nueva (1% de h_n)	no requiere separación
Más de 3 pisos	0.02 veces la altura de la edificación nueva (2% de h_n)	0.03 veces la altura de la edificación nueva (3% de h_n)	0.01 veces la altura de la edificación nueva (1% de h_n)

Tabla 1-1. Separación sísmica entre edificaciones colindantes que no hagan parte de la misma construcción

Fuente: (Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, Marzo 2010, pág. 223)

Para efectos del cálculo es adoptable el cumplimiento de la norma en el capítulo A con la identificación del sistema constructivo de acuerdo a la tabla estipulada la cual es aplicable completamente al sistema de impresión 3d y que favorece no solo las zonas de baja sino también de intermedia y alta amenaza sísmica, volviendo más flexible la aplicación de este método constructivo:

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			alta		intermedia		Baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	3.0	2.5	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	5.0	2.5	si	50 m	si	sin limite	si	Sin limite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	4.0	2.5	no se permite		si	50 m	si	Sin limite
c. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMF)	el mismo	2.5	2.5	no se permite		no se permite		si	50 m
d. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	el mismo	3.5	2.5	si	50 m	si	sin limite	si	Sin limite
e. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	el mismo	2.5	2.5	si	30 m	si	50 m	si	Sin limite
f. Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. Muros de mampostería confinada	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	Grupo I	12 m	Grupo I	18 m
h. Muros de mampostería de cavidad reforzada	el mismo	4.0	2.5	si	45 m	si	60 m	si	Sin limite
i. Muros de mampostería no reforzada (no tiene capacidad de disipación de energía)	el mismo	1.0	2.5	no se permite		no se permite		Grupo I (Nota 3)	2 pisos
3. Pórticos con diagonales (las diagonales llevan fuerza vertical)									
a. Pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (DES)	el mismo	5.0	2.5	si	24 m	si	30 m	si	Sin limite
b. Pórticos con diagonales de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	3.5	2.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
c. Pórticos de madera con diagonales	el mismo	2.0	2.5	si	12 m	si	15 m	si	18 m

Tabla 1-2. Sistemas de muros de Carga

Fuente: (Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, Marzo 2010, pág. 223)

De este método constructivo se pueden desprender los lineamientos generales para el diseñador estructural los cuales deberá aplicar en sus diferentes procedimientos de diseño, cumpliendo con la capacidad de disipación de energía mínima requerida, la resistencia sísmica en diferentes direcciones horizontales, la trayectoria de las fuerzas, los sistemas de resistencia y demás consideraciones, descritas en el reglamento para así poner a disposición del evaluador el cálculo obtenido el cual deberá considerarse para su estudio en todo lo referente a los procesos de aprobación. Al ser fácilmente identificable el método constructivo para viviendas de 1 -2 pisos dentro de las edificaciones de grupo I bajo la modalidad de impresión láser; y dado que se puede cumplir a cabalidad con la norma y se hace aplicable este método al sistema no solo en zonas de baja actividad sísmica, sino también en zonas de alta e intermedia actividad, el método de impresión 3d en sistemas de muros de carga, se puede posicionar como un sistema confiable, rápido y económico en la solución de vivienda.

3.3 MODELOS DE BAJA ALTURA.

Para determinar, de acuerdo a la normativa sísmica resistente y a las posibilidades de respuesta en zonas de bajo riesgo sísmico con construcciones de baja altura; y en vías de resolver el problema planteado, se debe tener un modelo que permita el desarrollo del ejercicio, teniendo resuelto como supuestos, las condiciones climáticas, sociales, políticas y económicas del objeto de estudio; siendo nuestro principal objetivo el de determinar el costo de impresión, tiempos y alcance de su construcción con el sistema 3D. A partir del desarrollo actual de esta tecnología y la determinación propia de su estética, procedemos a desarrollar varias posibilidades de impresión para edificaciones de baja altura, que cumplan con una solución promedio de vivienda, bajo como lo dijimos anteriormente criterios supuestos de aproximación.

Los modelos utilizan a partir de lo que se considera como vivienda de bajo costo, la aplicación básica de un módulo que se pueda volver repetitivo y aplicable. Estos módulos, de manera repetitiva conformarían las agrupaciones de vivienda.

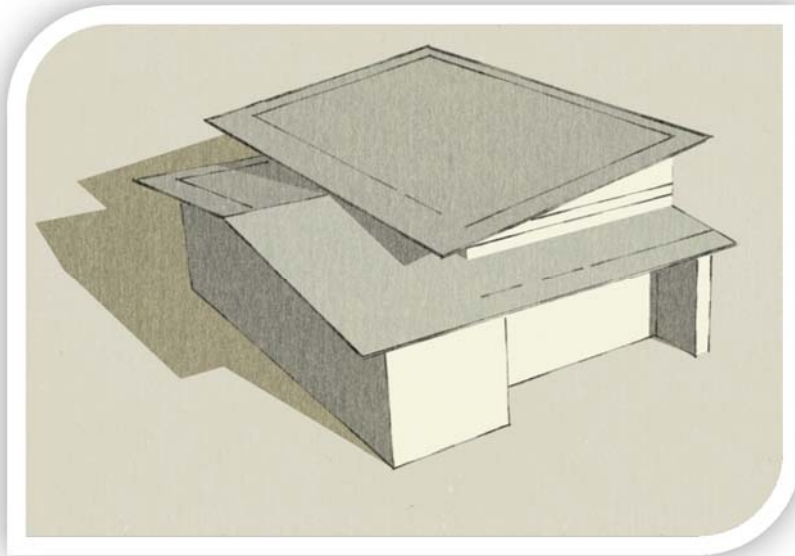


Figura 1- 34. Módulo Básico 1

Fuente: (Autores)

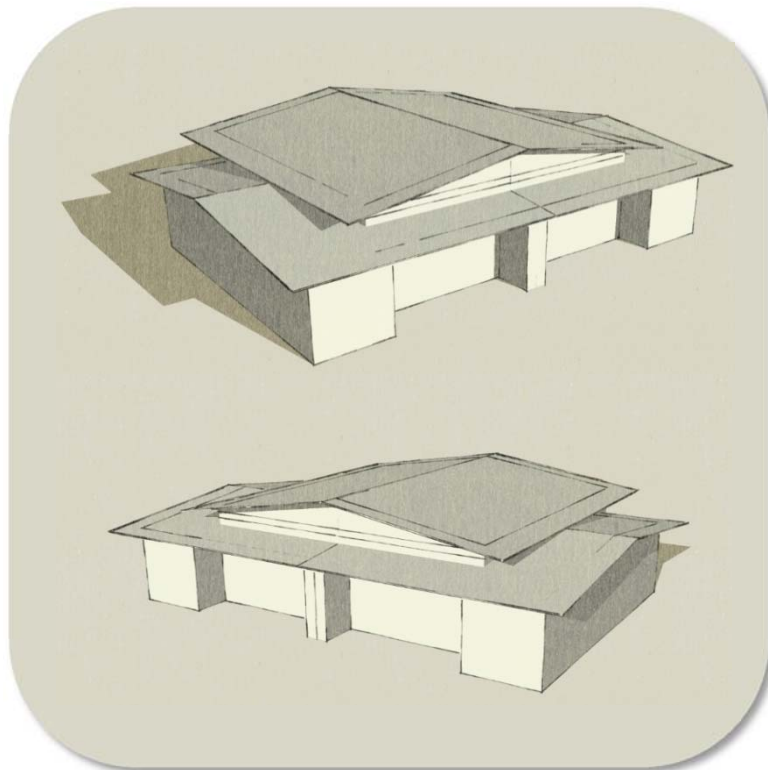


Figura 1- 35. Módulo Básico 1 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

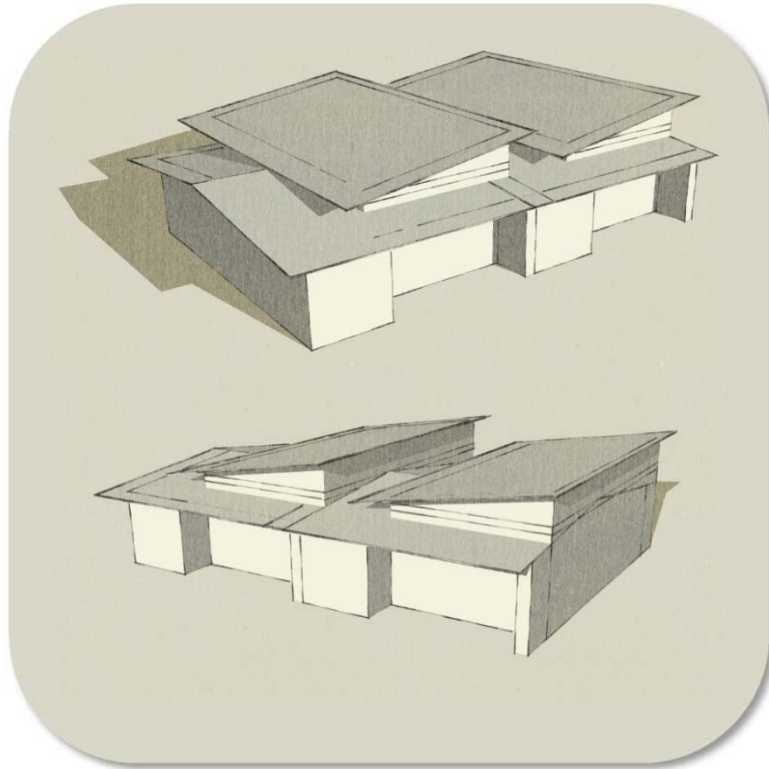


Figura 1- 36. Módulo Básico 1 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

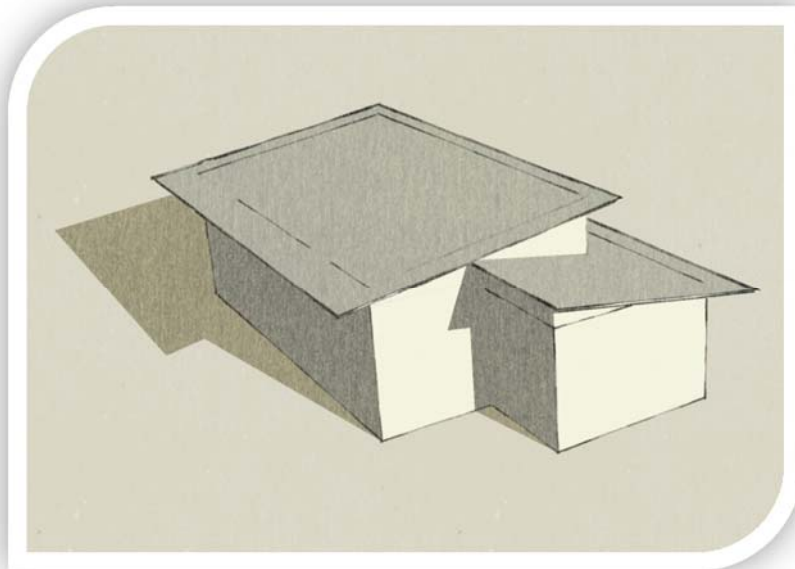


Figura 1- 37. Módulo Básico 2

Fuente: (Autores)

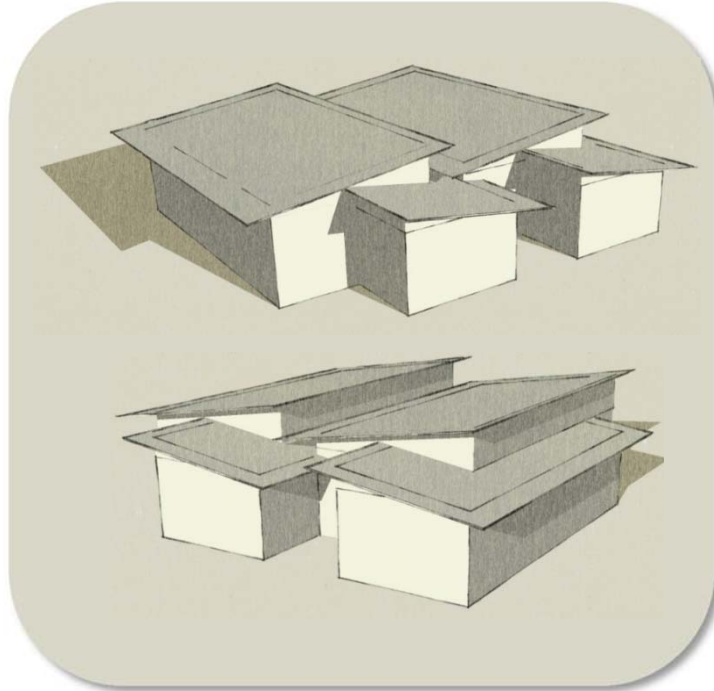


Figura 1- 38. Módulo Básico 2 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

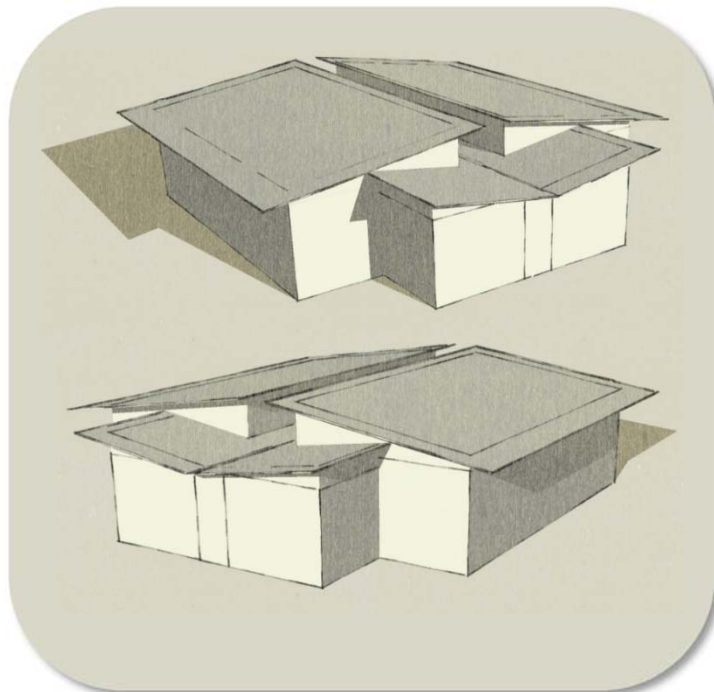


Figura 1- 39. Módulo Básico 2 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

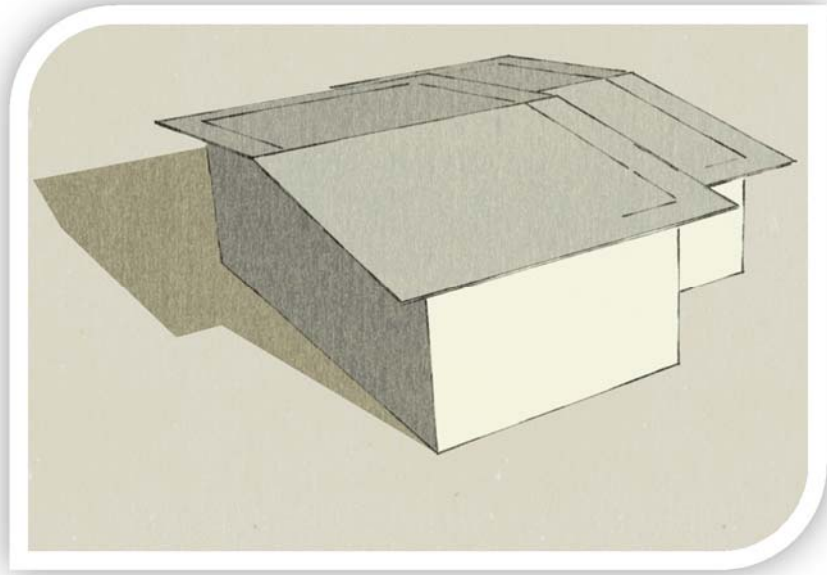


Figura 1- 40. Módulo Básico 3

Fuente: (Autores)

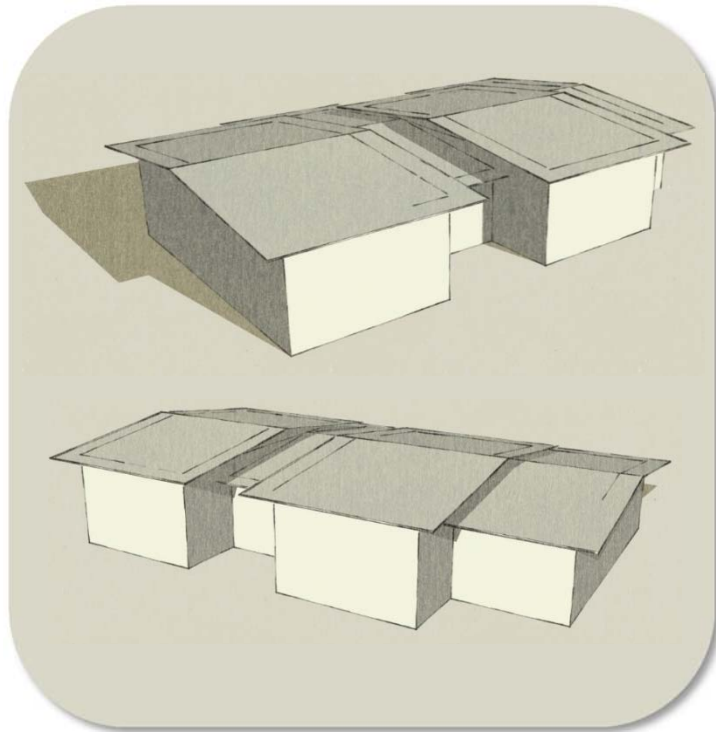


Figura 1- 41. Módulo Básico 3 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

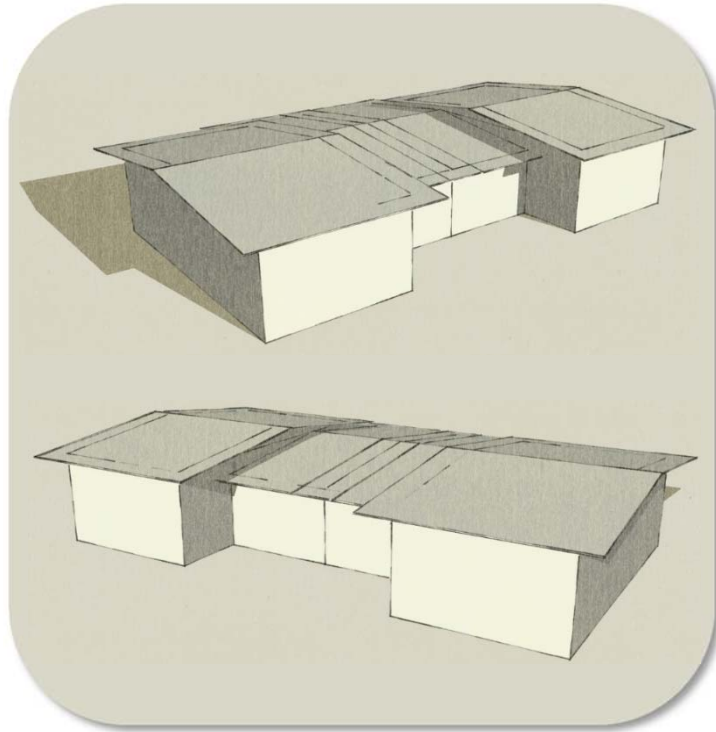


Figura 1- 42. Módulo Básico 3 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

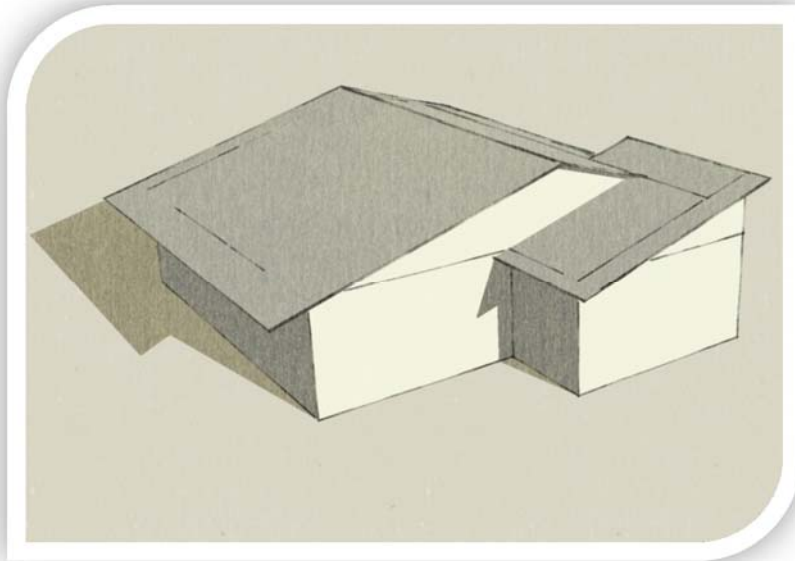


Figura 1- 43. Módulo Básico 4

Fuente: (Autores)



Figura 1- 44. Módulo Básico 4 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

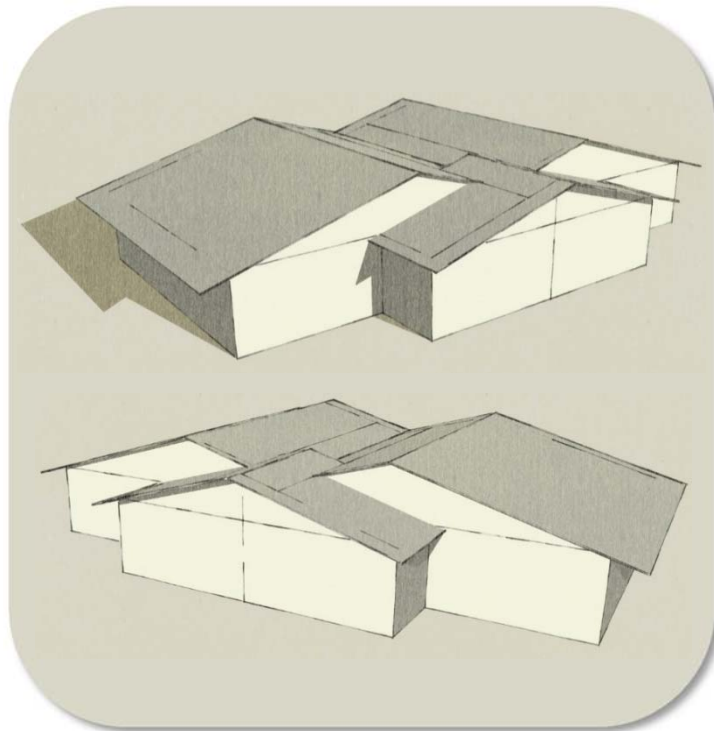


Figura 1- 45. Módulo Básico 4 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

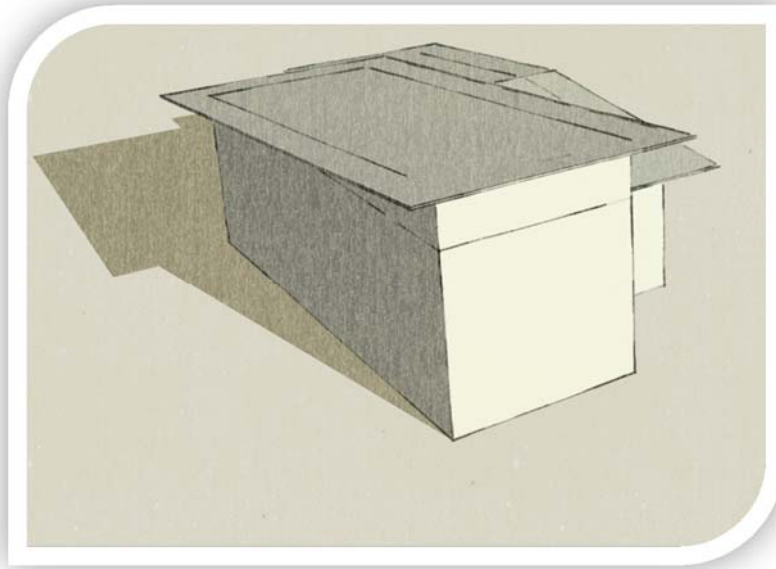


Figura 1- 46. Módulo Básico 5

Fuente: (Autores)

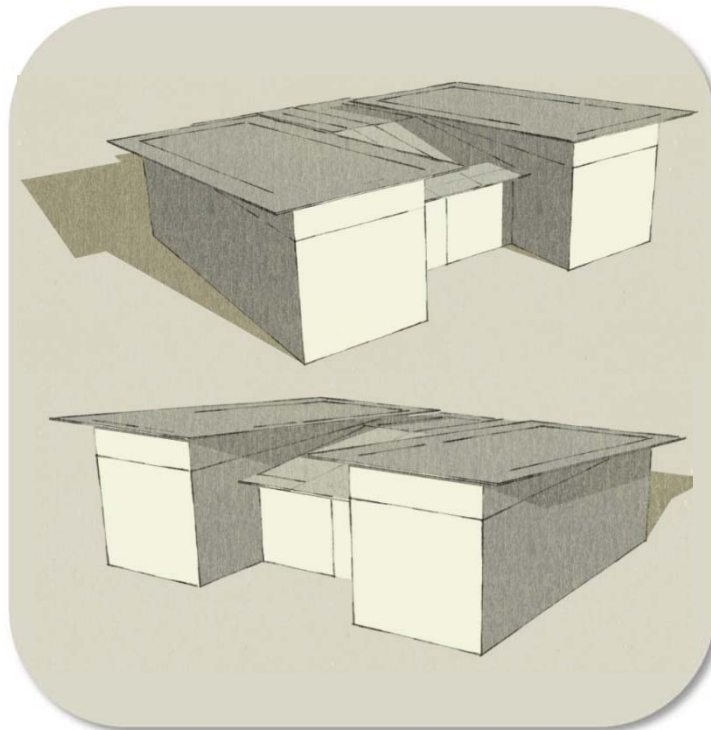


Figura 1- 47. Módulo Básico 5 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

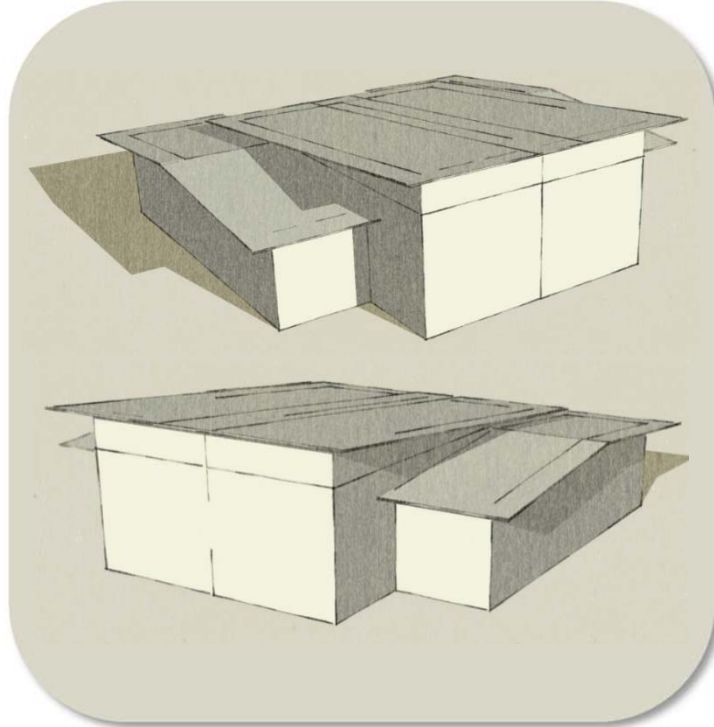


Figura 1- 48. Módulo Básico 5 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

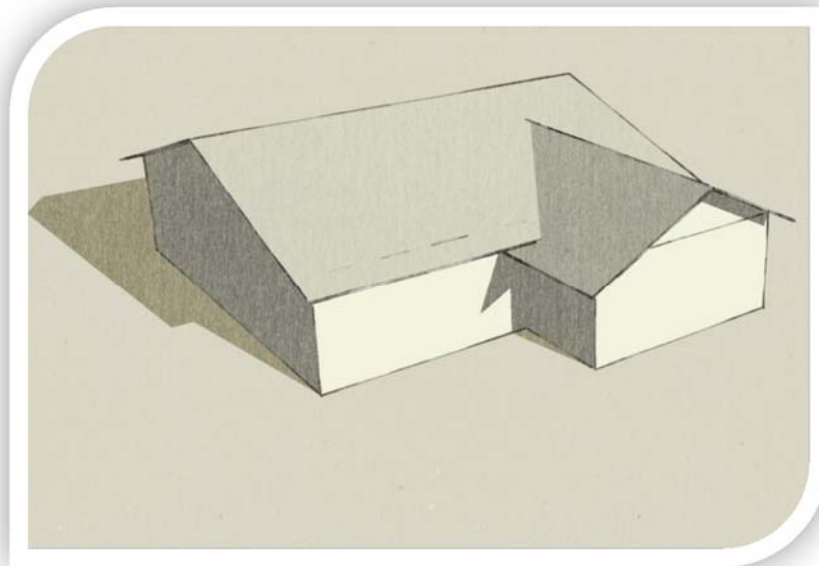


Figura 1- 49. Módulo Básico 6

Fuente: (Autores)

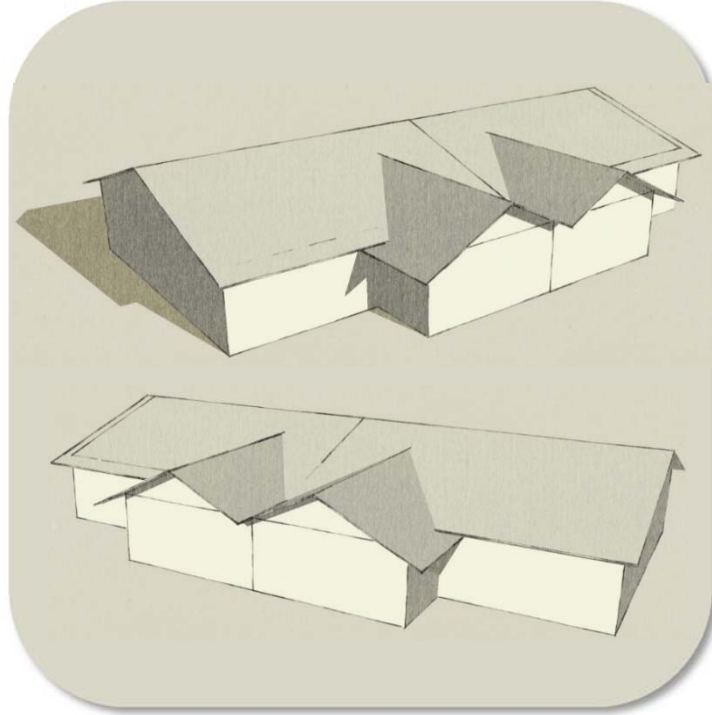


Figura 1- 50. Módulo Básico 6 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)

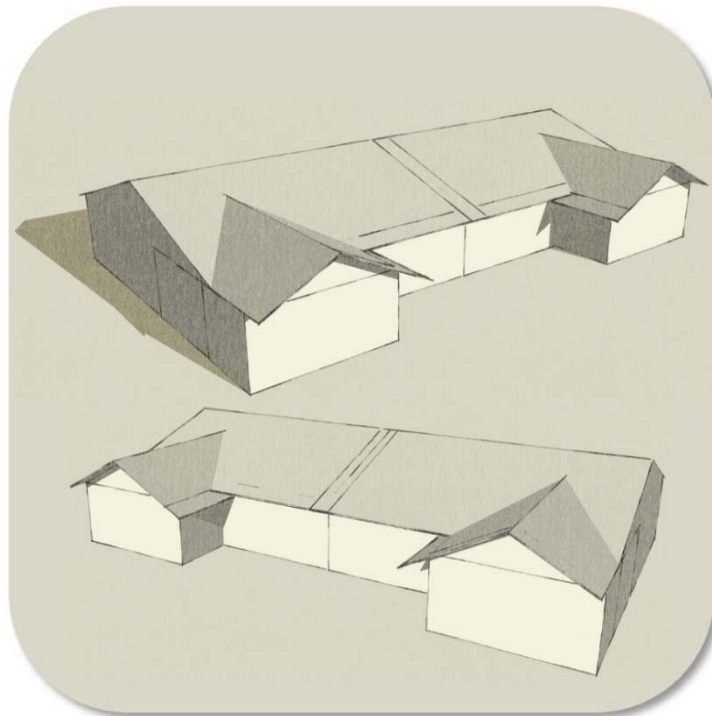


Figura 1- 51. Módulo Básico 6 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

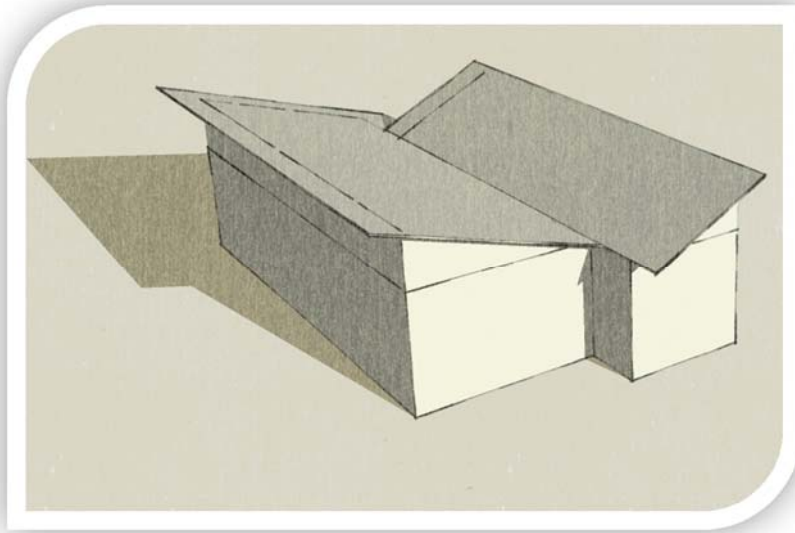


Figura 1- 52. Módulo Básico 7

Fuente: (Autores)



Figura 1- 53. Módulo Básico 7 Acoplamiento A

Fuente: (Autores)



Figura 1- 54. Módulo Básico 7 Acoplamiento B

Fuente: (Autores)

Luego de analizar los diferentes modelos estudiados, no siendo estos los únicos, se puede establecer que el modelo a baja altura ofrece amplias posibilidades de desarrollo para la aplicación de este método constructivo, siendo estos diversos para el planteamiento de solución de viviendas en diferentes zonas de Colombia.

Para efectos del ejercicio se elige el Modelo Básico 1, incorporándolo a partir de ahora como objeto de estudio para todos los efectos de los objetivos. Sobre este modelo se aplicará todo lo concerniente al modelo de costos. Este modelo desarrollado con el sistema de Construcción en 3d tendría para más detalles, la siguiente planimetría:

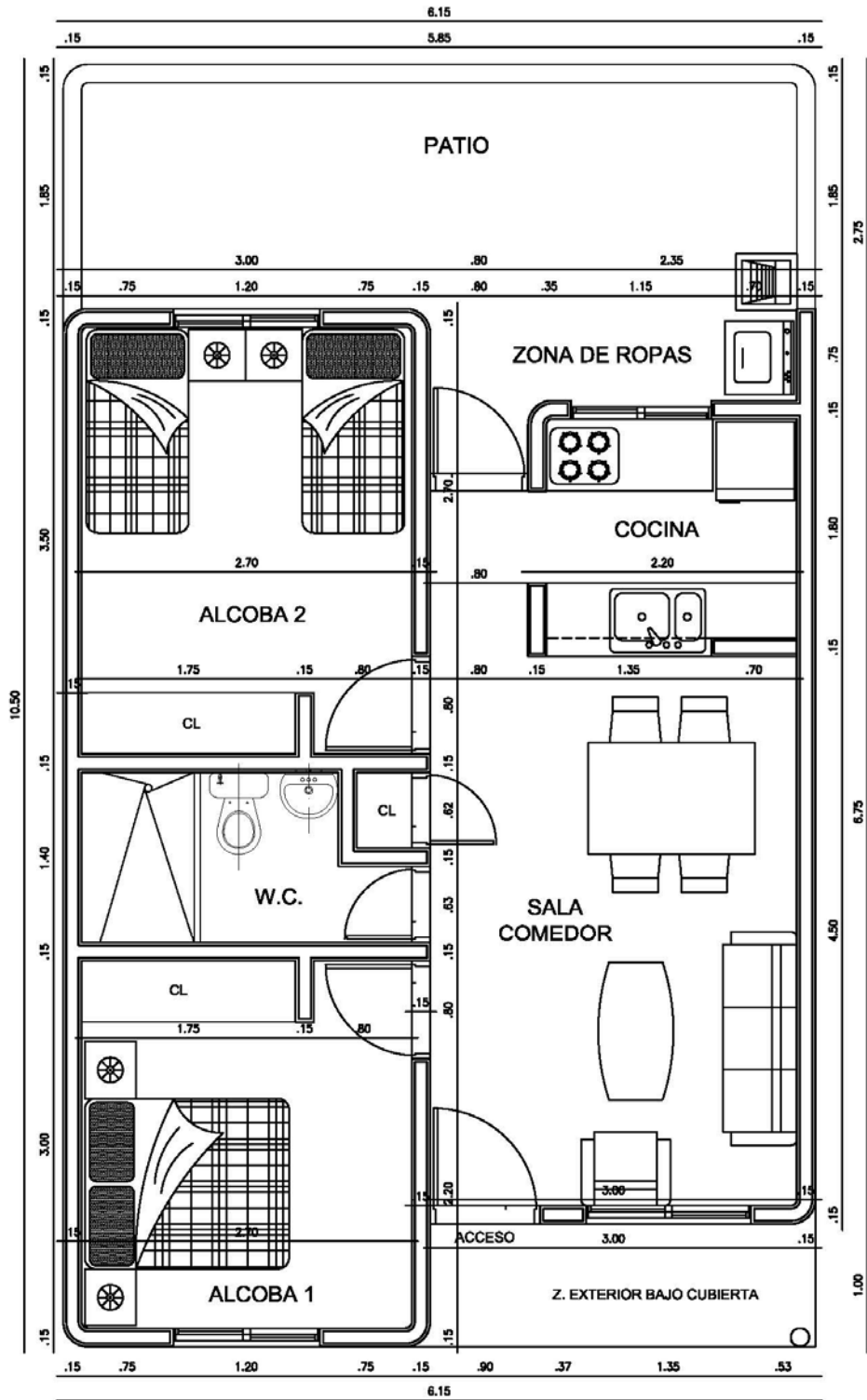


Figura 1- 55. Planimetría arquitectónica para modelo de estudio

Fuente: (Autores)

A continuación se describe el proceso de montaje y vistas de la casa y la agrupación teórica para el caso de estudio:

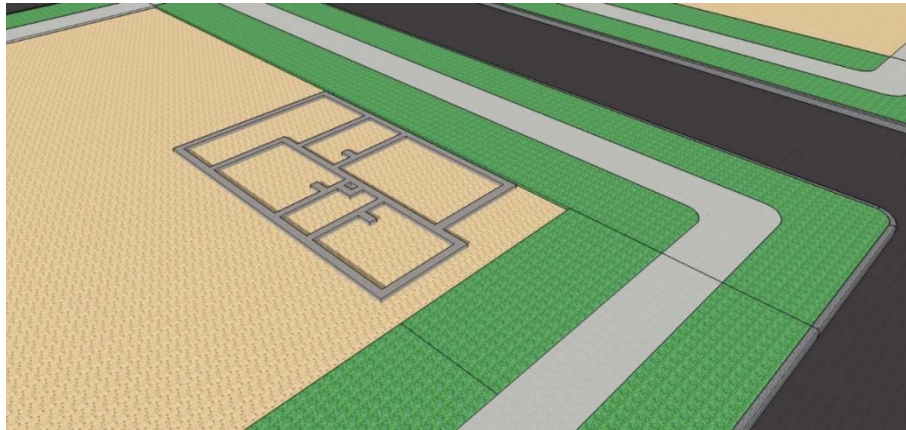


Figura 1- 56. Sistema de Cimentación

Fuente: (Autores)

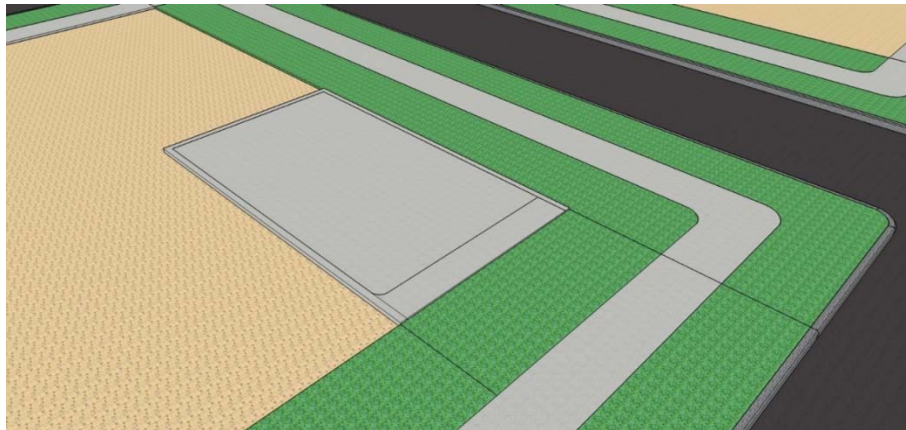


Figura 1- 57. Placa de contrapiso

Fuente: (Autores)

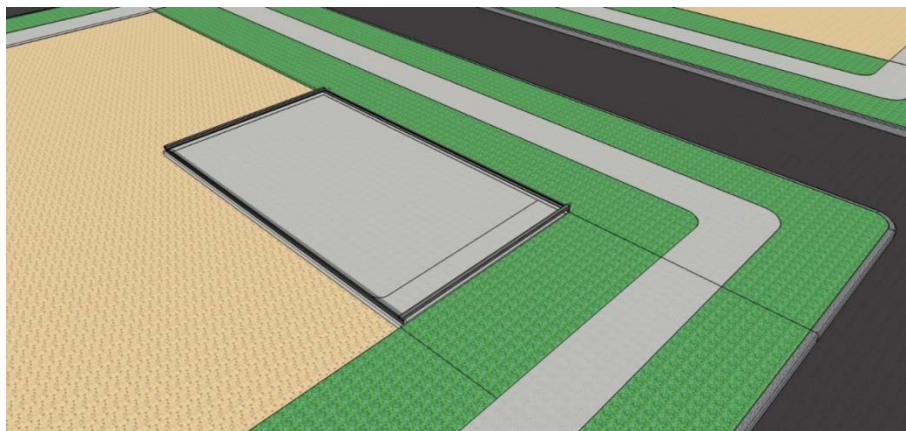


Figura 1- 58. Instalación de rieles guía.

Fuente: (Autores)

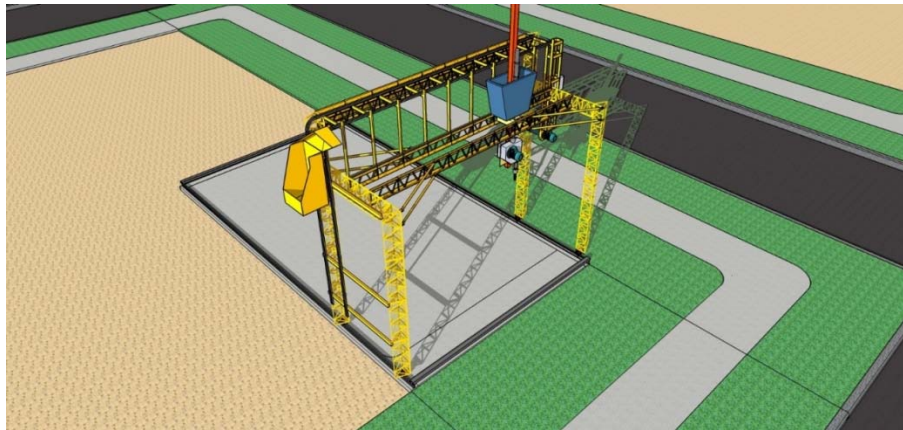


Figura 1- 59. Armado de estructura tipo grua

Fuente: (Autores)

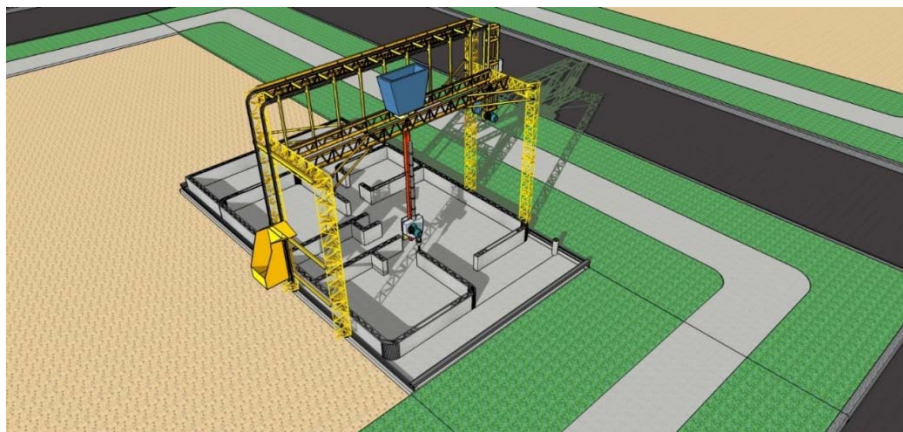


Figura 1- 60. Puesta en marcha de la impresión

Fuente: (Autores)

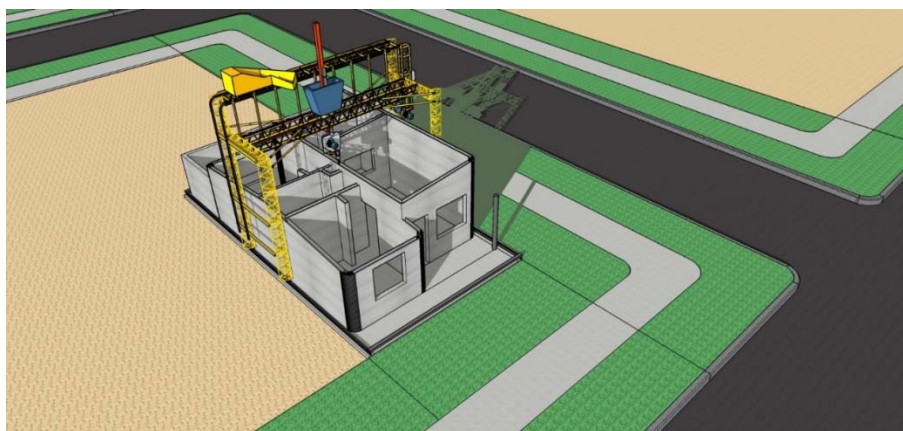


Figura 1- 61. Sistema de Cimentación

Fuente: (Autores)

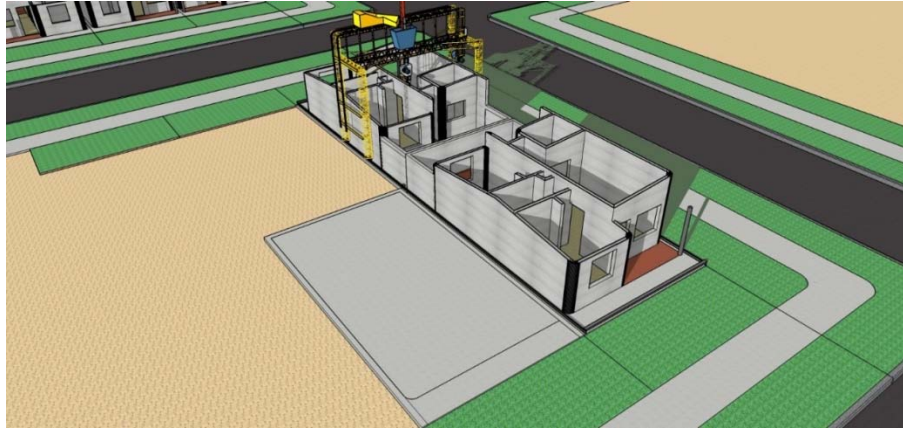


Figura 1- 62. Proceso en serie

Fuente: (Autores)

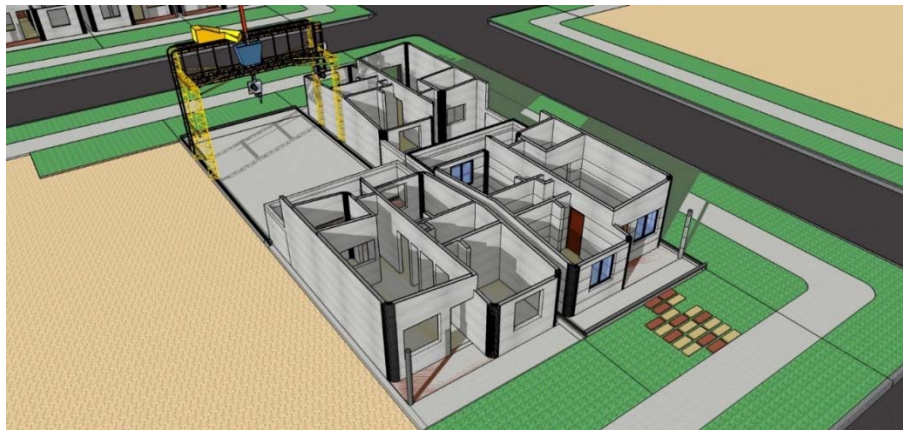


Figura 1- 63. Proceso de fabricación en serie

Fuente: (Autores)



Figura 1- 64. Fabricación en serie

Fuente: (Autores)

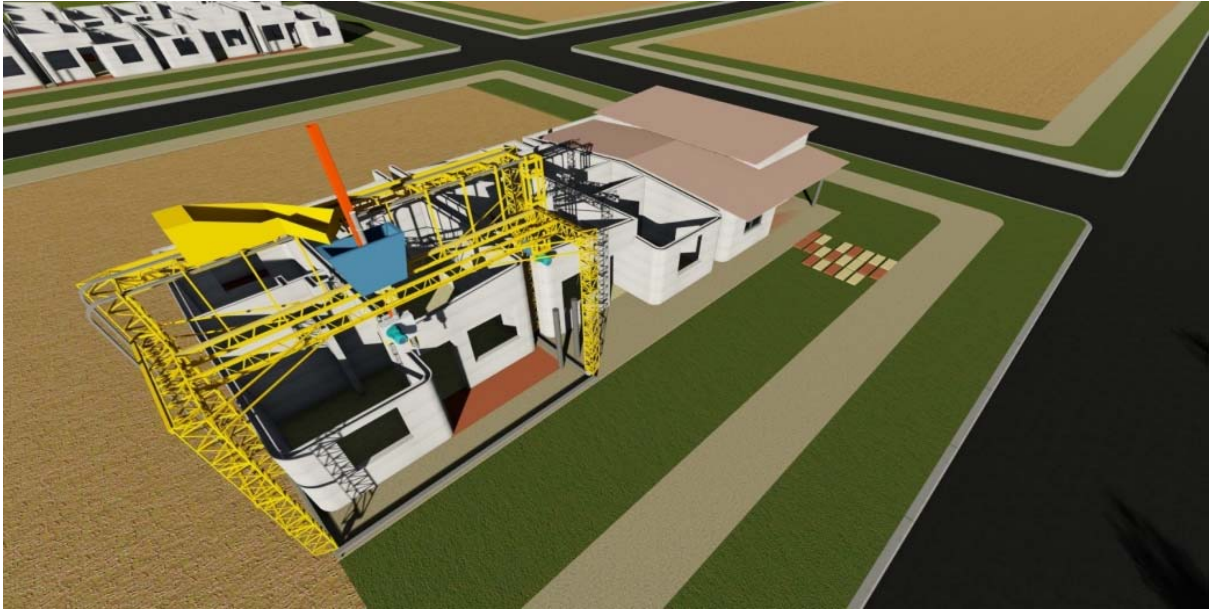


Figura 1- 65. Render del sistema de fabricación
Fuente: (Autores)



Figura 1- 66. Render del sistema de fabricación
Fuente: (Autores)



Figura 1- 67. Render unidad de vivienda

Fuente: (Autores)

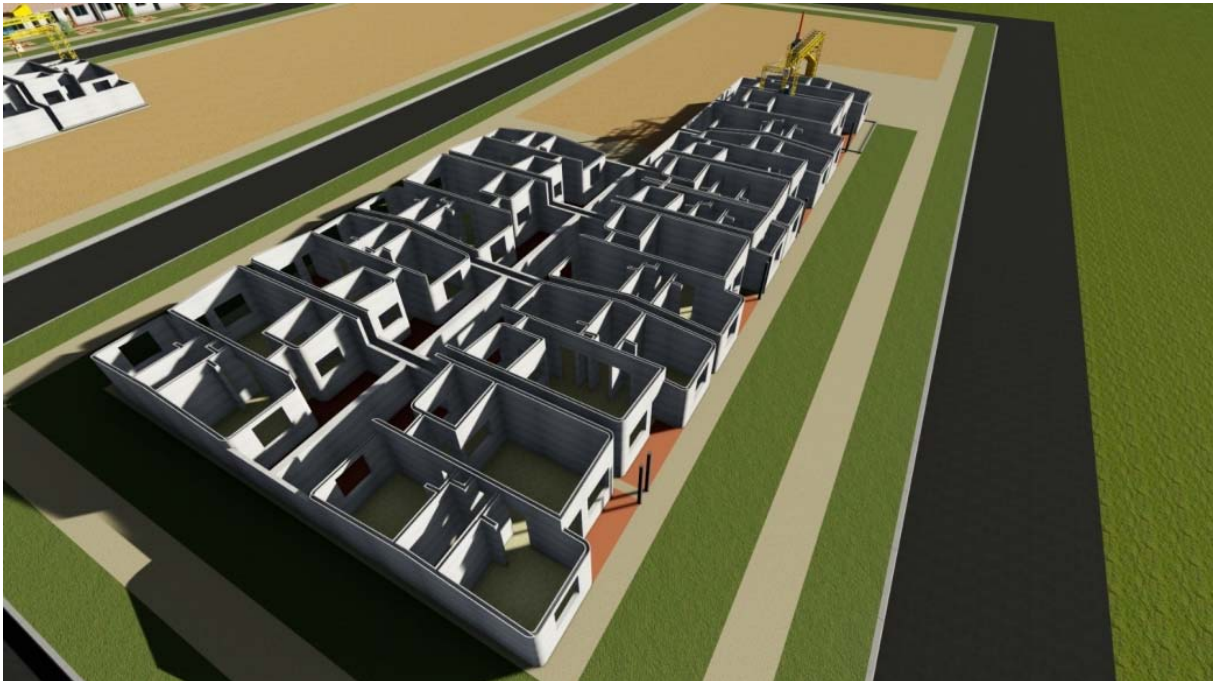


Figura 1- 68. Render proceso de producción en serie

Fuente: (Autores)



Figura 1- 69. Agrupación de vivienda bajo el sistema de impresión 3D

Fuente: (Autores)



Figura 1- 70. Agrupación de vivienda bajo el sistema de impresión 3D

Fuente: (Autores)



Figura 1- 71. Agrupación de vivienda bajo el sistema de impresión 3D vista nocturna

Fuente: (Autores)



Figura 1- 72. Agrupación de vivienda con futura ampliación a dos niveles

Fuente: (Autores)

4 LINEAMIENTOS GENERALES DEL PMBOOK.

4.1 ALCANCE

Para desarrollar el alcance del proyecto de impresión de viviendas 3d, hemos repasado desde el inicio de esta formulación los aspectos y las variables que enmarcan desde el aspecto teórico, conceptual, social y técnico el objeto de estudio. Bajo estos lineamientos hemos desarrollado las preguntas principales para gestionar el alcance bajo las preguntas básicas del PMI: Qué, dónde, cuándo, cómo y por qué? Debido a que el enfoque principal del ejercicio se basa en la evaluación de la vivienda a partir del costo, del tiempo y de los riesgos, nuestro alcance toma de los datos consultados los principales aspectos y variables para establecer los requisitos generales del proyecto, los cuales son para nosotros el supuesto y punto de partida del estudio. La gestión del alcance la desarrollaremos a partir de estos supuestos, enmarcando nuestra investigación en definir los procesos necesarios para construir una vivienda, desde el proceso de importación de la maquina 3d hasta el vaciado final y los subsistemas para construir una casa. Estos procesos se incluyen en la definición general del proyecto y a partir de ahí construiremos la estructura desglosada del trabajo (EDT).

4.2 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

El objeto o alcance del proyecto es construir viviendas bajo la implementación de la tecnología de impresión 3D en situ, esto mediante un diseño arquitectónico que se acople a las necesidades del usuario y a su vez a las necesidades del equipo de impresión. El proyecto asumirá la existencia del urbanismo y las redes de servicios públicos y privados que sean necesarias para el correcto funcionamiento de cada unidad de vivienda. Para lograr el éxito de la operación del equipo definimos el alcance de la siguiente forma.

Nombre del Proyecto	
EVALUACION DE LA IMPRESIÓN DE VIVIENDAS 3D DE BAJA ALTURA APLICADA EN ZONAS DE AMENAZA SISMICAS BAJAS, DE ACUERDO AL TRIANGULO DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN DEL PMI.	
Descripción del alcance del producto	
Requisitos:	Características:
La importación de los equipos cumplirán con el decreto 0390 de 2016 por el cual se establece la regulación aduanera sección VI capítulo 3 art. 232.	Las unidades de vivienda se harán a partir de un elemento tecnológico de impresión 3d el cual deberá adquirirse de los proveedores que han desarrollado este tipo de equipos.
Los diseños técnicos cumplirán con la NSR-10 norma sismo-resistente.	Se debe desarrollar el diseño básico de módulos prototipo de vivienda para tener un abanico disponible de posibilidades de impresión, dentro del mismo margen de costo por vivienda. Los diseños de cada vivienda deberán revisarse y ajustarse al software de impresión.
Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - ras 2000	Cada unidad de vivienda tendrá 60 m2 construidos y será de un solo nivel, sin embargo el diseño de la estructura permitirá posibles crecimientos en el futuro a cargo del usuario.
Norma técnica colombiana, Ntc 1500. Código colombiano de fontanería.	El programa arquitectónico del primer nivel está compuesto por dos habitaciones un baño sala, comedor, cocina, patio y zona de ropas, así como un vestíbulo exterior de acceso cubierto de cara al antejardín.
Reglamento técnico de instalaciones eléctricas-rette	Los vértices o ángulos rectos externos de los muros serán suavizados con un semicírculo R=20cm. Este radio crea una percepción más amplia del espacio y suaviza el acabado en las esquinas, ya que la impresión por capas da un acabado rústico, por lo que ésta disposición dará mejor apariencia y un mejor acabado.
Decreto número (3600) 20 de septiembre de 2007 (Ordenamiento del suelo rural)	Los acabados de muros serán de acuerdo a la textura e impronta de la boquilla, con ondulaciones, dejando en evidencia las distintas capas de concreto. (Sin Pañete)
Decreto 097 de 2006 (expedición de licencias urbanísticas en suelo rural).	La estructura de piso estándar para cálculo de presupuesto tendrá los siguientes espesores: 30cm de rajón, 10cm de sello con recebo común y 20 cm de sub-base granular compactada al 95%.
Ley 388 de 1997 plan de ordenamiento territorial.	Cada unidad de vivienda contará con instalaciones técnicas correspondientes a agua, alcantarillado, luz, gas e instalaciones para telecomunicaciones, las cuales llegaran a una caja exterior para su conexión con las acometidas públicas, las cuales estarán a cargo del urbanizador.
Decreto 1197 del 21 de julio de 2016.	Los muros serán de 0.15 cms de espesor y estarán

(Modalidades de licencias urbanísticas).	construidos por capas sucesivas de 2.5cm de alto x 2.5cm de ancho equidistantes entre si formando un centro hueco, el cual estará aligerado con una capa diagonal que unirá y estructurará las dos caras del muro. El cuerpo diagonal resultante tendrá ángulos entre 30 y 45 grados respecto de las caras del muro.
Normas relacionadas con seguridad industrial y trabajo seguro en alturas	El material usado para los muros será un concreto normal de 3000 psi, Grava fina, acelerado a 7 días, con 2 pulgadas de asentamiento, fibra sintética y plastificantes necesarios para la manejabilidad.
Código sustantivo del trabajo	Cada unidad habitacional tendrá la posibilidad de tener una futura ampliación a un segundo nivel. Y se dejarán las dovelas y/o columnetas fundidas con sus respectivos aceros para que en una segunda etapa mediante el roscado de la varilla se haga la respectiva transmisión de cargas de la placa de entepiso.
	Los pisos serán en mortero y con posibilidad de aplicar colores minerales según diseño de cada espacio.
	La cubierta será en una teja termo acústica apoyada sobre perlines metálicos.
	Las Ventanas se suministrarán en aluminio.
	La puerta principal y posterior será en metal, La puerta del baño será en madera. Las puertas de las habitaciones no se suministran, quedando los vanos disponibles para su posterior instalación.
	Se suministrará un mesón superior en acero inoxidable, y el mueble inferior de cocina. El mueble superior y la barra de desayuno no están incluidos dentro de la obra.
	El baño tendrá todos sus aparatos sanitarios instalados en línea económica. La ducha no tendrá cabina. Se suministrará el espejo y accesorios de baño dentro de la propuesta.
Criterios de Aceptación del producto:	
Conceptos	Criterios de Aceptación
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> -Cada unidad de vivienda será de 60m² -El programa arquitectónico consiste en 2 habitaciones, 1 baño, sala, comedor, cocina y zona de ropas exterior. -Cada espacio construido será verificado y debe coincidir con el diseño aprobado. -Los acabados internos y externos se entregarán en pintura color blanco, dejando a la vista la huella de la impresora (sin pañete) y contará con el meson en acero inoxidable y el mueble de cocina inferior según diseño arquitectónico. - Se entregará cada unidad con los servicios internos habilitados, las conexiones domiciliarias estarán sujetas a la disponibilidad y gestión del urbanizador.
De Calidad	Cumplimiento de las normas técnicas de construcción:

	<ul style="list-style-type: none"> -Ministerio de transporte (invias). -Instituto colombiano de normas técnicas (icontec) -Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR 10. -American national standards institute (ANSI).
Administrativos	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los trabajos que se ejecuten deberán tener un documento soporte (plano o control de cambios) para verificar autorizaciones. - El Constructor proveerá los materiales, equipos y recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto.
Sociales	El proyecto está concebido como vivienda de emergencia por las condiciones de construcción rápida sin ser este un limitante para ampliar su uso, está dirigido a población que no tenga vivienda propia; como producto de un desastre natural, bajos recursos, desplazamientos forzosos (planes reasentamiento de población) o migrantes de países que estén en situaciones críticas.
Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> -El urbanizador suministrará los permisos ambientales y garantizará el cumplimiento de las normas. -El material producto de descapotes y excavaciones debe ser enviado a un botadero autorizado según normatividad. -Los materiales pétreos utilizados deben provenir de canteras certificados. -Los materiales de construcción contarán con certificados de calidad y las respectivas pruebas de laboratorio.

Entregables del Proyecto:

Nombre	Características
Gestión de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Manual detallado del mantenimiento y operación de la vivienda - Planimetría final por agrupaciones - Certificados manuales y pruebas finales para operación de los equipos y redes que conforman la agrupación.
Unidades habitacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Vivienda conformada por la estructura, cerramientos y acabados, disponible para su habitabilidad según el diseño.
Redes hidrosanitarias	<ul style="list-style-type: none"> - Se construirán las redes internas de las unidades de vivienda desde las cajas domiciliarias hasta cada punto hidráulico o sanitario de la vivienda (borde de predio), esto según diseño aprobado.
Red Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Se construirán las redes internas de las unidades de vivienda incluyendo tuberías, cableado y pruebas del sistema. según diseño aprobado tendrá diseño aprobado de retie.
Red de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se instalará la tubería o ductos que por diseño se establezcan para permitir hacer el posterior cableado para la instalación de los servicios de telefonía, internet y televisión.
Red de gas	<ul style="list-style-type: none"> - Se proveerá de la red interna de gas con suministro y conexión a la red principal suministrada por la

	entidad que corresponda.
Infraestructura vial y espacio público	- Se supondrá la existencia y construcción de la infraestructura necesaria, correspondiente a la construcción de las redes externas de agua, sanitaria, energía, gas, telecomunicaciones, vías, espacios públicos, y el amueblamiento urbano según los diseños existentes por el urbanizador.

Exclusiones del Proyecto:

Loteo y urbanización de los predios.
Domiciliarias de los distintos servicios públicos.
Vías de acceso pavimentadas. - Urbanismo
Andenes y zonas verdes construidas.
Demarcaciones y señalización de vías.
Alumbrado público.
Administración, mantenimiento y operación.
Servicios complementarios.

Equipamientos urbanos necesarios según normativa.
Licencias de construcción, permisos ambientales, Planes de movilidad, estudios de impacto ambiental y en general cualquier estudio, licencia o permiso requerido para el desarrollo de la agrupación.
Reglamentos de propiedad.

Restricciones del Proyecto:

Internas a la Organización	Ambientales o Externas a la Organización
El ancho del lote de cada unidad estará condicionado por las características de la impresora 3D, es decir hasta 6.30 metros de ancho.	Debe estar en una zona de amenaza sísmica baja.
Cada unidad tendrá una separación entre sí de 40cm para poder permitir la colocación del riel de la impresora 3D.	La vivienda se entregara en 1 nivel con opción de ampliarse hasta dos niveles posterior a su entrega.

Supuestos del proyecto:

Internos a la organización	Ambientales o Externas a la Organización
Propiedad de los predios	Financiamiento
Área y medida de los predios según diseños.	Permisos y licencias
Lotes urbanizados con cajas domiciliarias de los distintos servicios públicos y privados.	

Tabla 1-3. Alcance del proyecto

Fuente: (Autores)

4.2.1 CREACIÓN DE LA EDT.

- Proyecto y entregables del proyecto

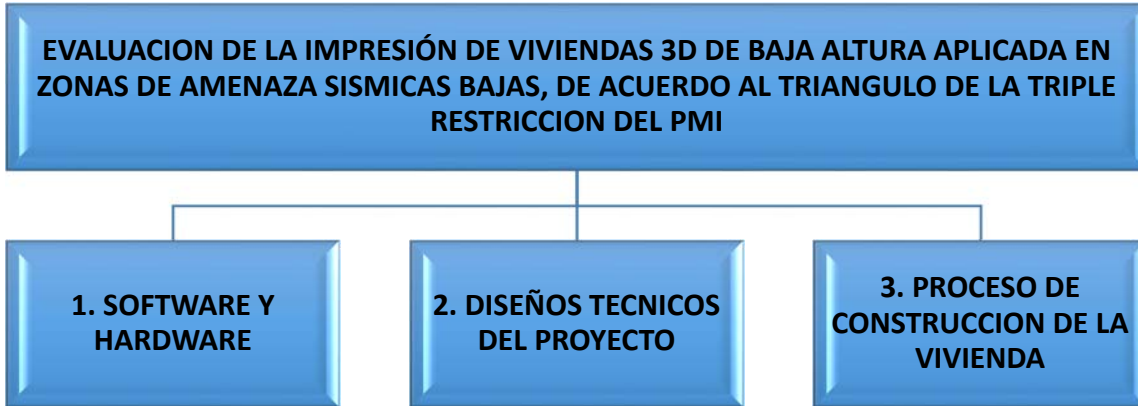


Figura 1- 73. EDT- entregables

Fuente: (Autores)

- Entregable No 1 (software y hardware) y paquetes de trabajo:

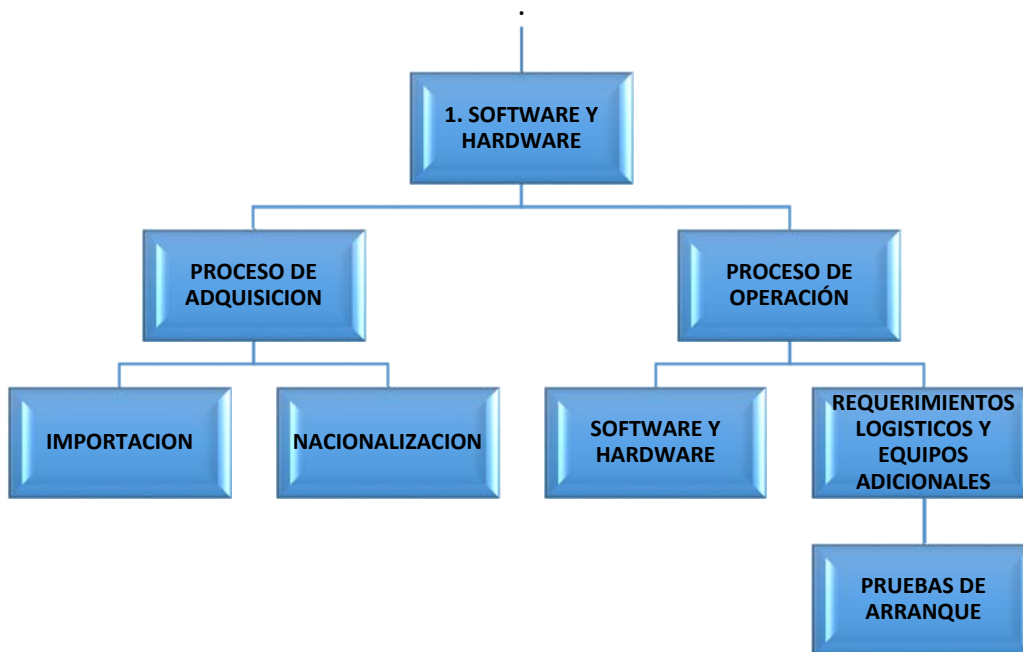


Figura 1- 74. EDT- entregable No 1 con paquetes de trabajo

Fuente: (Autores)

- **Entregable No 2 (diseños técnicos del proyecto) y paquetes de trabajo:**

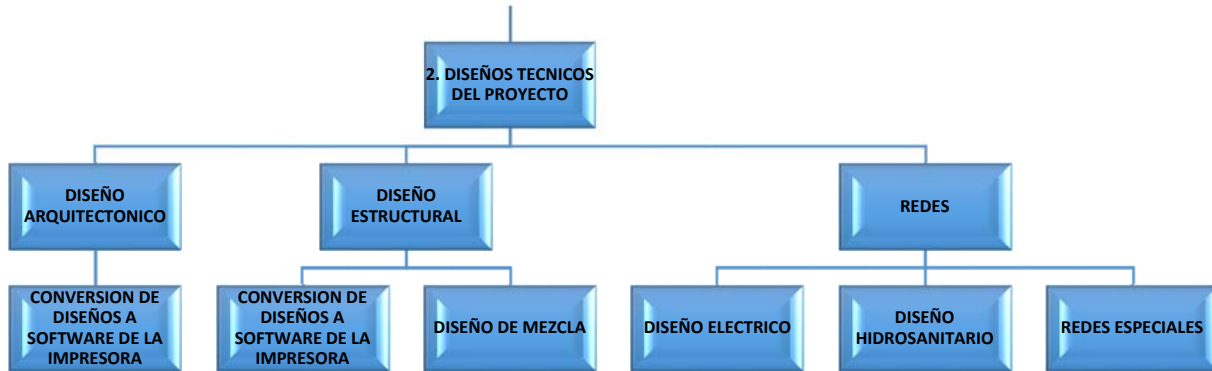


Figura 1- 75. EDT- entregable No 2 con paquetes de trabajo

Fuente: (Autores)

- **Entregable No 3 proceso de construcción de la vivienda:**

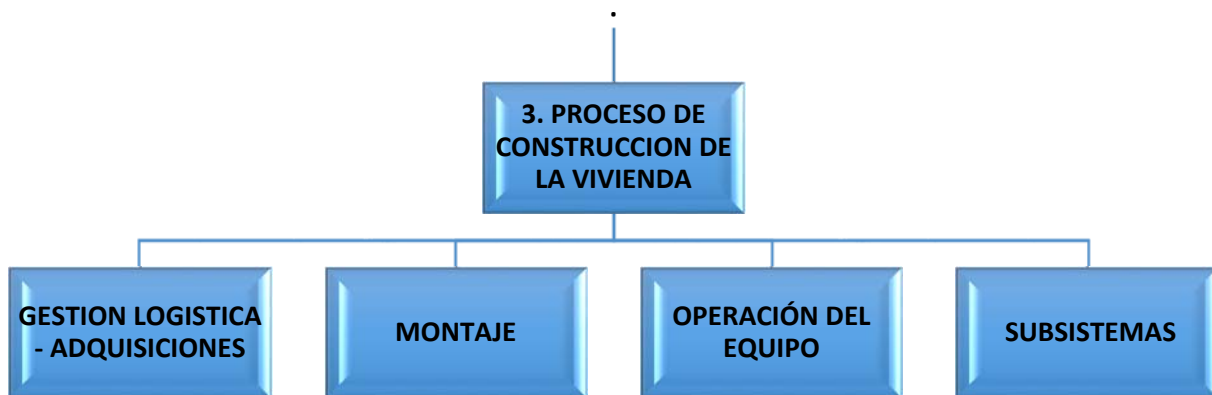


Figura 1- 76. EDT- entregables No 3 con paquetes de trabajo

Fuente: (Autores)

- **Entregable No 3 con paquetes y sub paquetes de trabajo:**

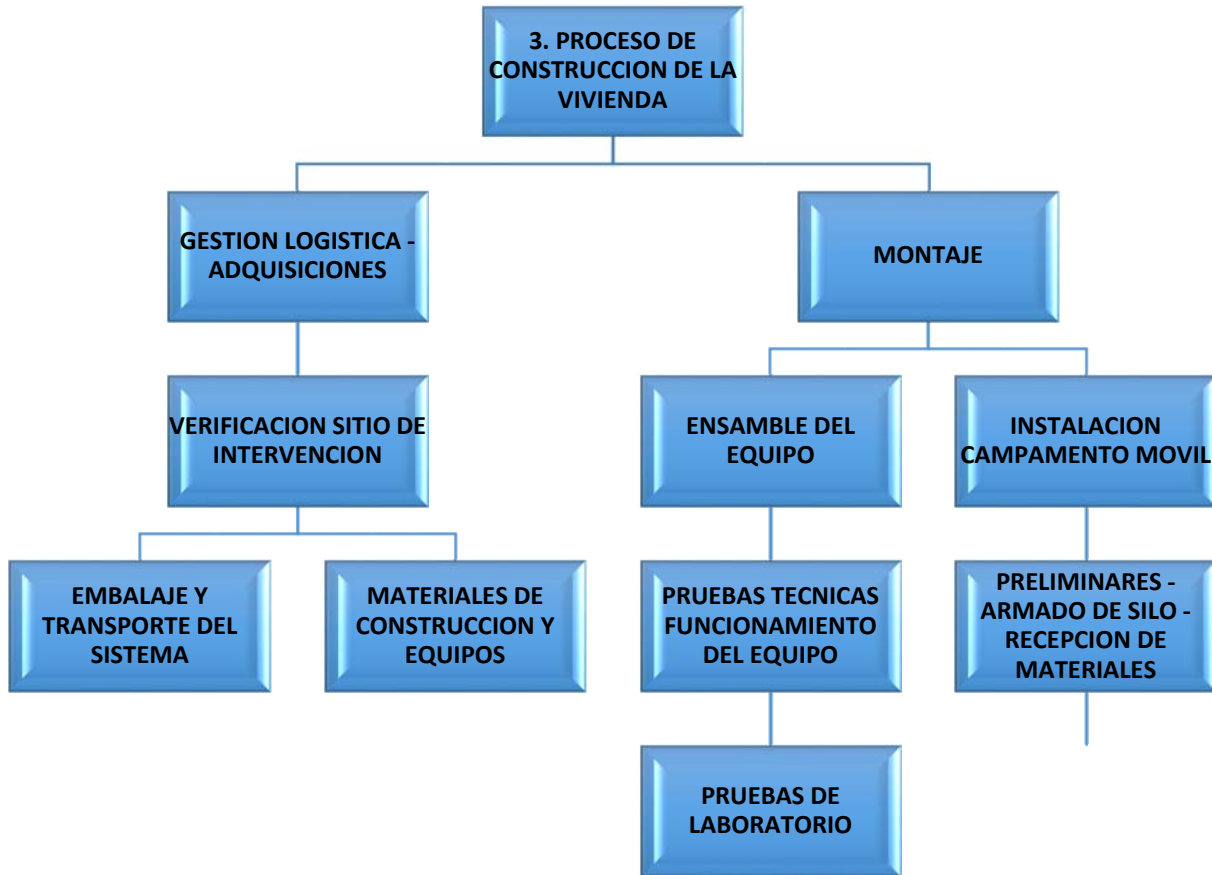


Figura 1- 77. EDT- Entregables No 3 con paquetes y sub paquetes (gestión logística y montaje)

Fuente: (Autores)

- **Entregable No 3 con paquetes y sub paquetes de trabajo:**

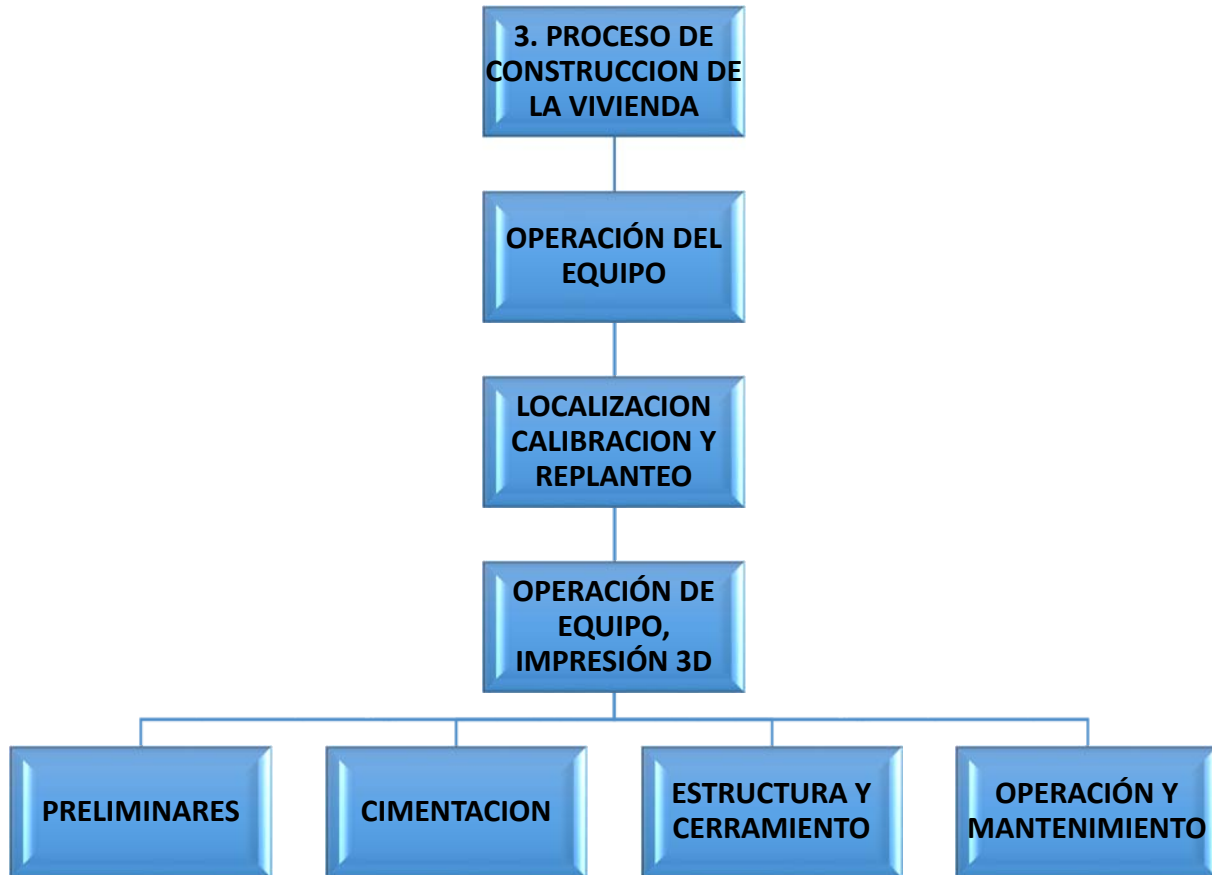


Figura 1- 78. EDT- Entregables No 3 con paquetes y sub paquetes (operación del equipo)

Fuente: (Autores)

- **Entregable No 3 con paquetes y sub paquetes de trabajo:**



Figura 1- 79. EDT- Entregables No 3 con paquetes y sub paquetes (sub-sistemas)

Fuente: (Autores)

4.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA (TIEMPO)

Mediante la recopilación de mediciones históricas de proyectos y específicamente basándonos en los cuadros de rendimientos que construdata nos ofrece, se toman las variables más relevantes para que a partir de la EDT del proyecto podamos definir las actividades que se van a involucrar en el desarrollo del mismo y las cuales están determinadas a partir de las necesidades que busca cumplir el objetivo o alcance del proyecto. La definición de las actividades y la estructuración de los entregables están enmarcados en tres grandes paquetes de trabajo los cuales hacen parte primordial del proyecto, sin embargo es en el entregable o capítulo número tres (3) donde se hace el análisis a profundidad de la estimación de recursos y duraciones, ya que esta etapa del proyecto es la que nos define la viabilidad o no del mismo.

En cuanto a la secuenciación de actividades y bajo la claridad que dentro del proyecto los rendimientos y duraciones están valorados para la construcción de una sola casa, las actividades se secuencian de acuerdo al proceso constructivo y al traslape de actividades de los sub sistemas donde la impresora 3d no interviene pero establece los espacios y tiempos para coordinar actividades como instalaciones de redes (red hidrosanitarias, eléctrica, especiales entre otras.) es así como coordinando la impresora 3d con los demás subsistemas de una casa se puede llegar a tener hasta 24 casas terminadas por cada mes de ejecución, esto de acuerdo a los rendimientos establecidos por el proveedor de la impresora.

Partiendo de lo anterior y bajo el supuesto de la existencia de un proyecto que contemple la construcción de viviendas de forma masiva, se puede establecer que con el uso de este equipo de impresión 3d se construirían 288 viviendas por año teniendo en cuenta las exclusiones, supuesto, restricciones y requerimientos que están establecidos en el alcance del proyecto.

De acuerdo al orden establecido por el pmbok para los procesos y sub proceso que se llevan para gestionar el tiempo en un proyecto, veremos a continuación en las siguientes tablas cada una de las etapas que se utilizaron para la consolidación del cronograma del proyecto

4.3.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

CUADRO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIONES		
ID	ACTIVIDAD	
1	EVALUACION DE LA IMPRESORA 3D	
1.1	SOFTWARE Y HARDWARE	
1.1.1	PROCESO DE ADQUISICION	
1.1.1.1	IMPORTACION	
1.1.1.2	NACIONALIZACION	
1.1.2	PROCESO DE OPERACIÓN	
1.1.2.1	SOFTWARE Y HARDWARE	
1.1.2.2	REQUERIMIENTOS LOGISTICOS Y EQUIPOS ADICIONALES	
1.1.2.2.1	COMPRA DE MEZCLADORA	
1.1.2.2.2	GESTION DE COMPRA DE PLANTA ELECTRICA	
1.1.2.2.3	COMPRA DE CONTENEDORES DE 12 PIES	
1.1.2.2.4	COMPRA DE CARPA	
1.1.2.2.5	PRUEBAS DE ARRANQUE	
1.2	DISEÑOS TECNICOS DEL PROYECTO	
1.2.1	DISEÑO ARQUITECTONICO	
1.2.1.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	
1.2.2	DISEÑO ESTRUCTURAL	
1.2.2.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	
1.2.2.2	DISEÑO DE MEZCLA	
1.2.3	REDES	
1.2.3.1	DISEÑO ELECTRICO	
1.2.3.2	DISEÑO HIDROSANITARIO - GAS	
1.2.3.3	REDES ESPECIALES	
1.3	PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA	
1.3.1	GESTION LOGISTICA - ADQUISICIONES	
1.3.1.1	VERIFICACION SITIO DE INTERVENCION	
1.3.1.2	EMBALAJE Y TRANSPORTE DEL SISTEMA	
1.3.1.3	MATERIALES DE CONSTRUCCION Y EQUIPOS	
1.3.2	MONTAJE	
1.3.2.1	ENSAMBLE DEL EQUIPO	
1.3.2.1.1	PRUEBAS TECNICAS FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	
1.3.2.1.2	PRUEBAS DE LABORATORIO	
1.3.2.2	INSTALACION CAMPAMENTO MOVIL	
1.3.2.2.1	PRELIMINARES - ARMADO DE SILO - RECEPCION DE MATERIALES	
1.3.3	OPERACIÓN DEL EQUIPO	
1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO	
1.3.3.1.1	OPERACIÓN DE EQUIPO, IMPRESIÓN 3D	
1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES	
1.3.3.1.1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	
1.3.3.1.1.1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	
1.3.3.1.1.1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	
1.3.3.1.1.1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	
1.3.3.1.1.1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	
1.3.3.1.1.1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIELES. 40X40X40CM	
1.3.3.1.1.2	CIMENTACION	
1.3.3.1.1.2.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	
1.3.3.1.1.2.2	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	
1.3.3.1.1.2.3	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	
1.3.3.1.1.2.4	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	
1.3.3.1.1.2.5	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	
1.3.3.1.1.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO	
1.3.3.1.1.3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.	
1.3.3.1.1.3.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	
1.3.3.1.1.3.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	
1.3.3.1.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
1.3.3.1.1.4.1	Mantenimiento preventivo	
1.3.3.1.1.4.2	Mantenimineto correctivo	

Continuación (definición de actividades)

CUADRO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIONES	
ID	ACTIVIDAD
1	EVALUACION DE LA IMPRESORA 3D
1.3.4	SUBSISTEMAS
1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA
1.3.4.1.1	PUNTO AGUA FRIA ,TUBERIA PVCP 1/2"
1.3.4.1.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVCP ,1/2"
1.3.4.1.3	VALVULA CIERRE RAPIDO ,1/2"
1.3.4.1.4	PUNTO SANITARIO PVC 2
1.3.4.1.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"
1.3.4.1.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION
1.3.4.1.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION
1.3.4.1.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM
1.3.4.2	RED ELECTRICA
1.3.4.2.1	ACOMETIDA .ENERGIA.1F(2# 12+1#12) ,3/4"
1.3.4.2.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTQ-SQ
1.3.4.2.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP
1.3.4.2.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A:2#12+1#14 +PLAFON+BOMBILLO)
1.3.4.2.5	SALIDAS SWITCHE S1 (C/T/A:2#12/S1)
1.3.4.2.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A:2#12+1#14/TOMA)
1.3.4.3	REDES ESPECIALES
1.3.4.3.1	ACOMETIDA . TELEFONICA TUBERIA 1/2"
1.3.4.3.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION
1.3.4.4	CUBIERTA
1.3.4.4.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16
1.3.4.4.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa TipoSIKA
1.3.4.4.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 6.
1.3.4.4.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial o similar
1.3.4.5	CARPINTERIAS
1.3.4.5.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1,0m x 2,10m. CALIBRE 18
1.3.4.5.2	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco.0,80m x 2,10m
1.3.4.5.3	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20cold rolled. Incluye vidrio incoloro de 5mm
1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS
1.3.4.6.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm
1.3.4.6.2	Suministro e Instalacion de pañete en mortero 1:5 hecho en obra para muros - Cabina Ducha
1.3.4.6.3	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños
1.3.4.6.4	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro
1.3.4.6.5	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones
1.3.4.6.6	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia
1.3.4.6.7	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia e Incrustaciones
1.3.4.6.8	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0,35m x 0,50m
1.3.4.6.9	Suministro y Construccion de Placa de Meson en Concreto 2500psi. Dim 2,00mx0,60mx0,06m
1.3.4.6.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO PREFABRICADO EN GRANITO PULIDO 100X 60CM

Tabla 1-4. Definición de actividades

Fuente: (Autores)

4.3.2 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

CUADRO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIONES		
ID	ACTIVIDAD	PRECEDENCIA
1	EVALUACION DE LA IMPRESORA 3D	
1.1	SOFTWARE Y HARDWARE	
1.1.1	PROCESO DE ADQUISICION	
1.1.1.1	IMPORTACION	
1.1.1.2	NACIONALIZACION	1.1.1.1
1.1.2	PROCESO DE OPERACIÓN	
1.1.2.1	SOFTWARE Y HARDWARE	1.1.1.2
1.1.2.2	REQUERIMIENTOS LOGISTICOS Y EQUIPOS ADICIONALES	1.1.2.1
1.1.2.2.1	COMPRA DE MEZCLADORA	1.1.2.1
1.1.2.2.2	GESTION DE COMPRA DE PLANTA ELECTRICA	1.1.2.1
1.1.2.2.3	COMPRA DE CONTENEDORES DE 12 PIES	1.1.2.1
1.1.2.2.4	COMPRA DE CARPA	1.1.2.1
1.1.2.2.5	PRUEBAS DE ARRANQUE	1.1.2.1
1.2	DISEÑOS TECNICOS DEL PROYECTO	
1.2.1	DISEÑO ARQUITECTONICO	
1.2.1.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	1.1.2.2.5 CC
1.2.2	DISEÑO ESTRUCTURAL	
1.2.2.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	1.1.2.2.5 CC
1.2.2.2	DISEÑO DE MEZCLA	1.2.2.1
1.2.3	REDES	
1.2.3.1	DISEÑO ELECTRICO	1.1.2.2.5
1.2.3.2	DISEÑO HIDROSANITARIO - GAS	1.1.2.2.5
1.2.3.3	REDES ESPECIALES	1.1.2.2.5
1.3	PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA	
1.3.1	GESTION LOGISTICA - ADQUISICIONES	
1.3.1.1	VERIFICACION SITIO DE INTERVENCION	1.2.3.1 - 1.2.3.3
1.3.1.2	EMBALAJE Y TRANSPORTE DEL SISTEMA	1.3.1.1
1.3.1.3	MATERIALES DE CONSTRUCCION Y EQUIPOS	1.3.1.1
1.3.2	MONTAJE	
1.3.2.1	ENSAMBLE DEL EQUIPO	
1.3.2.1.1	PRUEBAS TECNICAS FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	1.3.1.2
1.3.2.1.2	PRUEBAS DE LABORATORIO	1.3.1.3
1.3.2.2	INSTALACION CAMPAMENTO MOVIL	
1.3.2.2.1	PRELIMINARES - ARMADO DE SILO - RECEPCION DE MATERIALES	1.3.1.3
1.3.3	OPERACIÓN DEL EQUIPO	
1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO	
1.3.3.1.1	OPERACIÓN DE EQUIPO, IMPRESIÓN 3D	
1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES	
1.3.3.1.1.1.1	LOCALIZACIÓN-REPLANTEO	1.3.2.1.1
1.3.3.1.1.1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	1.3.3.1.1.1.1
1.3.3.1.1.1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	1.3.3.1.1.1.2
1.3.3.1.1.1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	1.3.3.1.1.1.3
1.3.3.1.1.1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	1.3.3.1.1.1.4
1.3.3.1.1.1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIELES. 40X40	1.3.2.1.1 - 1.3.2.1.2 - 1.3.3.1.1.1.2
1.3.3.1.1.2	CIMENTACION	
1.3.3.1.1.2.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	1.3.3.1.1.1.3 - 1.3.3.1.1.1.6
1.3.3.1.1.2.2	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	1.3.3.1.1.1.3
1.3.3.1.1.2.3	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	1.3.3.1.1.2.2 - 1.3.3.1.1.2.1
1.3.3.1.1.2.4	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	1.3.3.1.1.2.3 - 1.3.3.1.1.1.5
1.3.3.1.1.2.5	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	1.3.3.1.1.2.4
1.3.3.1.1.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO	
1.3.3.1.1.3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.	1.3.3.1.1.2.5 - 1.3.3.1.1.2.3
1.3.3.1.1.3.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	1.3.3.1.1.3.1[CC]
1.3.3.1.1.3.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	1.3.3.1.1.3.1[CC]
1.3.3.1.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
1.3.3.1.1.4.1	Mantenimiento preventivo	1.3.3.1.1.3.3
1.3.3.1.1.4.2	Mantenimineto correctivo	1.3.3.1.1.1.1[CC] - 1.3.3.1.1.3.3[FF]

Continuación (secuencia de actividades - precedencias)

CUADRO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIONES		
ID	ACTIVIDAD	PRECEDENCIA
1	EVALUACION DE LA IMPRESORA 3D	
1.3.4	SUBSISTEMAS	
1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA	
1.3.4.1.1	PUNTO AGUA FRIA ,TUBERIA PVCP 1/2"	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.1.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVCP ,1/2"	1.3.3.1.1.1.3 - 1.3.4.1.1
1.3.4.1.3	VALVULA CIERRE RAPIDO ,1/2"	1.3.4.1.2 - 1.3.4.1.1
1.3.4.1.4	PUNTO SANITARIO PVC 2	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.1.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.1.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.1.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.1.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM	1.3.3.1.1.1.3
1.3.4.2	RED ELECTRICA	
1.3.4.2.1	ACOMETIDA .ENERGIA.1F(2# 12+1#12) ,3/4"	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.2.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTQ-SQ	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.2.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.2.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A:2#12+1#14 +PLAFON+BOMBILLO)	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.2.5	SALIDAS SWITCHE S1 (C/T/A:2#12/S1)	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.2.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A:2#12+1#14/TOMA)	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.3	REDES ESPECIALES	
1.3.4.3.1	ACOMETIDA . TELEFONICA TUBERIA 1/2"	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.3.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION	1.3.3.1.1.2.1
1.3.4.4	CUBIERTA	
1.3.4.4.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16	1.3.3.1.1.3.3
1.3.4.4.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa TipoSIKA	1.3.4.4.1
1.3.4.4.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 6.	1.3.4.4.1
1.3.4.4.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial	1.3.4.4.3
1.3.4.5	CARPINTERIAS	
1.3.4.5.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1,0m x 2,10m. CALIBRE 18	1.3.4.4.3
1.3.4.5.2	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco.0,80m x 2,10m	1.3.4.4.3
1.3.4.5.3	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20cold rolled. Incluye vidrio in	1.3.4.4.3
1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS	
1.3.4.6.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm	1.3.4.6.2
1.3.4.6.2	Suministro e Instalacion de pañete en mortero 1:5 hecho en obrapara muros - Cabina Ducha	1.3.4.4.3
1.3.4.6.3	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños	1.3.4.4.3
1.3.4.6.4	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro	1.3.4.6.3
1.3.4.6.5	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones	1.3.4.6.3
1.3.4.6.6	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia	1.3.4.6.5
1.3.4.6.7	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia elncrustaciones	1.3.4.6.5
1.3.4.6.8	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0,35m x 0,50m	1.3.4.4.3
1.3.4.6.9	Suministro y Construccion de Placa de Meson en Concreto2500psi. Dim 2,00mx0,60mx0,06	1.3.4.4.3
1.3.4.6.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADEROPREFABRICADO EN GRANITO PULIDO 100X 60C	1.3.4.4.3

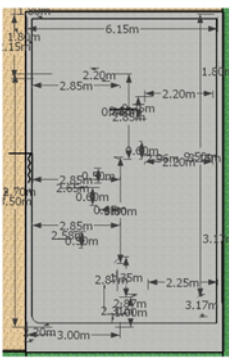
Tabla 1-5. Precedencia de actividades

Fuente: (Autores)

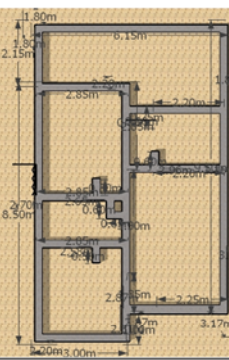
4.3.3 ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y ESTIMACIÓN DE DURACIONES

Para estimar los recursos y duraciones del proyecto se extractaron los cuadros de cantidades de los sistemas y sub sistemas del proyecto y de acuerdo a los rendimientos existentes de mano de obra y de equipos dados por el estándar del mercado y por el proveedor del equipo de impresión 3D se estiman las duraciones. Dentro de las siguientes tablas encontraremos los cuadros de cantidades y la tabla de estimación de duraciones del proyecto.

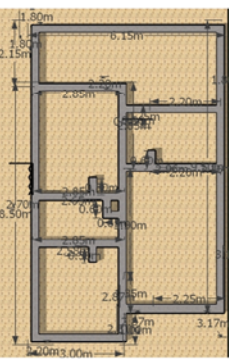
MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																			
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL				
SUB CAPITULO	3.1	PRELIMINARES			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida		
ACTIVIDAD	3.2.1	DESCAPOTE			h	B	Long		M2	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3	
				AREA 1	10.5	6.5	0.1	1	68.25	6.83						68.25	6.83		
													TOTAL	M2	68.25				
													TOTAL	M3		6.83			



MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																			
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL				
SUB CAPITULO	3.1	PRELIMINARES			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida		
ACTIVIDAD		EXCAVACION DE VIGAS			h	B	Long		ML	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3	
			FACHADA	V1	3	0.3	0.5	1	3.00	0.45						3.00	0.45		
			LATERAL	V2	10.7	0.3	0.5	1	10.65	1.60						10.65	1.60		
			PATIO	V3	6.15	0.3	0.5	1	6.15	0.92						6.15	0.92		
			LATERAL	V4	9.5	0.3	0.5	1	9.50	1.43						9.50	1.43		
			FACHADA	V5	3.3	0.3	0.5	1	3.30	0.50						3.30	0.50		
			COCINA	V6	3.3	0.3	0.5	1	3.30	0.50						3.30	0.50		
			COCIAN	V7	0.6	0.3	0.5	1	0.60	0.09						0.60	0.09		
			COCINA	V8	3.3	0.3	0.5	1	3.30	0.50						3.30	0.50		
			HABITACION	V9	2.85	0.3	0.5	1	2.85	0.43						2.85	0.43		
			HABITACION	V10	0.5	0.3	0.5	1	0.50	0.08						0.50	0.08		
			BAÑO	V11	2.85	0.3	0.5	1	2.85	0.43						2.85	0.43		
			BAÑO	V12	0.6	0.3	0.5	1	0.60	0.09						0.60	0.09		
			BAÑO	V13	0.65	0.3	0.5	1	0.65	0.10						0.65	0.10		
			BAÑO	V14	2.85	0.3	0.5	1	2.85	0.43						2.85	0.43		
			HABITACION	V15	0.5	0.3	0.5	1	0.50	0.08						0.50	0.08		
			HABITACIONES	V16	8.6	0.3	0.5	1	8.60	1.29						8.60	1.29		
													TOTAL	ML	59.20				
													TOTAL	M3		8.88			



MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																			
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL				
SUB CAPITULO	3.2	CIMENTACION			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida		
ACTIVIDAD		MEJORAMIENTO EN CICLOPEO			h	B	Long		ML	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3	
			FACHADA	V1	3	0.3	0.2	1	3	0.18						3.00	0.18		
			LATERAL	V2	10.7	0.3	0.2	1	10.65	0.64						10.65	0.64		
			PATIO	V3	6.15	0.3	0.2	1	6.15	0.37						6.15	0.37		
			LATERAL	V4	9.5	0.3	0.2	1	9.5	0.57						9.50	0.57		
			FACHADA	V5	3.3	0.3	0.2	1	3.3	0.20						3.30	0.20		
			COCINA	V6	3.3	0.3	0.2	1	3.3	0.20						3.30	0.20		
			COCIAN	V7	0.6	0.3	0.2	1	0.6	0.04						0.60	0.04		
			COCINA	V8	3.3	0.3	0.2	1	3.3	0.20						3.30	0.20		
			HABITACION	V9	2.85	0.3	0.2	1	2.85	0.17						2.85	0.17		
			HABITACION	V10	0.5	0.3	0.2	1	0.5	0.03						0.50	0.03		
			BAÑO	V11	2.85	0.3	0.2	1	2.85	0.17						2.85	0.17		
			BAÑO	V12	0.6	0.3	0.2	1	0.6	0.04						0.60	0.04		
			BAÑO	V13	0.65	0.3	0.2	1	0.65	0.04						0.65	0.04		
			BAÑO	V14	2.85	0.3	0.2	1	2.85	0.17						2.85	0.17		
			HABITACION	V15	0.5	0.3	0.2	1	0.5	0.03						0.50	0.03		
			HABITACIONES	V16	8.6	0.3	0.2	1	8.6	0.52						8.60	0.52		
													TOTAL	ML	59.20				
													TOTAL	M3		3.55			



Continuación (tabla de cantidades)

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																		
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL			
SUB CAPITULO	3.2	CIMENTACION			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida	
ACTIVIDAD		CONCRETO VIGAS DE CIMENTACION			h	B	Long		M2	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3
			FACHADA	V1	3	0.3	0.3	1	3	0.27						3.00	0.27	
			LATERAL	V2	10.7	0.3	0.3	1	10.65	0.96						10.65	0.96	
			PATIO	V3	6.15	0.3	0.3	1	6.15	0.55						6.15	0.55	
			LATERAL	V4	9.5	0.3	0.3	1	9.5	0.86						9.50	0.86	
			FACHADA	V5	3.3	0.3	0.3	1	3.3	0.30						3.30	0.30	
			COCINA	V6	3.3	0.3	0.3	1	3.3	0.30						3.30	0.30	
			COCIAN	V7	0.6	0.3	0.3	1	0.6	0.05						0.60	0.05	
			COCINA	V8	3.3	0.3	0.3	1	3.3	0.30						3.30	0.30	
			HABITACION	V9	2.85	0.3	0.3	1	2.85	0.26						2.85	0.26	
			HABITACION	V10	0.5	0.3	0.3	1	0.5	0.05						0.50	0.05	
			BAÑO	V11	2.85	0.3	0.3	1	2.85	0.26						2.85	0.26	
			BAÑO	V12	0.6	0.3	0.3	1	0.6	0.05						0.60	0.05	
			BAÑO	V13	0.65	0.3	0.3	1	0.65	0.06						0.65	0.06	
			BAÑO	V14	2.85	0.3	0.3	1	2.85	0.26						2.85	0.26	
			HABITACION	V15	0.5	0.3	0.3	1	0.5	0.05						0.50	0.05	
			HABITACIONES	V16	8.6	0.3	0.3	1	8.6	0.77						8.60	0.77	
													TOTAL	M2	59.20			
													TOTAL	M3		5.33		

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																		
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL			
SUB CAPITULO	3.2	CIMENTACION			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida	
ACTIVIDAD		LOSA DE CIMENTACION			h	B	Long		M2	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3
			LOSA	L1	10.5	6.5	0.07	1	68.25	4.78						68.25	4.78	
													TOTAL	M2	68.25			
													TOTAL	M3		4.78		

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																		
CAPITULO	3	SISTEMA	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES					DESCUENTOS					CANTIDAD TOTAL			
SUB CAPITULO	3.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida	
ACTIVIDAD		CONCRETO DE MUROS			h	B	Long		M2	M3	h	B	Long		M2	M3	M2	M3
			FACHADA	M1	1	2.26	0.08	1.00	2.26	0.19						2.26	0.19	
			FACHADA	M2	3	2.2	0.08	1.00	6.60	0.55	1.20	1.20	0.08	(1.0)	(1.44)	(0.12)	5.16	0.43
			LATERAL	M3	8.5	2.45	0.08	1.00	20.83	1.75						20.83	1.75	
			PATIO	M4	2.15	1.8	0.08	1.00	3.87	0.32						3.87	0.32	
			PATIO	M5	6.15	1.8	0.08	1.00	11.07	0.93						11.07	0.93	
			PATIO	M6	2	1.8	0.08	1.00	3.60	0.30						3.60	0.30	
			LATERAL	M7	7.5	3.17	0.08	1.00	23.78	1.99						23.78	1.99	
			FACHADA	M8	2.25	3.07	0.08	1.00	6.90	0.58	1.20	1.20	0.08	(1.0)	(1.44)	(0.12)	5.46	0.46
			DINTEL FACHADA	M9	1.05	0.91	0.08	1.00	0.96	0.08						0.96	0.08	
			COCINA	M10	2.2	3.06	0.08	1.00	6.73	0.56	0.95	1.35	0.08	(1.0)	(1.28)	(0.11)	5.45	0.46
			COGAN	M11	0.6	2.96	0.08	1.00	1.78	0.15						1.78	0.15	
			DINTEL	M12	0.75	0.96	0.08	1.00	0.72	0.06						0.72	0.06	
			COCINA	M13	0.75	2.96	0.08	1.00	2.22	0.19						2.22	0.19	
			COCINA	M14	2.2	3.06	0.08	1.00	6.73	0.56	0.90	1.15	0.08	(1.0)	(1.04)	(0.09)	5.70	0.48
			DINTEL	M15	0.8	0.92	0.08	1.00	0.74	0.06						0.74	0.06	
			HABITACION	M16	2.85	2.87	0.08	1.00	8.18	0.69						8.18	0.69	
			HABITACION	M17	2.85	2.2	0.08	1.00	6.27	0.53	1.20	1.20	0.08	(1.0)	(1.44)	(0.12)	4.83	0.41
			HABITACION	M18	0.5	2.65	0.08	1.00	1.33	0.11						1.33	0.11	
			BAÑO	M19	2.85	2.65	0.08	1.00	7.55	0.63						7.55	0.63	
			BAÑO	M20	0.6	2.67	0.08	1.00	1.60	0.13						1.60	0.13	
			BAÑO	M21	0.65	2.68	0.08	1.00	1.74	0.15						1.74	0.15	
			BAÑO	M22	2.85	2.58	0.08	1.00	7.35	0.62						7.35	0.62	
			HABITACION	M23	0.5	2.58	0.08	1.00	1.29	0.11						1.29	0.11	
			HABITACION	M24	1.35	2.87	0.08	1.00	3.87	0.33						3.87	0.33	
			DINTELES	M25	3.3	0.88	0.08	1.00	2.90	0.24						2.90	0.24	
													TOTAL	M2	134.21			
													TOTAL	M3		11.26		

Continuación (tabla de cantidades)

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES																			
CAPITULO	3	SUB SISTEMAS	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES						DESCUENTOS						CANTIDAD TOTAL		
SUB CAPITULO		CUBIERTA			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida		
ACTIVIDAD		ESTRUCTURA			h	B	Long	os	ML	M2	h	B	Long	os	ML	M2	ML	M2	
			CUBIERTA	AREA 1	4.88	2.88		7	34.16	14.05							34.16	14.05	
			CUBIERTA	AREA 2	4.88	2.88		7	34.16	14.05								34.16	14.05
			CUBIERTA	AREA 3	1.6	3.25		7	11.20	5.20								11.20	5.20
			CUBIERTA	AREA 4	3.48	7.5		16	55.68	26.10								55.68	26.10
												TOTAL	ML	135.20					
												TOTAL	M2	59.41					
CAPITULO	3	SUB SISTEMAS	UBICACIÓN	LOCALIZACION	CANTIDADES						DESCUENTOS						CANTIDAD TOTAL		
SUB CAPITULO		CUBIERTA			Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Dimensiones			No. de elementos	Unidad de medida		Unidad de medida		
ACTIVIDAD		TEJA			h	B	Long	os	M2	M2	h	B	Long	os	M2	M2	M2	M2	
			CUBIERTA	AREA 1	4.88	2.88		1	14.05	14.05							14.05	14.05	
			CUBIERTA	AREA 2	4.88	2.88		1	14.05	14.05								14.05	14.05
			CUBIERTA	AREA 3	1.6	3.25		1	5.20	5.20								5.20	5.20
			CUBIERTA	AREA 4	3.48	7.5		1	26.10	26.10								26.10	26.10
												TOTAL	M2	59.41					
												TOTAL	M2	59.41					

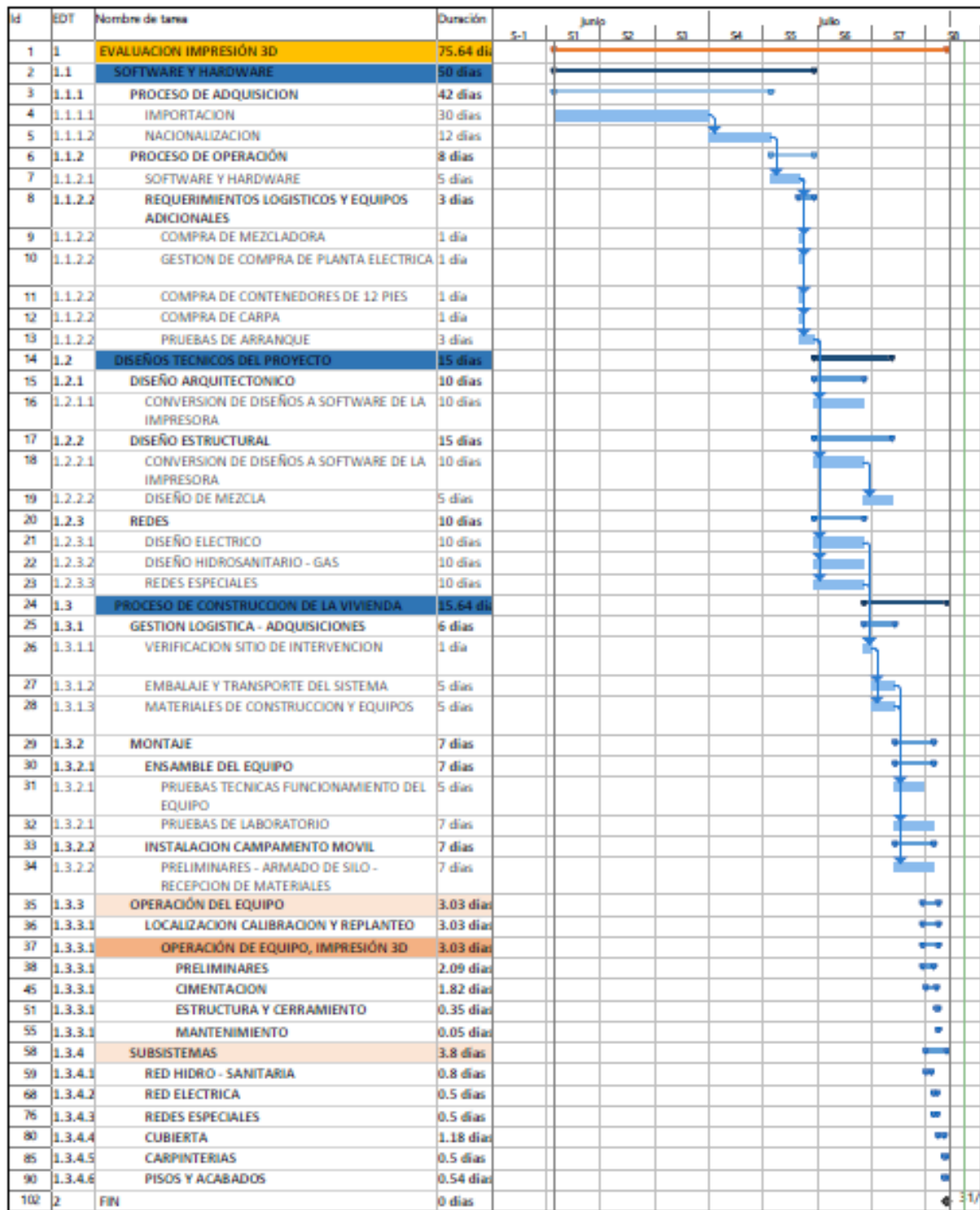
Tabla 1-6. Tablas de cantidades de actividades

Fuente: (Autores)

CUADRO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIONES									
ID	ACTIVIDAD	CUADRILLA		REND/ CUADRIL LA DIA- 12 HR	# CUADRI LLA	UND	CANT	DURACI ON / DIAS	
		OF	AY						
1	EVALUACION DE LA IMPRESORA 3D								
1.1	SOFTWARE Y HARDWARE								
1.2	DISEÑOS TECNICOS DEL PROYECTO								
1.3	PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA								
1.3.3	OPERACIÓN DEL EQUIPO								
1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO								
1.3.3.1.1	OPERACIÓN DE EQUIPO, IMPRESIÓN 3D								
1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES								
1.3.3.1.1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	1	1	300	1	M2	68.25	0.23	
1.3.3.1.1.1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	1	0	35	1	M3	6.83	0.20	
1.3.3.1.1.1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	0	2	10.9	2	M3	8.88	0.41	
1.3.3.1.1.1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	1	1	10.0	2	M3	3.55	0.18	
1.3.3.1.1.1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	0	2	7.0	2	M3	5.33	0.38	
1.3.3.1.1.1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIE	1	1	2.6	2	M3	0.45	0.09	
1.3.3.1.1.2	CIMENTACION								
1.3.3.1.1.2.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	2	1	640	2	KG	266.40	0.21	
1.3.3.1.1.2.2	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	2	1	640	2	KG	266.40	0.21	
1.3.3.1.1.2.3	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	2	2	40	1	M3	5.33	0.13	
1.3.3.1.1.2.4	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	1	1	640	1	M2	68.25	0.11	
1.3.3.1.1.2.5	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	2	2	40	1	M3	4.78	0.12	
1.3.3.1.1.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO								
1.3.3.1.1.3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y d	1	2	40	1	M3	11.26	0.28	
1.3.3.1.1.3.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	1	1	640	1	KG	225.19	0.35	
1.3.3.1.1.3.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	1	1	640	1	KG	225.19	0.35	
1.3.3.1.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
1.3.3.1.1.4.1	Mantenimiento preventivo	1	2	1	1	UN	0.02	0.02	
1.3.3.1.1.4.2	Mantenimineto correctivo	1	2	1	1	UN	0.03	0.03	
1.3.4	SUBSISTEMAS								
1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA								
1.3.4.1.1	PUNTO AGUA FRIA ,TUBERIA PVCP 1/2"	1	0	12	1	PTO	5	0.42	
1.3.4.1.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVCP ,1/2"	1	0	44.4	1	ML	12.5	0.28	
1.3.4.1.3	VALVULA CIERRE RAPIDO ,1/2"	1	0	10	1	UND	1	0.10	
1.3.4.1.4	PUNTO SANITARIO PVC 2	1	0	60	1	PTO	6	0.10	
1.3.4.1.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"	1	0	40	1	PTO	1	0.03	
1.3.4.1.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL P	1	1	30	1	ML	16.3	0.54	
1.3.4.1.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PR	1	1	24	1	ML	7.5	0.31	
1.3.4.1.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM	1	1	2.2	1	UND	1	0.46	
1.3.4.2	RED ELECTRICA								
1.3.4.2.1	ACOMETIDA .ENERGIA.1F(2# 12+1#12),3/4"	1		48	1	ML	21	0.44	
1.3.4.2.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTQ-SQ	1		6	1	UND	1	0.17	
1.3.4.2.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP	1		20	1	UND	7	0.35	
1.3.4.2.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A:2#12+1#14 +PLAFON+BOMBILLO)	1		30	1	UND	8	0.27	
1.3.4.2.5	SALIDAS SWITCHE S1 (C/T/A:2#12/S1)	1		40	1	UND	8	0.20	
1.3.4.2.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A:2#12+1#14/TOMA)	1		40	1	UND	8	0.20	
1.3.4.3	REDES ESPECIALES								
1.3.4.3.1	ACOMETIDA . TELEFONICA TUBERIA 1/2"	1		48	1	ML	13	0.27	
1.3.4.3.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION	1		6	1	UND	3	0.50	
1.3.4.4	CUBIERTA								
1.3.4.4.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16	1	1	48	1	ML	14.06	0.29	
1.3.4.4.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa TipoSIKA	1	1	40	1	ML	4.00	0.10	
1.3.4.4.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 6.	1	1	22.2	1	M2	36.43	1.64	
1.3.4.4.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Ro	1	1	22.2	1	M2	2.00	0.09	
1.3.4.5	CARPINTERIAS								
1.3.4.5.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1,0m x 2,10m. CALIBRE 18	1	1	4	1	UND	2	0.50	
1.3.4.5.2	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco.0,80m x 2,10m	1	1	6	1	UND	1	0.17	
1.3.4.5.3	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20cold rolled. Inclu	1	1	24	1	M2	4	0.17	
1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS								
1.3.4.6.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm	1	1	200	1	M2	68.25	0.34	
1.3.4.6.2	Suministro e Instalacion de pañete en mortero 1:5 hecho en obrapara muros - Ca	1	1	20	1	M2	4.81	0.24	
1.3.4.6.3	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños	1	1	26.7	1	M2	2	0.08	
1.3.4.6.4	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro	1	1	26.7	1	M2	3	0.11	
1.3.4.6.5	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones	1	1	6	1	UND	1	0.17	
1.3.4.6.6	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia	1	1	12	1	UND	1	0.08	
1.3.4.6.7	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia eIncrustaciones	1	1	12	1	UND	1	0.08	
1.3.4.6.8	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0,35m x 0,50m	1	1	12	1	UND	1	0.08	
1.3.4.6.9	Suministro y Construcción de Placa de Meson en Concreto2500psi. Dim 2,00mx0	1	1	4	1	M3	0.054	0.01	
1.3.4.6.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADEROPREFABRICADO EN GRANITO PULIDO	1	1	4	1	UND	1	0.25	

Tabla 1-7. Estimación de rendimientos y duraciones
Fuente: (Autores)

4.3.4 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.



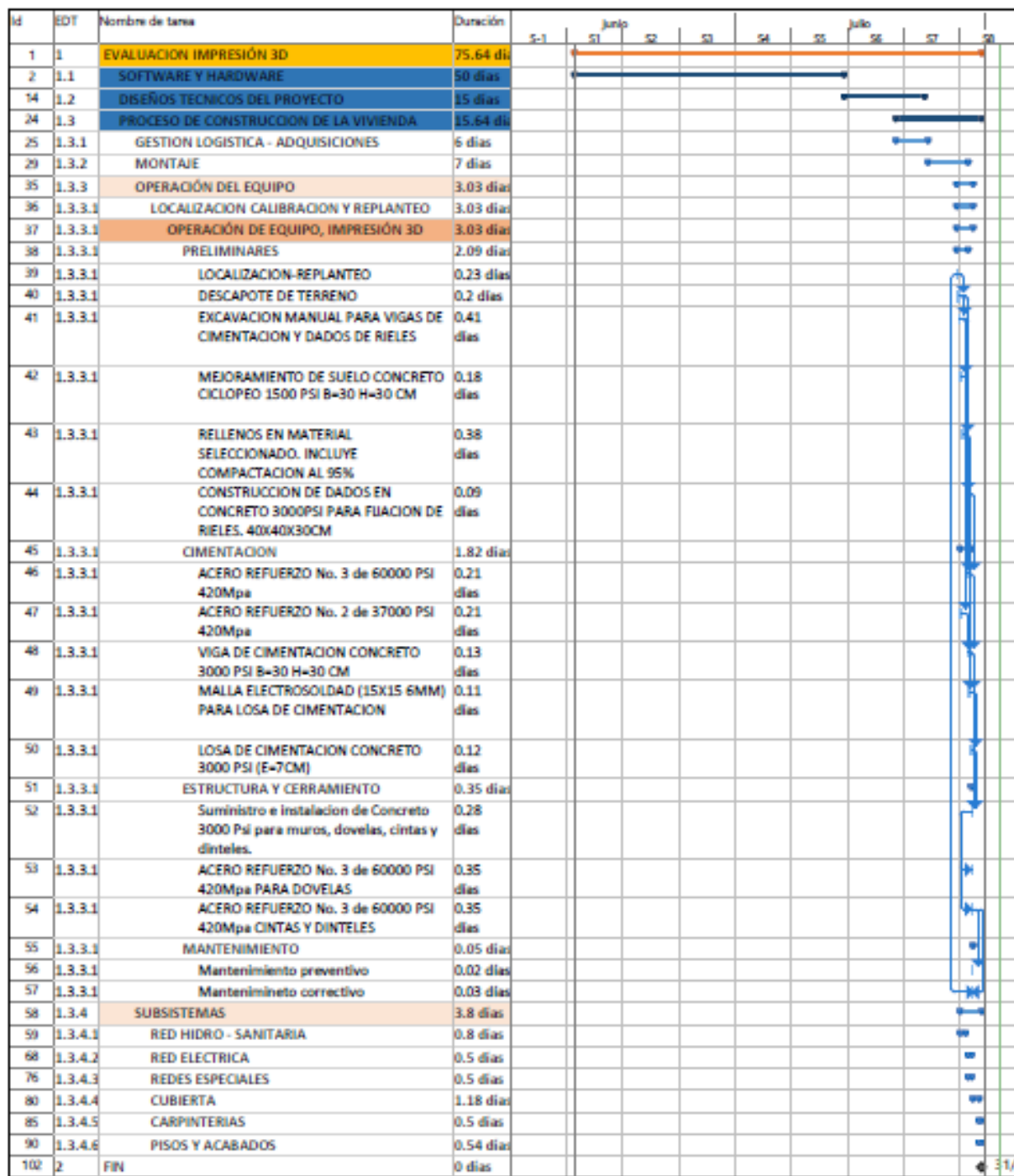


Figura 1- 80. Cronograma del proyecto

Fuente: (Autores)

4.4 GESTIÓN DEL COSTO (DIRECTOS – INDIRECTOS)

Para gestionar e identificar los costos del proyecto se emplean las actividades con sus respectivos recursos, las cantidades con sus respectivas unidades de medida y el análisis de precios unitarios que se encuentran en el mercado para de esta forma determinar costos de referencia que permitan construir la línea base de costos del proyecto.

Para la estimación de los costos directos del proyecto se emplean la EDT y a partir de esta y sus paquetes de trabajo se definen las actividades con su unidad de medida, a estas actividades se les calculan los cuadros de cantidades y con valores de referencia del mercado y rendimientos previamente establecidos se define el costo total por actividad para luego construir y determinar el presupuesto.

Para la estimación de los costos indirectos se parte de la necesidad máxima de un personal supuesto, el cual permitirá que el equipo de impresión 3d satisfaga todas la necesidades del proyecto sin que vayan a existir reprocesos en la ejecución de alguna actividad, adicionalmente se analizan los posibles gastos fijos, gastos variables y gastos financieros que pueda llegar a tener el proyecto de acuerdo a su naturaleza, dentro de estos costos también se incluyeron los impuestos a los que pueda llegar a incurrir el proyecto.

Para la estimación de los costos asociados a los riesgos del proyecto, se estiman unos costos por mitigación de riesgos los cuales luego del análisis cualitativo y cuantitativo se cargan a los costos directos del proyecto y los demás riesgos que se determinaron pero que por su probabilidad o impacto bajo, no se mitigaron pero se les hará seguimiento y se valoraran dentro de la contingencia del proyecto la cual tiene un porcentaje del 2% sobre los costos de operación del equipo de impresión 3d.

4.4.1 ESTIMAR LOS COSTOS.

PROYECTO	EVALUACION DE LA IMPRESIÓN DE VIVIENDAS 3D, CAPITULO 3				CASA
					AREA: 60 m2
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				2,674,156.35
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	M2	68.25	2,239	152,812
1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	M3	6.83	28,428	194,021
1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	M3	8.88	33,496	297,444
1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	M3	3.55	360,040	1,278,862
1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	M3	5.33	110,683	589,719
1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIELES. 40X40X40CM	M3	0.45	360,040	161,298
2	CIMENTACION				6,065,037.56
2.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	KG	266.40	4,551	1,212,386
2.3	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	KG	266.40	4,551	1,212,386
2.1	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	M3	5.33	350,602	1,868,007
2.2	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	M2	68.25	1,425	97,256
2.3	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	M3	4.78	350,602	1,675,001
3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO				6,889,649.61
3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.	M3	11.26	429,846	4,839,935
2.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	KG	225.19	4,551	1,024,857
2.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	KG	225.19	4,551	1,024,857
4	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN				170,000.00
4.2	Mantenimiento preventivo	UN	0.02	1,000,000	20,000
4.1	Manteniminelo correctivo	UN	0.03	5,000,000	150,000
				VALOR COSTOS DIRECTOS SISTEMA IMPRESION 3D	15,798,844
5	RED HIDRO-SANITARIAS				1,511,737.00
5.1	PUNTO AGUA FRIA ,TUBERIA PVCP 1/2"	PTO	5.0	26,058	130,290
5.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVCP ,1/2"	ML	12.5	10,151	126,888
5.3	VALVULA CIERRE RAPIDO ,1/2"	UND	1.0	25,634	25,634
5.4	PUNTO SANITARIO PVC 2	PTO	6.0	24,023	144,138
5.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"	PTO	1.0	62,025	62,025
5.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.	ML	16.3	21,205	345,642
5.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.	ML	7.5	40,210	301,575
5.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM	UND	1.0	375,546	375,546

Continuación (tabla de cantidades)

PROYECTO	EVALUACION DE LA IMPRESIÓN DE VIVIENDAS 3D, CAPITULO 3				CASA
					AREA: 60 m2
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
6	RED ELECTRICA				2,545,200.00
6.1	ACOMETIDA .ENERGIA.1F(2# 12+1#12) ,3/4"	ML	21.0	17,129	359,709
6.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTO-SQ	UND	1.0	94,166	94,166
6.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP	UND	7.0	38,963	272,741
6.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A:2#12+1#14 +PLAFON+BOMBILLO)	UND	8.0	63,783	510,264
6.5	SALIDAS SWITCHE S1 (C/T/A:2#12/S1)	UND	8.0	84,385	675,080
6.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A:2#12+1#14/TOMA)	UND	8.0	79,155	633,240
7	REDES ESPECIALES				460,142.00
7.1	ACOMETIDA . TELEFONICA TUBERIA 1/2"	ML	13.0	17,129	222,677
7.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION	UND	3.0	79,155	237,465
8	CUBIERTA				1,402,840.95
8.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16	ML	14.06	16,598	233,368
8.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa Tipo SIKA	ML	4.00	15,617	62,468
8.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 6.	M2	36.43	28,249	1,029,111
8.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial o similar	M2	2.00	38,947	77,894
9	CARPINTERIA MADERA Y/O METALICA				1,155,755.00
9.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1,0m x 2,10m. CALIBRE 18	UND	2.0	173,576	347,152
9.3	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco. 0,80m x 2,10m	UND	1.0	184,459	184,459
9.4	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20 cold rolled. Incluye vidrio incoloro de 5mm	M2	4.00	156,036	624,144
10	PISOS, APARATOS, MUEBLES FIJOS Y ACABADOS				1,880,318.34
10.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm	M2	68.25	14,795	1,009,759
10.3	Suministro e Instalacion de pañete en mortero 1:5 hecho en obra para muros - Cabina Ducha	M2	4.81	12,468	59,971
10.4	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños	M2	2.00	32,125	64,250
10.5	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro	M2	3.00	32,125	96,375
10.6	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones	UND	1.0	214,960	214,960
10.7	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia	UND	1.0	71,469	71,469
10.8	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia e Incrustaciones	UND	1.0	127,258	127,258
10.9	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0,35m x 0,50m	UND	1.0	106,153	106,153
11.0	Suministro y Construccion de Placa de Meson en Concreto 2500psi. Dim 2,00mx0,60mx0,06m	M3	0.054	350,602	18,933
11.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO PREFABRICADO EN GRANITO PULIDO 100X 60CM	UND	1	111,191	111,191
					SU TOTAL DE SUBSISTEMAS 8,955,993
					TOTAL COSTO DIRECTO X CASA 24,754,837

Tabla 1-8. Estimación de costos de fabricación. (capítulo 3)

Fuente: (Autores)

4.4.2 DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO.

4.4.2.1 PRESUPUESTO COSTOS DIRECTOS.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO						
ID	ACTIVIDAD	UND	CANT	VR. UNIT	VR.TOTAL	
1	EVALUACION DE IMPRESIÓN 3D					\$ 4,101,209,786.81
1.1	SOFTWARE Y HARDWARE					\$ 4,060,154,950.00
1.1.1	PROCESO DE ADQUISICION					\$ 2,195,844,950.00
1.1.1.1	IMPORTACION	UND	1.00	\$ 1,829,936,550.00		\$ 1,829,936,550.00
1.1.1.2	NACIONALIZACION	UND	1.00	\$ 365,908,400.00		\$ 365,908,400.00
1.1.2	PROCESO DE OPERACIÓN					\$ 1,864,310,000.00
1.1.2.1	SOFTWARE Y HARDWARE	UND	1.00	\$ 1,814,310,000.00		\$ 1,814,310,000.00
1.1.2.2	REQUERIMIENTOS LOGISTICOS Y EQUIPOS ADICIONALES					\$ 50,000,000.00
1.1.2.2.1	COMPRA DE MEZCLADORA	UND	1.00	\$ 5,000,000.00		\$ 5,000,000.00
1.1.2.2.2	GESTION DE COMPRA DE PLANTA ELECTRICA	UND	1.00	\$ 10,000,000.00		\$ 10,000,000.00
1.1.2.2.3	COMPRA DE CONTENEDORES DE 12 PIES	UND	2.00	\$ 8,000,000.00		\$ 16,000,000.00
1.1.2.2.4	COMPRA DE CARPA	UND	1.00	\$ 18,000,000.00		\$ 18,000,000.00
1.1.2.2.5	PRUEBAS DE ARRANQUE	UND	1.00	\$ 1,000,000.00		\$ 1,000,000.00
1.2	DISEÑOS TECNICOS DEL PROYECTO					\$ 8,800,000.00
1.2.1	DISEÑO ARQUITECTONICO					\$ 2,000,000.00
1.2.1.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	UND	1.00	\$ 2,000,000.00		\$ 2,000,000.00
1.2.2	DISEÑO ESTRUCTURAL					\$ 3,200,000.00
1.2.2.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA	UND	1.00	\$ 2,000,000.00		\$ 2,000,000.00
1.2.2.2	DISEÑO DE MEZCLA	UND	1.00	\$ 1,200,000.00		\$ 1,200,000.00
1.2.3	REDES					\$ 3,600,000.00
1.2.3.1	DISEÑO ELECTRICO	UND	1.00	\$ 1,200,000.00		\$ 1,200,000.00
1.2.3.2	DISEÑO HIDROSANITARIO - GAS	UND	1.00	\$ 1,200,000.00		\$ 1,200,000.00
1.2.3.3	REDES ESPECIALES	UND	1.00	\$ 1,200,000.00		\$ 1,200,000.00
1.3	PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA					\$ 32,254,836.81
1.3.1	GESTION LOGISTICA - ADQUISICIONES					\$ 3,500,000.00
1.3.1.1	VERIFICACION SITIO DE INTERVENCION					
1.3.1.2	EMBALAJE Y TRANSPORTE DEL SISTEMA	UN	1.00	3,000,000		\$ 3,000,000.00
1.3.1.3	MATERIALES DE CONSTRUCCION Y EQUIPOS	UN	1.00	500,000		\$ 500,000.00
1.3.2	MONTAJE					\$ 4,000,000.00
1.3.2.1	ENSAMBLE DEL EQUIPO					\$ 2,000,000.00
1.3.2.1.1	PRUEBAS TECNICAS FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	UND	1.00	\$ 1,500,000.00		\$ 1,500,000.00
1.3.2.1.2	PRUEBAS DE LABORATORIO	UND	1.00	\$ 500,000.00		\$ 500,000.00
1.3.2.2	INSTALACION CAMPAMENTO MOVIL	UND	1.00	2000000		\$ 2,000,000.00
1.3.2.2.1	PRELIMINARES - ARMADO DE SILO - RECEPCION DE MATERIALES	UND	1.00	2000000		\$ 2,000,000.00
1.3.3	OPERACIÓN DEL EQUIPO					\$ 24,754,836.81
1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO					
1.3.3.1.1	OPERACIÓN DE EQUIPO, IMPRESIÓN 3D					\$ 15,798,843.53
1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES					
1.3.3.1.1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	M2	68.25	\$ 2,239.00		\$ 152,811.75
1.3.3.1.1.1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	M3	6.83	\$ 28,428.00		\$ 194,021.10
1.3.3.1.1.1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	M3	8.88	\$ 33,496.00		\$ 297,444.48
1.3.3.1.1.1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	M3	3.55	\$ 360,040.00		\$ 1,278,862.08
1.3.3.1.1.1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	M3	5.33	\$ 110,683.00		\$ 589,719.02
1.3.3.1.1.1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIELES. 40X40X4	M3	0.45	\$ 360,040.00		\$ 161,297.92
1.3.3.1.1.2	CIMENTACION					
1.3.3.1.1.2.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	KG	266.40	\$ 4,551.00		\$ 1,212,386.40
1.3.3.1.1.2.2	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	KG	266.40	\$ 4,551.00		\$ 1,212,386.40
1.3.3.1.1.2.3	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	M3	5.33	\$ 350,602.00		\$ 1,868,007.46
1.3.3.1.1.2.4	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	M2	68.25	\$ 1,425.00		\$ 97,256.25
1.3.3.1.1.2.5	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	M3	4.78	\$ 350,602.00		\$ 1,675,001.06
1.3.3.1.1.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO					
1.3.3.1.1.3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.	M3	11.26	\$ 429,846.00		\$ 4,839,934.77
1.3.3.1.1.3.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	KG	225.19	\$ 4,551.00		\$ 1,024,857.42
1.3.3.1.1.3.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	KG	225.19	\$ 4,551.00		\$ 1,024,857.42
1.3.3.1.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
1.3.3.1.1.4.1	Mantenimiento preventivo	UN	0.02	\$ 1,000,000.00		\$ 20,000.00
1.3.3.1.1.4.2	Mantenimineto correctivo	UN	0.03	\$ 5,000,000.00		\$ 150,000.00

Continuación (cuadro de presupuesto)

PRESUPUESTO DEL PROYECTO					
ID	ACTIVIDAD	UND	CANT	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	EVALUACION DE IMPRESIÓN 3D				\$ 4,101,209,786.81
1.3.4	SUBSISTEMAS				\$ 8,955,993.29
1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA				
1.3.4.1.1	PUNTO AGUA FRIA , TUBERIA PVCP 1/2"	PTO	5.00	\$ 26,058.00	\$ 130,290.00
1.3.4.1.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVCP ,1/2"	ML	12.50	\$ 10,151.00	\$ 126,887.50
1.3.4.1.3	VALVULA CIERRE RAPIDO ,1/2"	UND	1.00	\$ 25,634.00	\$ 25,634.00
1.3.4.1.4	PUNTO SANITARIO PVC 2	PTO	6.00	\$ 24,023.00	\$ 144,138.00
1.3.4.1.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"	PTO	1.00	\$ 62,025.00	\$ 62,025.00
1.3.4.1.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE	ML	16.30	\$ 21,205.00	\$ 345,641.50
1.3.4.1.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE D	ML	7.50	\$ 40,210.00	\$ 301,575.00
1.3.4.1.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM	UND	1.00	\$ 375,546.00	\$ 375,546.00
1.3.4.2	RED ELECTRICA				
1.3.4.2.1	ACOMETIDA . ENERGIA. 1F(2# 12+1#12) ,3/4"	ML	21.00	\$ 17,129.00	\$ 359,709.00
1.3.4.2.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTQ-SQ	UND	1.00	\$ 94,166.00	\$ 94,166.00
1.3.4.2.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP	UND	7.00	\$ 38,963.00	\$ 272,741.00
1.3.4.2.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A:2#12+1#14 +PLAFON+BOMBILLO)	UND	8.00	\$ 63,783.00	\$ 510,264.00
1.3.4.2.5	SALIDAS SWITCHE S1 (C/T/A:2#12/S1)	UND	8.00	\$ 84,385.00	\$ 675,080.00
1.3.4.2.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A:2#12+1#14/TOMA)	UND	8.00	\$ 79,155.00	\$ 633,240.00
1.3.4.3	REDES ESPECIALES				
1.3.4.3.1	ACOMETIDA . TELEFONICA TUBERIA 1/2"	ML	13.00	\$ 17,129.00	\$ 222,677.00
1.3.4.3.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION	UND	3.00	\$ 79,155.00	\$ 237,465.00
1.3.4.4	CUBIERTA				
1.3.4.4.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16	ML	14.06	\$ 16,598.00	\$ 233,367.88
1.3.4.4.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa TipoSIKA	ML	4.00	\$ 15,617.00	\$ 62,468.00
1.3.4.4.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 6.	M2	36.43	\$ 28,249.00	\$ 1,029,111.07
1.3.4.4.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial	M2	2.00	\$ 38,947.00	\$ 77,894.00
1.3.4.5	CARPINTERIAS				
1.3.4.5.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1,0m x 2,10m. CALIBRE 18	UND	2.00	\$ 173,576.00	\$ 347,152.00
1.3.4.5.2	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco.0,80m x 2,10m	UND	1.00	\$ 184,459.00	\$ 184,459.00
1.3.4.5.3	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20cold rolled. Incluye vidrio in	M2	4.00	\$ 156,036.00	\$ 624,144.00
1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS				
1.3.4.6.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm	M2	68.25	\$ 14,795.00	\$ 1,009,758.75
1.3.4.6.2	Suministro e Instalacion de pañete en mortero 1:5 hecho en obrapara muros - Cabina Ducha	M2	4.81	\$ 12,468.00	\$ 59,971.08
1.3.4.6.3	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños	M2	2.00	\$ 32,125.00	\$ 64,250.00
1.3.4.6.4	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro	M2	3.00	\$ 32,125.00	\$ 96,375.00
1.3.4.6.5	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones	UND	1.00	\$ 214,960.00	\$ 214,960.00
1.3.4.6.6	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia	UND	1.00	\$ 71,469.00	\$ 71,469.00
1.3.4.6.7	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia eIncrustaciones	UND	1.00	\$ 127,258.00	\$ 127,258.00
1.3.4.6.8	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0,35m x 0,50m	UND	1.00	\$ 106,153.00	\$ 106,153.00
1.3.4.6.9	Suministro y Construccion de Placa de Meson en Concreto2500psi. Dim 2,00mx0,60mx0,06m	M3	0.05	\$ 350,602.00	\$ 18,932.51
1.3.4.6.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADEROPREFABRICADO EN GRANITO PULIDO 100X 60CM	UND	1.00	\$ 111,191.00	\$ 111,191.00

Tabla 1-9. Determinación del presupuesto (costos directos)

Fuente: (Autores)

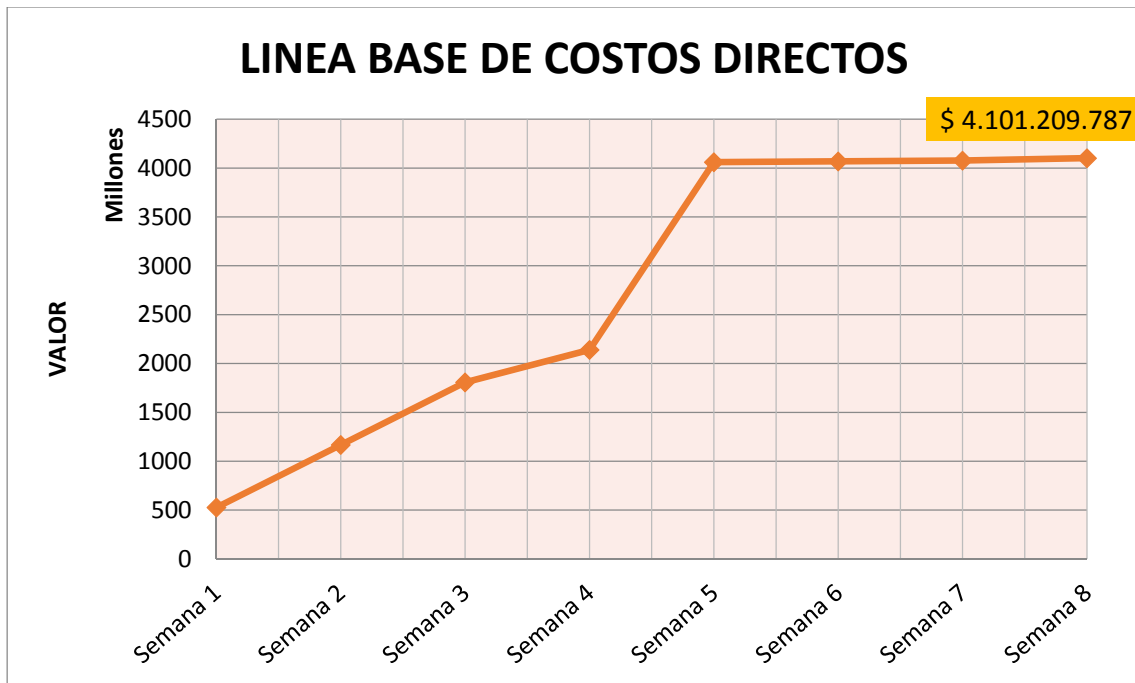


Figura 1- 81. Línea base de costos directos

Fuente: (Autores)

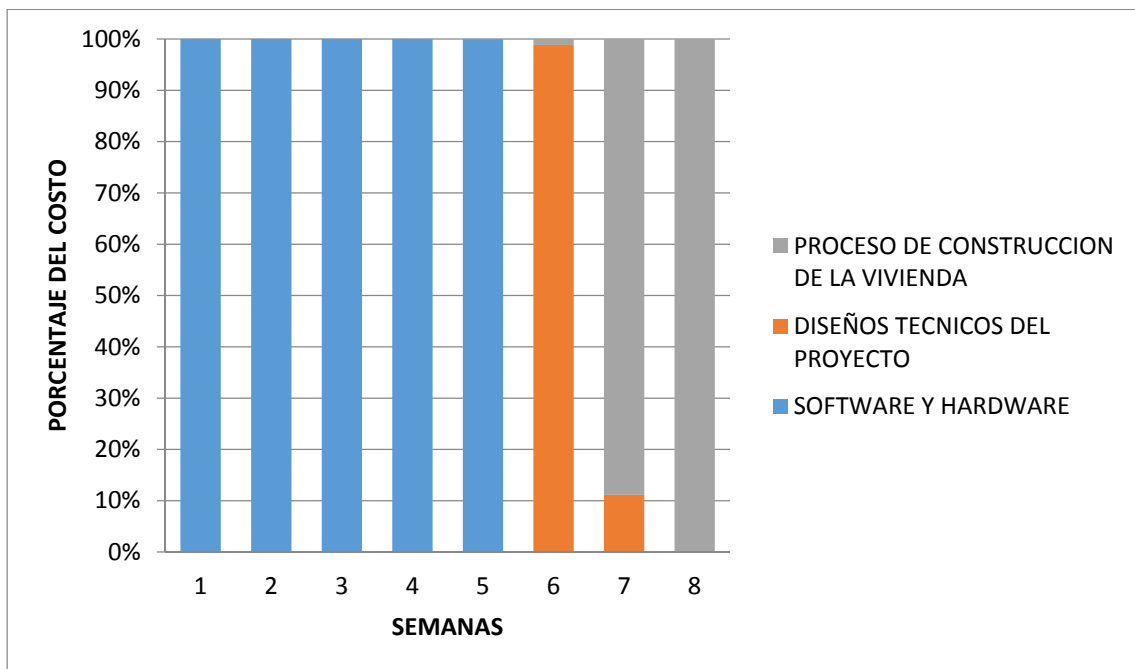


Figura 1- 82. Porcentaje de participación del costo según la EDT.

Fuente: (Autores)

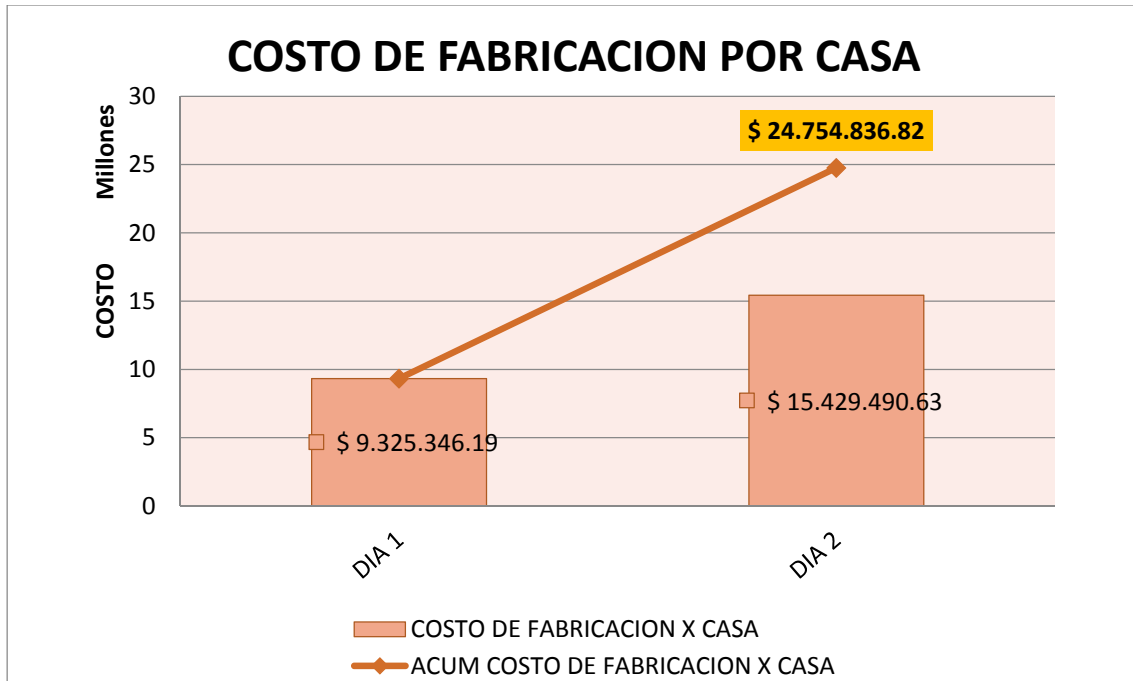


Figura 1- 83. Costos de fabricación por casa.

Fuente: (Autores)

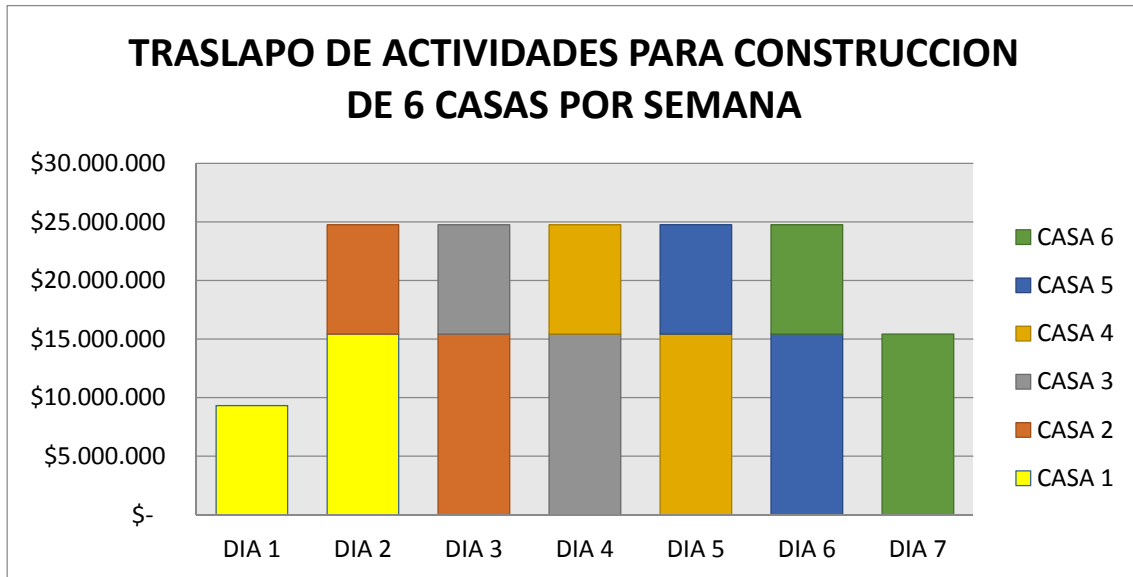


Figura 1- 84. Traslado de actividades (cantidad de casas por semana).

Fuente: (Autores)

4.4.2.2 PRESUPUESTO COSTOS INDIRECTOS

RESUMEN COSTOS DEL PROYECTO						
				INICIO	CANTIDAD DE CASAS POR MES	COSTO POR MES
VALOR TOTAL DEL PROYECTO COSTO DIRECTO INCLUYE ADQUISICION DEL EQUIPO, MONTAJE Y LA CONSTRUCCION DE UNA CASA				\$ 4,101,209,786.81		
VALOR COSTO DIRECTO DE FABRICACION DE UNA CASA				\$ 24,754,836.81	24	\$ 594,116,083.55
AIU	A	14.29%	\$ 3,537,485.52	24	\$ 84,899,652.46	
	I	2%	495,097	24	11,882,322	
	U	5%	1,237,742	24	\$ 29,705,804.18	
TOTAL COSTO DIRECTOS MAS COSTOS INDIRECTOS SIN UTILIDAD				\$ 28,787,419.07		690,898,057.68
PRESUPUESTO COSTOS INDIRECTOS (SOBRE EL COSTO DIRECTO DE FABRICACION DE UNA CASA)						
No	CARGO	DEDICACION MES	SALARIO	FACTOR PRESTACIONAL	NUMERO DE MESES	SALARIO MAS PRESTACIONES
1. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE OBRA						\$ 19,719,000
1.1 PERSONAL PROFESIONAL (Ingenieros y Otros)						
1	Residente de Obra	100%	\$ 3,500,000	1.8000	1	\$ 6,300,000
1.2 PERSONAL TÉCNICO Y PERSONAL AUXILIAR TÉCNICO						
1	Inspector 1	100%	\$ 2,000,000	1.8000	1	\$ 3,600,000
1	Oficial de obra	100%	\$ 1,700,000	1.8000	1	\$ 3,060,000
1	oficial de obra	100%	\$ 1,700,000	1.8000	1	\$ 3,060,000
1	ayudante de obra	100%	\$ 900,000	1.8000	1	\$ 1,620,000
1	ayudante de obra	100%	\$ 900,000	1.8000	1	\$ 1,620,000
1	Dibujante	10%	\$ 1,700,000	1.8000	1	\$ 306,000
1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO						
1	Secretaria	10%	\$ 900,000	1.7000	1	\$ 153,000
2. ESPECIALISTAS o CONSULTORES						\$ 2,880,000
1	ingeniero electromecanico	10%	\$ 4,000,000	1.8000	1	\$ 720,000
1	ingeniero de sistemas	10%	\$ 4,000,000	1.8000	1	\$ 720,000
1	Especialista Hidraulico	10%	\$ 4,000,000	1.8000	1	\$ 720,000
1	Especialista Estructural	10%	\$ 4,000,000	1.8000	1	\$ 720,000
3. GASTOS OPERACIONALES MENSUALES						\$ 1,950,000
1	Servicios publicos (energia y agua)	100%	\$ 1,100,000.00		1	\$ 1,100,000
1	Gastos de Oficina (Papelería, fotocopia y otros)	100%	\$ 400,000.00		1	\$ 400,000
1	Pruebas de laboratorio	100%	\$ 450,000.00		1	\$ 450,000
4. IMPUESTOS Y GARANTÍAS						\$ 47,766,933
4.1 IMPUESTOS (CALCULADO SOBRE EL COSTO DE LA OPERACIÓN DEL EQUIPO TOTAL DEL PROYECTO)						
	IVA sobre utilidad			19.00%	1	\$ 5,644,103
	Contribucion Especial			3.00%	1	\$ 17,823,483
	ICA			0.69%	1	\$ 4,099,401
	Estampilla Universidad			1.00%	1	\$ 5,941,161
	Retefuente			1.00%	1	\$ 5,941,161
	4x1000			0.4%	1	\$ 2,376,464
	Estampilla Pro Cultura			0.50%	1	\$ 2,970,580
	Estampilla Pro Personas Mayores			0.50%	1	\$ 2,970,580
5. GASTOS DE LOCACION Y SERVICIOS						\$ 7,366,667
	Transportes		800,000.00		2	1,600,000.00
	Dotacion de Oficina		4,000,000.00		1	333,333.33
	Dotacion de Equipos		4,000,000.00		1	333,333.33
	OFICINA CENTRAL + GERENCIA DE PROYECTO (contable, compras, recursos humanos, documental, financiero, administrativo, abogados, control de costos, gestion integral (Calidad+Siso), tributario)		4,500,000.00		1	4,500,000.00
	Papeleria, Mobiliarios y Insumos de OF		200,000.00		1	200,000.00
	Caja menor		200,000.00		1	200,000.00
	Elementos de aseo y cafeteria		150,000.00		1	150,000.00
	Taxis y buses		50,000.00		1	50,000.00
6. TRANSPORTE						\$ 2,550,000
	Alquiler de Vehiculo		2,500,000.00		0.3	750,000.00
	Combustibles		1,200,000.00		1	1,200,000.00
	Mantenimiento		600,000.00		1	600,000.00
7. COMUNICACIÓN						\$ 100,000
	Instalacion y Mantenimiento de equipo Computo.					100,000.00
8. EQUIPOS						\$ 250,000
	Compra de equipos			3,000,000.00	1	250,000.00
9. GASTOS FINANCIEROS						\$ 2,317,053
	Intereses					
	Fiducia					
	Gastos Bancarios			0.39%		\$ 2,317,053
	Comisiones Bancarias					
				TOTAL COSTO INDIRECTOS POR MES		\$ 84,899,652
				TOTAL COSTO INDIRECTO POR CASA		\$ 3,537,486
				A. ADMINISTRACIÓN	A	14.29%
				I. IMPREVISTOS	I	2.00%
				U. UTILIDAD	U	5.00%
				TOTAL A.I.U		21.29%

Tabla 1-10. Determinación del presupuesto (costos indirectos)

Fuente: (Autores)

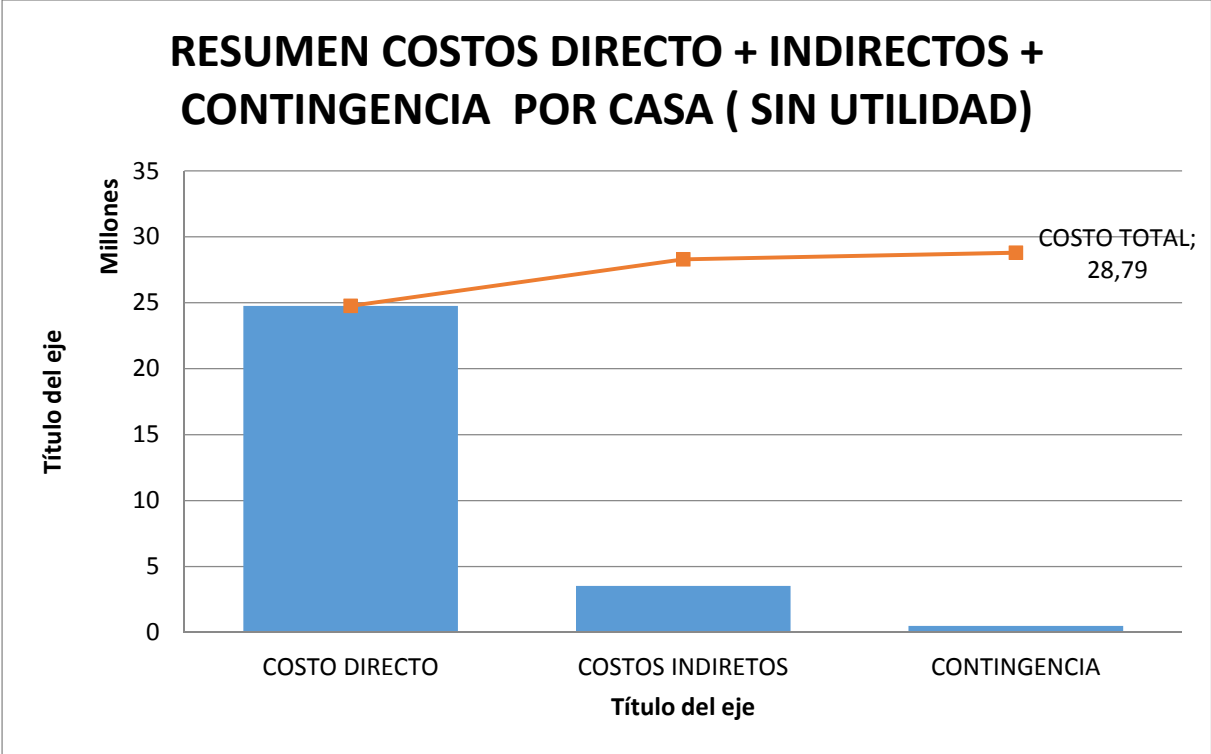


Figura 1- 85. Resumen de costos totales del proyecto sin utilidad.

Fuente: (Autores)

4.5 GESTIÓN DEL RIESGO

Debido a que la implementación de la tecnología 3d representa en si un proyecto de desarrollo tecnológico nuevo, es difícil en la planificación del riesgo encontrar antecedentes, registros históricos, lecciones aprendidas, procesos o procedimientos pre-establecidos, y en general experiencias que puedan determinar el riesgo operativo de la operación de esta nueva tecnología. Sin embargo es procedente dentro de los factores ambientales de una empresa dedicada a la construcción encontrar lugares comunes como punto de partida para determinar los mismos factores de riesgo. De allí podemos deducir que los factores financieros, legales y administrativos en su gran mayoría se conservan, siendo estos los mismos en los dos sistemas de construcción.

La diferencia más significativa en la revisión del riesgo con la aplicación de la tecnología 3d es en el recurso humano. Al tratarse de una tecnología autónoma, los accidentes laborales y la dependencia de mano de obra se reducen como consecuencia del proceso industrializado. La dependencia de mano de obra calificada varia, volviéndose el sistema propenso a depender de menos personal siendo necesario únicamente la planta operativa. Con la impresión en 3d la actividad artesanal se reduce y los procesos de producción se vuelven similares a los de una fábrica de objetos en serie, donde los suministros y los procesos tienen más importancia debido al proceso automatizado digital y a las ordenes parametrizadas. Esta diferencia hace que ya no sea necesario llevar controles manuales disminuyendo los errores humanos y aumentando la productividad.

En consecuencia, para la planificación del riesgo evaluaremos las condiciones convencionales dentro de una empresa constructora en un proyecto particular, analizando los factores que pueden afectar la importación, ensamble e implementación de la nueva tecnología en su aplicación a las labores de campo, entendiendo que como empresa, los factores ambientales y su razón de ser ya incluyen los controles normales de desempeño, un plan de control de riesgos para las labores de la construcción y el cumplimiento de las normas de trabajo y salud laboral.

Las consideraciones y criterios de impacto para eventos de riesgo son variables, para efectos del proceso de implementación, vamos a tomar como un supuesto la matriz de probabilidad e impacto de una empresa constructora la cual se rige por el siguiente cuadro:

PROBABILIDAD	SEVERIDAD									
1	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8
0.9	0.315	0.36	0.405	0.45	0.495	0.54	0.585	0.63	0.675	0.72
0.8	0.28	0.32	0.36	0.4	0.44	0.48	0.52	0.56	0.6	0.64
0.7	0.245	0.28	0.315	0.35	0.385	0.42	0.455	0.49	0.525	0.56
0.6	0.21	0.24	0.27	0.3	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48
0.5	0.175	0.2	0.225	0.25	0.275	0.3	0.325	0.35	0.375	0.4
0.4	0.14	0.16	0.18	0.2	0.22	0.24	0.26	0.28	0.3	0.32
0.3	0.105	0.12	0.135	0.15	0.165	0.18	0.195	0.21	0.225	0.24
0.2	0.07	0.08	0.09	0.1	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
0.1	0.035	0.04	0.045	0.05	0.055	0.06	0.065	0.07	0.075	0.08
IMPACTO	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8

Tabla 1-11. Matriz de probabilidad e impacto para cálculo de riesgos (organización aversa - no aversa)

Fuente: (Autores)

4.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA IMPRESIÓN DE UN PROYECTO EN 3D

IDENTIFICACION DE RIESGOS		
CATEGORIA	RIESGO	DEFINICION
RECURSOS HUMANOS	Equipo operativo del proyecto	Se refiere a las personas mínimas necesarias para el transporte, armado, operación y mantenimiento de los equipos de impresión y todos los elementos complementarios a la actividad. Siendo este el punto neurálgico de operación de la empresa se evalúa la capacidad operativa no la capacidad administrativa.
	Aptitudes y capacidades de los empleados.	Hace referencia al conocimiento, capacitación y calidad de respuesta a problemas con el uso de esta nueva tecnología, siendo indispensable el conocimiento de manuales técnicos y aplicativos de operación para tener un correcto uso del sistema.
	Salarios adecuados	Se debe establecer una tabla de salarios adecuados que sea atractiva y evite la deserción de empleados, evitando así retrocesos en los cursos de capacitación y en las lecciones aprendidas de la operación de los equipos.

	Definición de cargos y funciones	Se debe establecer con claridad el alcance de cada una de las actividades a cargo para tener cubierta la operación sin dejar vacíos que puedan ocasionar riesgos.
FINANCIEROS	Variación tasas de Cambio.	Se debe considerar la variable de la TRM para ajustar los precios de importación transporte y gastos de nacionalización de los equipos.
	Aumento tasa de inflación por encima de la esperada.	Al tratarse de un proyecto masivo de construcción de bajo costo, el aumento de la tasa puede ocasionar impactos negativos en la utilidad proyectada.
ADQUICIONES	Accesibilidad terrestre	En el proceso de insumos se deberá monitorear el estado de la vías para anticipar el cierre por diferentes circunstancias impredecibles tales como derrumbes, paros camioneros o situaciones especiales de orden público. Esta condición generara la disponibilidad de una reserva de materiales en obra para mantener la operación mientras pasa el incidente.
	Retrasos en los proceso de importación.	Se deberán preparar con anticipación todos los documentos necesarios para que el agente aduanero pueda hacer la nacionalización a tiempo elaborando una lista de chequeo detallado y anticipándose a posibles inconvenientes de último momento.
	Disponibilidad de repuestos y material de mantenimiento.	Se debe contar con un inventario detallado de las refracciones que necesite el equipo así como los insumos básicos de limpieza y mantenimiento para garantizar la operación interrumpida de la máquina extrusora.
TECNOLOGIA	Idoneidad de Personal	Capacidad operativa para operar y resolver las necesidades técnicas y tecnológicas en el proceso de fundida con la impresora.
	Disponibilidad de los equipos	Puesta al día en la operación y mantenimiento técnico de todos los elementos comprometidos con el sistema desde el suministro hasta la operación final.
	Plataformas Tecnológicas Adecuadas	Uso indispensable del software recomendado para la implementación del sistema.
TIEMPOS	Retraso en las actividades contempladas en el proyecto	Los equipos deben llegar al proyecto cuando todas las condiciones de diseño estén definidas y los requerimientos en obra estén completos para el inicio de la operación del equipo.
	Demoras en la reparación del equipo por fallas técnicas	Al tratarse de un ensamblaje de una estructura pueden ocurrir imprevistos técnicos y/o efectos adversos ocasionados por acciones indeterminadas de la naturaleza, el clima o el mismo uso del hardware
	Condiciones climáticas adversas	Se refiere a las temporadas de lluvias, vientos y demás condiciones tropicales que afectan al país en los diferentes meses del año.

	Pérdida total del equipo	Hace referencia a un daño irreparable o a una pérdida ocasionada por un accidente o efectos adversos impredecibles.
LEGAL	Contratos adecuados	Se deben establecer contratos únicos siguiendo el modelo y los requerimientos de la tecnología aplicada; evaluada la línea base de tiempo aplicada a cada proyecto.
	Póliza de riesgos	El equipo puede sufrir daños irreparables que lleven a la declaración de pérdida total en el proceso de transporte o durante su almacenamiento y operación.
TECNICO	Personal idóneo con conocimientos suficientes	Permanencia total de personal capacitado para la ejecución de la obra.
	Información inicial suficiente y verificable	Hace referencia a toda la información planimétrica y el programa de impresión del modelo revisado y auditado para su ejecución final.
	Entregas con calidad y que garanticen estabilidad requerida	Se deben garantizar los procedimientos de chequeo durante la ejecución en todas las actividades complementarias a la impresión.
EXTERNOS	Conversión a plataforma tecnológicas	Obedece a la recepción de toda la información en formatos compatibles con el sistema de impresión.
	Disponibilidad de servicios públicos para la entrega final de la vivienda.	Este riesgo se refiere al alcance final del proyecto en cuanto que es una obra construida a partir del uso de una tecnología que no requiere mano de obra civil convencional por lo tanto las obras de urbanismo y demás obras complementarias no hacen parte del alcance del contrato.
	Disponibilidad de agua y electricidad en la obra para el proceso constructivo	Se analiza la condición de los servicios mínimos requeridos para poner en funcionamiento la tecnología.
	Gestión de permisos y licencias	Se refiere a los permisos de orden ambiental, licencias urbanísticas y licencias de construcción del proyecto.

Tabla 1-12. Identificación de riesgos

Fuente: (Autores)

4.6.1 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS

CATEGORIA	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD
RECURSOS HUMANOS	Equipo operativo del proyecto	0.55	1	0.55
	Aptitudes y capacidades de los empleados.	0.3	0.9	0.27
	Salarios adecuados	0.3	0.5	0.15
	Definición de cargos y funciones	0.3	0.7	0.21
FINANCIEROS	Variación tasas de Cambio.	0.2	1	0.2
	Aumento tasa de inflación por encima de la esperada.	0.5	1	0.5
ADQUICIONES	Accesibilidad terrestre	0.5	1	0.5
	Retrasos en los proceso de importación.	0.5	1	0.5
	Disponibilidad de repuestos y material de mantenimiento.	0.3	0.7	0.21
TECNOLOGIA	Idoneidad de Personal	0.3	1	0.30
	Disponibilidad de los equipos	0.1	0.9	0.09
	Plataformas Tecnológicas Adecuadas	0.2	0.8	0.16
TIEMPOS	Retraso en las actividades contempladas en el proyecto	0.2	0.95	0.19
	Demoras en la reparación del equipo por fallas técnicas	0.6	1	0.60
	Condiciones climáticas adversas	0.7	1	0.70
	Pérdida total del equipo	0.1	1	0.1
LEGAL	Contratos adecuados	0.2	0.9	0.18
	Póliza de riesgos	0.1	0.9	0.09
TECNICO	Personal idóneo con conocimientos suficientes	0.2	0.8	0.16
	Información inicial suficiente y verificable	0.2	1	0.2
	Entregas con calidad y que garanticen estabilidad requerida	0.1	0.9	0.09
	Conversión a plataforma tecnológicas	0.1	0.7	0.07
EXTERNOS	Disponibilidad de servicios públicos para la entrega final de la vivienda.	0.2	0.5	0.1
	Disponibilidad de agua y electricidad en la obra para el proceso constructivo	0.55	1	0.55
	Gestión de permisos y licencias	0.3	0.9	0.27

Tabla 1-13. Análisis cualitativo de riesgos

Fuente: (Autores)

4.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

CATEGORIA	ESCENARIO DE RIESGO	SEVERIDAD	Impacto(\$)	VME
RECURSOS HUMANOS	Equipo operativo del proyecto	0.55	\$ 25.044.000.00	\$ 13.774.200.00
	Aptitudes y capacidades de los empleados.	0.27		\$ -
	Salarios adecuados	0.15		\$ -
	Definición de cargos y funciones	0.21		\$ -
FINANCIEROS	Variación tasas de Cambio.	0.2		\$ -
	Aumento tasa de inflación por encima de la esperada.	0.5		\$ -
ADQUICIONES	Accesibilidad terrestre	0.5		\$ -
	Retrasos en los proceso de importación.	0.5		\$ -
	Disponibilidad de repuestos y material de mantenimiento.	0.21		\$ -
TECNOLOGIA	Idoneidad de Personal	0.30		\$ -
	Disponibilidad de los equipos	0.09		\$ -
	Plataformas Tecnológicas Adecuadas	0.16		\$ -
TIEMPOS	Retraso en las actividades contempladas en el proyecto	0.19		\$ -
	Demoras en la reparación del equipo por fallas técnicas	0.60	\$ 25.044.000.00	\$ 15.026.400.00
	Condiciones climáticas adversas	0.70	\$ 25.044.000.00	\$ 17.530.800.00
	Pérdida total del equipo	0.1		\$ -
	Contratos adecuados	0.18		\$ -
LEGAL	Póliza de riesgos	0.09		\$ -
	Personal idóneo con conocimientos suficientes	0.16		\$ -
TECNICO	Información inicial suficiente y verificable	0.2		\$ -
	Entregas con calidad y que garanticen estabilidad requerida	0.09		\$ -
	Conversión a plataforma tecnológicas	0.07		\$ -
EXTERNOS	Disponibilidad de servicios públicos para la entrega final de la vivienda.	0.1	\$ -	\$ -
	Disponibilidad de agua y electricidad en la obra para el proceso constructivo	0.55	\$ 25.044.000.00	\$ 13.774.200.00
	Gestión de permisos y licencias	0.27		\$ -
				\$ 46.331.400.00

Tabla 1-14. Análisis cuantitativo de riesgos

Fuente: (Autores)

4.6.3 PLANIFICACIÓN Y RESPUESTA A RIESGOS

CATEGORIA	ESCENARIO DE RIESGO	ACEPTAR	TRANSFERIR	MITIGAR	EVITAR	PLAN DE ACCION	COSTO DE LA RESPUESTA	OBSERVACIONES	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD
RECURSOS HUMANOS	Equipo operativo del proyecto			X		Curso de capacitación en manejo de tecnología	\$ 1.400.000.00	Selección y capacitación preventiva y operativa antes de inicio y durante actividades de manejo	0.3	1	0.3
	Aptitudes y capacidades de los empleados.										
	Salarios adecuados										
	Definición de cargos y funciones										
FINANCIEROS	Variación tasas de Cambio.										
	Aumento tasa de inflación por encima de la esperada.										
	Accesibilidad terrestre										
ADQUISICIONES	Retrasos en los procesos de importación.										
	Disponibilidad de repuestos y material de mantenimiento.										
TECNOLOGIA	Idoneidad de Personal										
	Disponibilidad de los equipos										
	Plataformas Tecnológicas Adecuadas										
	Retraso en las actividades contempladas en el proyecto										
TIEMPOS	Demoras en la reparación del equipo por fallas técnicas				X	Aumentar la supervisión en el momento de ensamble del equipo	\$ 3.500.000.00	Contratación de un ingeniero electromecánico y personal técnico de apoyo para el día de ensamble del equipo en obra nueva	0.3	1	0.3
	Condiciones climáticas adversas			X		Cubrimiento de zona de trabajo	\$ 18.000.000.00	Implementación de una cubierta portatil para armar en tiempo de lluvia.	0.1	1	0.1
	Pérdida total del equipo										
LEGAL	Contratos adecuados										
	Póliza de riesgos										
TECNICO	Personal idóneo con conocimientos suficientes										
	Información inicial suficiente y verificable										
	Entregas con calidad y que garanticen estabilidad requerida										
	Conversión a plataforma tecnológicas										
	Disponibilidad de servicios públicos para la entrega final de la vivienda.										
EXTERNOS	Disponibilidad de agua y electricidad en la obra para el proceso constructivo					CONTRATAR PLANTA ELECTRICA Y COMPRA DE AGUA	\$ 10.000.000.00	Compra de una planta eléctrica y garantizar el suministro de agua con carotranque, mientras se pone en marcha las instalaciones provisionales del proyecto	0.1	0.9	0.09
	Gestión de permisos y licencias						\$ 32.900.000.00				

Tabla 1-15. Respuesta y mitigación a riesgos

Fuente: (Autores)

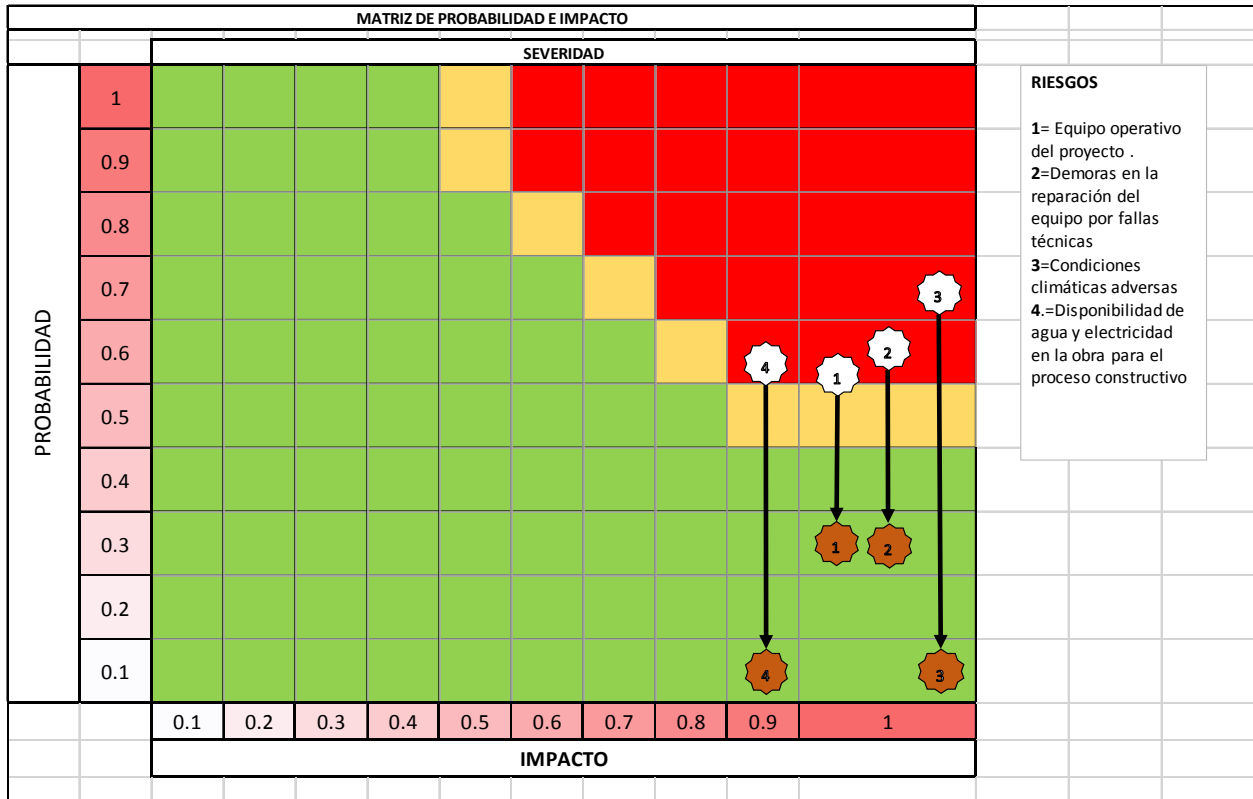


Tabla 1-16. Matriz de probabilidad e impacto con mitigación de riesgos del proyecto

Fuente: (Autores)

5 RESULTADOS Y OPORTUNIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS CON TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D.

5.1 COMPARATIVO DEL MÉTODO TRADICIONAL DE CONSTRUCCIÓN CON IMPRESIÓN 3D.

Evaluado los costos directos de fabricación de una casa con el método tradicional enfrenteado al método de impresión 3d se establece que el ahorro en el costo directo por el uso e implementación de la nueva tecnología es de \$ 7.892.824 pesos por cada casa construida. Teniendo en cuenta que solo se evaluaron las actividades que involucran la colocación de concretos, se estableció un comparativo donde se igualaron las cantidades de estas actividades en los dos métodos y se establecieron las diferencias mediante la evaluación del costo, tomando como referencia los análisis de precios unitarios que se pueden encontrar en el mercado. Teniendo en cuenta que los espesores y volúmenes requeridos para el método tradicional son superiores, se asumen para el comparativo de costos como iguales para no distorsionar el resultado o diferencia que existirá entre los dos métodos de construcción, esto con el fin de evaluar y analizar el desempeño real del equipo 3d y brindar una cifra acertada de la diferencia de costos. (construdata, 2015)

PRESUPUESTO DEL PROYECTO COMPARADO CON METODO TRADICIONAL								
ID	ACTIVIDAD	UND	CAN T.	IMPRESIÓN 3D		METODO TRADICIONAL		DIFERENCIA
				VR. UNIT	VR. TOTAL	VR. UNIT	VR. TOTAL	COSTO
1.3.3	OPERACIÓN DEL EQUIPO				\$ 24,754,837		\$ 32,647,661	\$ 7,892,824
1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO							
1.3.3.1.1	OPERACIÓN DE EQUIPO, IMPRESIÓN 3D				\$ 15,798,844		\$ 23,691,667	\$ 7,892,824
1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES							
1.3.3.1.1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	M2	68.25	\$ 2,239	\$ 152,812	\$ 2,239	\$ 152,811.75	\$ -
1.3.3.1.1.1.2	DESCAPOTE DE TERRENO INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE	M3	6.83	\$ 28,428	\$ 194,021	\$ 28,428	\$ 194,021.10	\$ -
1.3.3.1.1.1.3	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES	M3	8.88	\$ 33,496	\$ 297,444	\$ 33,496	\$ 297,444.48	\$ -
1.3.3.1.1.1.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM	M3	3.55	\$ 360,040	\$ 1,278,862	\$ 620,000	\$ 2,202,240.00	\$ 923,378
1.3.3.1.1.1.5	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%	M3	5.33	\$ 110,683	\$ 589,719	\$ 110,683	\$ 589,719.02	\$ -
1.3.3.1.1.1.6	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO CICLOPEO PARA FIJACION DE RIELES. 40X40X4	M3	0.45	\$ 360,040	\$ 161,298	\$ 719,000	\$ 322,112.00	\$ 160,814
1.3.3.1.1.2	CIMENTACION							\$ -
1.3.3.1.1.2.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa	KG	266.40	\$ 4,551	\$ 1,212,386	\$ 4,551	\$ 1,212,386.40	\$ -
1.3.3.1.1.2.2	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa	KG	266.40	\$ 4,551	\$ 1,212,386	\$ 4,551	\$ 1,212,386.40	\$ -
1.3.3.1.1.2.3	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM	M3	5.33	\$ 350,602	\$ 1,868,007	\$ 719,000	\$ 3,830,832.00	\$ 1,962,825
1.3.3.1.1.2.4	MALLA ELECTROSOLDAD (15X15 6MM) (6X2.35) PARA LOSA DE CIMENTACION	M2	68.25	\$ 1,425	\$ 97,256	\$ 1,425	\$ 97,256.25	\$ -
1.3.3.1.1.2.5	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)	M3	4.78	\$ 350,602	\$ 1,675,001	\$ 719,000	\$ 3,435,022.50	\$ 1,760,021
1.3.3.1.1.3	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO							\$ -
1.3.3.1.1.3.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.	M3	11.26	\$ 429,846	\$ 4,839,935	\$ 719,000	\$ 8,095,720.56	\$ 3,255,786
1.3.3.1.1.3.2	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS	KG	225.19	\$ 4,551	\$ 1,024,857	\$ 4,551	\$ 1,024,857.42	\$ -
1.3.3.1.1.3.3	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES	KG	225.19	\$ 4,551	\$ 1,024,857	\$ 4,551	\$ 1,024,857.42	\$ -
1.3.3.1.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							\$ -
1.3.3.1.1.4.1	Mantenimiento preventivo	UN	0.02	\$ 1,000,000	\$ 20,000	\$ -	\$ -	\$ 20,000
1.3.3.1.1.4.2	Mantenimineto correctivo	UN	0.03	\$ 5,000,000	\$ 150,000	\$ -	\$ -	\$ 150,000
1.3.4	SUBSISTEMAS				\$ 8,955,993		\$ 8,955,993	\$ -
1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA							
1.3.4.2	RED ELECTRICA					\$ -		
1.3.4.3	REDES ESPECIALES					\$ -		
1.3.4.4	CLUBIERTA					\$ -		
1.3.4.5	CARPINTERIAS					\$ -		
1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS					\$ -		

Tabla 1-17. Comparativo de costo directo (método tradicional vs impresión 3d)

Fuente: (Autores)

Dentro del análisis comparativo de los dos métodos, se estiman los costos indirectos para el método tradicional mediante porcentajes de referencia que brindan las empresas constructoras del mercado, las cuales generalmente fijan sus porcentajes de (A.I.U) de la siguiente forma: **Administración=21%, Imprevistos=3% y Utilidad=5%**. En el método de impresión 3d se establecieron los costos indirectos según lo arrojado por el análisis realizado en la (tabla 1-10) la cual determina el (A.I.U) con los siguientes porcentajes **Administración=14.29%, Imprevistos=2% y Utilidad=5%**. De acuerdo a esta información podemos realizar el siguiente comparativo entre los dos métodos evaluados, para de esta forma establecer una diferencia más amplia respecto de los costos directos.

COMPARATIVO DE COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS INCLUYE UTILIDAD						
TIPO DE COSTO			IMPRESIÓN 3D		METODO TRADICIONAL	DIFERENCIA
COSTO DIRECTO			\$ 24,754,836.81		\$ 32,647,660.59	\$ 7,892,823.78
A. ADMINISTRACIÓN	A	14.29%	\$ 3,537,466.18	21.00%	\$ 6,856,008.72	\$ 3,318,542.54
I. IMPREVISTOS	I	2.00%	\$ 495,096.74	3.00%	\$ 979,429.82	\$ 484,333.08
U. UTILIDAD	U	5.00%	\$ 1,237,741.84	5.00%	\$ 1,632,383.03	\$ 394,641.19
TOTAL A.I.U		21.29%		29.00%		
COSTO TOTAL X CASA			\$ 30,025,141.57		\$ 42,115,482.17	\$ 12,090,340.59

Tabla 1-18. Comparativo de costos totales (método tradicional vs impresión 3d)
Fuente: (Autores)

5.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Teniendo como referencia toda la información anterior se establece dos casos de análisis financieros, con el propósito de hallar la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN). Estos indicadores financieros se analizaron para un periodo de 10 años y con los siguientes supuesto: tasa de descuento anual 14%, tasa de interés anual 29.8%, impuestos anuales 34% y para la depreciación de los equipos se utiliza el método de línea de tiempo.

- **Caso No. 1. Calculo de la inversión, tomando en cuenta el ahorro por implementación de la tecnología.**

En este primer caso se evaluó el ahorro en costo directo e indirecto que proporciona la implementación de la tecnología de impresión 3D. Fue así como se analizaron los flujos para recuperar la inversión a 10 años desde el punto de vista del ahorro que se genera en los costos directos e indirectos sin incluir la utilidad, ya que se parte del supuesto que la organización con o sin la implementación del sistema de impresión 3d se gana esta utilidad, es por este motivo que la utilidad es igual en porcentaje para los dos métodos. Este caso se analizará de dos formas, primero contemplando la inversión inicial con un préstamo a 10 años con una tasa de interés del 29.8% y luego con recursos propios

COMPARATIVO DE COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS (sin utilidad y contingencia)					
TIPO DE COSTO			IMPRESIÓN 3D	METODO TRADICIONAL	DIFERENCIA
COSTO DIRECTO			\$ 24,754,836.81	\$ 32,647,660.59	\$ 7,892,823.78
A. ADMINISTRACIÓN	A	14.29%	\$ 3,537,466.18	21.00% \$ 6,856,008.72	\$ 3,318,542.54
COSTO POR CASA			\$ 28,292,303.00	\$ 39,503,669.32	\$ 11,211,366.32

Tabla 1-19. Comparativo de ahorro de costos directos e indirectos
Fuente: (Autores)

1-A				RETORNO DE LA INVERSION DE LA MAQUINA POR AHORRO DE CAMBIO DE TECNOLOGIA - CON PRESTAMO			
Informacion general		No de casas		ahorro por casa			
Ahorro respecto a vivienda metodo trad.	\$	11,211,366.32		\$	11,211,366.32		
Valor de ventas anuales x ahorro	\$	3,228,873,500.91	288	\$	11,211,366.32		
Flujo de caja	\$	3,228,873,500.91					
Compra de impresora 3D	\$	4,060,154,950.00					
Inversion mes uno de operacion	\$	679,015,271.89	24	\$	28,292,303.00		
Depreciacion		10 años					
Tasa prestamo metodo frances		29.8%					
Tasa de descuento de los flujos (Inflacion,		14%					
A. DEPRECIACION (LINEA DE TIEMPO)							
	valor inicial	\$	4,060,154,950.00	pesos - cop			
	vida util		10	años			
	constante	\$	406,015,495.00	pesos - cop			
AÑOS	DEPRECIACION	ACUMULADO	CAPITAL				
1	\$ 406,015,495.00	\$ 406,015,495.00	\$ 3,654,139,455.00				
2	\$ 406,015,495.00	\$ 812,030,990.00	\$ 3,248,123,960.00				
3	\$ 406,015,495.00	\$ 1,218,046,485.00	\$ 2,842,108,465.00				
4	\$ 406,015,495.00	\$ 1,624,061,980.00	\$ 2,436,092,970.00				
5	\$ 406,015,495.00	\$ 2,030,077,475.00	\$ 2,030,077,475.00				
6	\$ 406,015,495.00	\$ 2,436,092,970.00	\$ 1,624,061,980.00				
7	\$ 406,015,495.00	\$ 2,842,108,465.00	\$ 1,218,046,485.00				
8	\$ 406,015,495.00	\$ 3,248,123,960.00	\$ 812,030,990.00				
9	\$ 406,015,495.00	\$ 3,654,139,455.00	\$ 406,015,495.00				
10	\$ 406,015,495.00	\$ 4,060,154,950.00	\$ -				
B. CALCULO DE INTERESES METODO FRANCES							
	valor	\$	4,739,170,221.89	pesos - cop			
	plazo		10	años			
	tasa		29.8%	pesos - cop			
AÑOS	INTERES	CAPITAL	TOTAL	SALDO			
1	\$ 1,412,272,726.12	\$ 112,305,992.03	\$ 1,524,578,718.15	\$ 4,626,864,229.86			
2	\$ 1,378,805,540.50	\$ 145,773,177.65	\$1,524,578,718.15	\$ 4,481,091,052.20			
3	\$ 1,335,365,133.56	\$ 189,213,584.60	\$1,524,578,718.15	\$ 4,291,877,467.61			
4	\$ 1,278,979,485.35	\$ 245,599,232.81	\$1,524,578,718.15	\$ 4,046,278,234.80			
5	\$ 1,205,790,913.97	\$ 318,787,804.18	\$1,524,578,718.15	\$ 3,727,490,430.62			
6	\$ 1,110,792,148.32	\$ 413,786,569.83	\$1,524,578,718.15	\$ 3,313,703,860.79			
7	\$ 987,483,750.52	\$ 537,094,967.64	\$1,524,578,718.15	\$ 2,776,608,893.16			
8	\$ 827,429,450.16	\$ 697,149,267.99	\$1,524,578,718.15	\$ 2,079,459,625.16			
9	\$ 619,678,968.30	\$ 904,899,749.85	\$1,524,578,718.15	\$ 1,174,559,875.31			
10	\$ 350,018,842.84	\$ 1,174,559,875.31	\$1,524,578,718.15	\$ 0.00			
C. CALCULO DE (VPN) Y (TIR)							
AÑOS	(FLUJO INICIAL) - (DEPRECIACION) - (AMORTIZACION)	CALCULO DE IMPUESTOS	DIFERENCIA ENTRE FLUJOS E IMPUESTOS	FLUJOS NUEVOS + DEPRECIACION			
		34%	NUEVOS FLUJOS	FLUJOS FINALES			
	-\$4,739,170,221.89			-\$4,739,170,221.89			
1	\$ 1,410,585,279.78	\$ 479,598,995.13	\$ 930,986,284.66	\$ 1,337,001,779.66			
2	\$ 1,444,052,465.41	\$ 490,977,838.24	\$ 953,074,627.17	\$ 1,359,090,122.17			
3	\$ 1,487,492,872.35	\$ 505,747,576.60	\$ 981,745,295.75	\$ 1,387,760,790.75			
4	\$ 1,543,878,520.56	\$ 524,918,696.99	\$ 1,018,959,823.57	\$ 1,424,975,318.57			
5	\$ 1,617,067,091.94	\$ 549,802,811.26	\$ 1,067,264,280.68	\$ 1,473,279,775.68			
6	\$ 1,712,065,857.58	\$ 582,102,391.58	\$ 1,129,963,466.00	\$ 1,535,978,961.00			
7	\$ 1,835,374,255.39	\$ 624,027,246.83	\$ 1,211,347,008.56	\$ 1,617,362,503.56			
8	\$ 1,995,428,555.75	\$ 678,445,708.95	\$ 1,316,982,846.79	\$ 1,722,998,341.79			
9	\$ 2,203,179,037.61	\$ 749,080,872.79	\$ 1,454,098,164.82	\$ 1,860,113,659.82			
10	\$ 2,472,839,163.06	\$ 840,765,315.44	\$ 1,632,073,847.62	\$ 2,038,089,342.62			
VPN	\$3,096,892,361.55						
TIR	28.04%						

Tabla 1-20. Calculo del VPN y la TIR caso 1-A.

Fuente: (Autores)

1-B	RETORNO DE LA INVERSION DE LA MAQUINA POR AHORRO DE CAMBIO DE TECNOLOGIA - CON RECURSOS PROPIOS			
	Informacion general		No de casas x año	ahorro por casa
	Ahorro respecto a vivienda metodo trad.	\$ 11.211.366.32		\$ 11.211.366.32
	Valor de ventas anuales x ahorro	\$ 3.228.873.500.91	288	\$ 11.211.366.32
	Flujo de caja	\$ 3.228.873.500.91		
	Compra de impresora 3D	\$ 4.060.154.950.00		
	Inversion mes uno de operación	\$ 679.015.271.89	24	\$ 28.292.303.00
	Depreciacion	10 años		
	Tasa de descuento de los flujos (Inflacion,	14%		
	A. DEPRECIACION (LINEA DE TIEMPO)			
	valor inicial	\$ 4.060.154.950.00	pesos - cop	
	vida util	10	años	
	constante	\$ 406.015.495.00	pesos - cop	
	DEPRECIACION ANUAL			
	AÑOS	DEPRECIACION	ACUMULADO	CAPITAL
	1	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 3.654.139.455.00
	2	\$ 406.015.495.00	\$ 812.030.990.00	\$ 3.248.123.960.00
	3	\$ 406.015.495.00	\$ 1.218.046.485.00	\$ 2.842.108.465.00
	4	\$ 406.015.495.00	\$ 1.624.061.980.00	\$ 2.436.092.970.00
	5	\$ 406.015.495.00	\$ 2.030.077.475.00	\$ 2.030.077.475.00
	6	\$ 406.015.495.00	\$ 2.436.092.970.00	\$ 1.624.061.980.00
	7	\$ 406.015.495.00	\$ 2.842.108.465.00	\$ 1.218.046.485.00
	8	\$ 406.015.495.00	\$ 3.248.123.960.00	\$ 812.030.990.00
	9	\$ 406.015.495.00	\$ 3.654.139.455.00	\$ 406.015.495.00
	10	\$ 406.015.495.00	\$ 4.060.154.950.00	-
	C. CALCULO DE (VPN) Y (TIR)			
	AÑOS	(FLUJO INICIAL) - (DEPRECIACION) - (AMORTIZACION)	CALCULO DE IMPUESTOS 34%	DIFERENCIA ENTRE FLUJOS E IMPUESTOS NUEVOS FLUJOS
		-\$ 4.739.170.221.89		-\$4.739.170.221.89
	1	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	2	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	3	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	4	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	5	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	6	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	7	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	8	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	9	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	10	\$ 2.822.858.005.91	\$ 959.771.722.01	\$ 1.863.086.283.90
	VPN	\$7.096.727.070.06		
	TIR	46.85%		

Tabla 1-21. Calculo del VPN y la TIR caso 1-B.
Fuente: (Autores)

- **Caso No. 2. Cálculo de la inversión tomando en cuenta el ahorro por la implementación de la tecnología más la utilidad total del proyecto.**

En este caso se tomaron valores de referencia para estimar el costo de un proyecto total partiendo del costo del lote, costo de urbanización, costos de licencias ambientales y de construcción, costos de diseños y construcción y costos legales en los que pueda incurrir un proyecto. Teniendo como punto de partida la inversión inicial de la compra de la máquina y el costo del primer mes de operación del equipo. Se define para este caso hacer la comparación basados en el precio de venta de referencia para las zonas cercanas a Bogotá. Esto de acuerdo a fincaraíz.com

COMPARACION VENTA VS COSTO PARA ANALISIS FINANCIERO			
PRECIO DE VENTA M2 DE VIVIENDA DE ACUERDO A ZONA DE CONSTRUCCION			
	Valor x M2	UN	PRECIO DE VENTA
ZONA ALEDAÑAS A BOGOTA: (MADRID - FACATATIVA - MOSQUERA- FUNZA Y BOJACA)	1.654.000.00	60	99.240.000.00 **
** VALOR DEL METRO CUADRADO FINCA RAIZ ANEXO 1-5			
COSTOS POR M2 DE VIVIENDA CON COSTOS DE REFERENCIA Y ESTIMADOS			
TCLASIFICACION COSTO	Valor x M2	M2 x casa	COSTO x CASA
COSTO M2 LOTE	\$ 170.000	84.5	14.365.000.00 *1
COSTO M2 URBANISMO VIVIENDA	\$ 890.000	39.0	34.710.000.00 *1
COSTO DIRECTO M2 CONSTRUCCIÓN IMPRESIÓN 3D	\$ 412.581	60.0	24.754.836.81 *2
COSTO INDIRECTO M2 CONSTRUCCIÓN IMPRESIÓN 3D	\$ 58.958	60.0	3.537.485.52 *2
COSTOS LEGALES	\$ 11.788	60.0	707.308.06 *1
INTERVENTORIA	\$ 28.292	60.0	1.697.539.34 *1
MARKETING	\$ 16.503	60.0	990.193.47 *1
CONTINGENCIAS	\$ 8.252	60.0	495.096.74 *2
COSTOS TOTALES DE CONSTRUCCIÓN		60	\$ 81.257.460
*1- VALORES SUPUESTOS ESTIMADOS X COMPARACION DE MERCADO			
*2- COSTOS DETERMINADOS EN EL ANALISIS DEL PROYECTO			

Tabla 1-22. Comparativo de costos vs venta para análisis financiero.
Fuente: (Autores)

En la siguiente tabla se evidencia que la viabilidad financiera del proyecto es positiva bajo los parámetros expuestos para este caso, los cuales son referenciales dentro del mercado. Se observa que la inversión inicial de operación y la inversión para la adquisición de la impresora 3d se recupera dentro de los tres primeros años con una TIR es del 39.87%

2					CALCULO DE VPN Y LA TIR CON PRESTAMO + DEPRECIACION INVERSION TOTAL				
		Informacion general			No de casas x año		Pecio o costo x casa		
Valor total de venta (anual)		\$ 28.581.120.000.00			288		\$ 99.240.000.00		
Gastos directos e indirectos		\$ 23.402.148.462.99			288		\$ 81.257.459.94		
Flujo de caja		\$ 5.178.971.537.01							
Compra de impresora 3D		\$ 4.060.154.950.00							
Inversion mes uno de operación		\$ 1.950.179.038.58			24		\$ 81.257.459.94		
Depreciacion		10 años							
Tasa prestamo metodo frances		29.8%							
Descuento de los flujos (tasa)		14.0%							
A. DEPRECIACION (LINEA DE TIEMPO)									
valor inicial		\$ 4.060.154.950.00			pesos - cop				
vida util		10			años				
constante		\$ 406.015.495.00			pesos - cop				
AÑOS		DEPRECIACION		ACUMULADO		CAPITAL			
1		\$ 406.015.495.00		\$ 406.015.495.00		\$ 3.654.139.455.00			
2		\$ 406.015.495.00		\$ 812.030.990.00		\$ 3.248.123.960.00			
3		\$ 406.015.495.00		\$ 1.218.046.485.00		\$ 2.842.108.465.00			
4		\$ 406.015.495.00		\$ 1.624.061.980.00		\$ 2.436.092.970.00			
5		\$ 406.015.495.00		\$ 2.030.077.475.00		\$ 2.030.077.475.00			
6		\$ 406.015.495.00		\$ 2.436.092.970.00		\$ 1.624.061.980.00			
7		\$ 406.015.495.00		\$ 2.842.108.465.00		\$ 1.218.046.485.00			
8		\$ 406.015.495.00		\$ 3.248.123.960.00		\$ 812.030.990.00			
9		\$ 406.015.495.00		\$ 3.654.139.455.00		\$ 406.015.495.00			
10		\$ 406.015.495.00		\$ 4.060.154.950.00		\$ -			
B. CALCULO DE INTERESES METODO FRANCES									
valor		\$ 6.010.333.988.58			pesos - cop				
plazo		10			años				
tasa		29.8%			pesos - cop				
AÑOS		INTERES		CAPITAL		TOTAL		SALDO	
1		\$ 1.791.079.528.60		\$ 142.429.262.81		\$ 1.933.508.791.40		\$ 5.867.904.725.78	
2		\$ 1.748.635.608.28		\$ 184.873.183.12		\$ 1.933.508.791.40		\$ 5.683.031.542.65	
3		\$ 1.693.543.399.71		\$ 239.965.391.69		\$ 1.933.508.791.40		\$ 5.443.066.150.96	
4		\$ 1.622.033.712.99		\$ 311.475.078.42		\$ 1.933.508.791.40		\$ 5.131.591.072.54	
5		\$ 1.529.214.139.62		\$ 404.294.651.79		\$ 1.933.508.791.40		\$ 4.727.296.420.75	
6		\$ 1.408.734.333.38		\$ 524.774.458.02		\$ 1.933.508.791.40		\$ 4.202.521.962.73	
7		\$ 1.252.351.544.89		\$ 681.157.246.51		\$ 1.933.508.791.40		\$ 3.521.364.716.22	
8		\$ 1.049.366.685.43		\$ 884.142.105.97		\$ 1.933.508.791.40		\$ 2.637.222.610.25	
9		\$ 785.892.337.86		\$ 1.147.616.453.55		\$ 1.933.508.791.40		\$ 1.489.606.156.71	
10		\$ 443.902.634.70		\$ 1.489.606.156.71		\$ 1.933.508.791.40		\$ -	
C. CALCULO DE (VPN) Y (TIR)									
AÑOS		(FLUJO INICIAL) - (DEPRECIACION) - (AMORTIZACION)		CALCULO DE IMPUESTOS		DIFERENCIA ENTRE FLUJOS E IMPUESTOS		FLUJOS NUEVOS + DEPRECIACION	
				34%		NUEVOS FLUJOS		FLUJOS FINALES	
		-\$6.010.333.988.58						-\$6.010.333.988.58	
1		\$ 2.981.876.513.41		\$ 1.013.838.014.56		\$ 1.968.038.498.85		\$ 2.374.053.993.85	
2		\$ 3.024.320.433.72		\$ 1.028.268.947.47		\$ 1.996.051.486.26		\$ 2.402.066.981.26	
3		\$ 3.079.412.642.30		\$ 1.047.000.298.38		\$ 2.032.412.343.91		\$ 2.438.427.838.91	
4		\$ 3.150.922.329.02		\$ 1.071.313.591.87		\$ 2.079.608.737.15		\$ 2.485.624.232.15	
5		\$ 3.243.741.902.39		\$ 1.102.872.246.81		\$ 2.140.869.655.58		\$ 2.546.885.150.58	
6		\$ 3.364.221.708.62		\$ 1.143.835.380.93		\$ 2.220.386.327.69		\$ 2.626.401.822.69	
7		\$ 3.520.604.497.11		\$ 1.197.005.529.02		\$ 2.323.598.968.09		\$ 2.729.614.463.09	
8		\$ 3.723.589.356.57		\$ 1.266.020.381.23		\$ 2.457.568.975.34		\$ 2.863.584.470.34	
9		\$ 3.987.063.704.15		\$ 1.355.601.659.41		\$ 2.631.462.044.74		\$ 3.037.477.539.74	
10		\$ 4.329.053.407.31		\$ 1.471.878.158.48		\$ 2.857.175.248.82		\$ 3.263.190.743.82	
VPN		\$ 7.466.351.409.74							
TIR		39.87%							

Tabla 1-23. Calculo del VPN y la TIR caso 2.

Fuente: (Autores)

P Y G IMPRESIÓN 3d	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costo de impresora 3d	\$ 4.060.154.950.00										
Inversión adicional inicial	\$ 1.950.179.038.58										
Precio anual de ventas	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00	\$ 28.581.120.000.00
Costos de producción x año	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99	\$ 23.402.148.462.99
UTILIDAD BRUTA	\$ 6.010.333.988.58	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01	\$ 5.178.971.537.01
Depreciación (línea de tiempo)	\$ -	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 6.010.333.988.58	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01	\$ 4.772.956.042.01
Interés	\$ -	\$ 1.791.079.528.60	\$ 1.748.635.608.28	\$ 1.693.543.399.71	\$ 1.622.093.712.99	\$ 1.529.214.139.62	\$ 1.408.734.333.38	\$ 1.252.351.544.89	\$ 1.049.366.685.43	\$ 785.892.337.86	\$ 443.902.634.70
BENEFICIO ANTES DE IMPUESTO	\$ 6.010.333.988.58	\$ 2.981.876.513.41	\$ 3.024.320.433.72	\$ 3.079.412.642.30	\$ 3.150.922.329.02	\$ 3.243.741.902.39	\$ 3.364.221.706.62	\$ 3.520.604.497.11	\$ 3.723.589.356.57	\$ 3.987.063.704.15	\$ 4.329.053.407.31
Impuestos	\$ -	\$ 1.013.838.044.56	\$ 1.028.268.947.47	\$ 1.047.000.298.38	\$ 1.071.313.591.87	\$ 1.102.872.246.81	\$ 1.143.835.380.93	\$ 1.197.005.529.02	\$ 1.266.020.381.23	\$ 1.355.601.659.41	\$ 1.471.978.158.48
BENEFICIO NETO	\$ 6.010.333.988.58	\$ 1.968.038.468.85	\$ 1.996.051.486.26	\$ 2.032.412.343.91	\$ 2.079.608.737.15	\$ 2.140.869.655.58	\$ 2.220.386.327.69	\$ 2.323.598.968.09	\$ 2.457.568.975.34	\$ 2.631.462.044.74	\$ 2.857.175.248.82
Depreciación	\$ -	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00	\$ 406.015.495.00
CASH FLOW BRUTO	\$ 6.010.333.988.58	\$ 2.374.053.993.85	\$ 2.402.066.981.26	\$ 2.438.427.838.91	\$ 2.485.624.232.15	\$ 2.546.885.150.58	\$ 2.626.401.822.69	\$ 2.729.614.463.09	\$ 2.863.584.470.34	\$ 3.037.477.539.74	\$ 3.263.190.743.82
CASH FLOW LIBRE	\$ 6.010.333.988.58	\$ 2.374.053.993.85	\$ 2.402.066.981.26	\$ 2.438.427.838.91	\$ 2.485.624.232.15	\$ 2.546.885.150.58	\$ 2.626.401.822.69	\$ 2.729.614.463.09	\$ 2.863.584.470.34	\$ 3.037.477.539.74	\$ 3.263.190.743.82

Tabla 1-24. P y g - Flujos de caja libres caso 2.
Fuente: (Autores)

6 CONCLUSIONES

- La implementación de la tecnología 3d en viviendas de baja altura es viable, no solo en zonas de baja, sino en zonas de media y alta amenaza sísmica. En el ejercicio se evaluaron dos escenarios. El primero implementando la tecnología 3d y reemplazando la construcción artesanal. Este escenario se analizó con 2 variables; haciendo préstamo y con recursos propios. En el segundo escenario se tuvo en cuenta el valor total del proyecto urbanizado, considerando la utilidad final. En todos los escenarios la implementación de este sistema es recuperable en un tiempo de 3 años y la TIR reflejada en los análisis nos da un rango del 28.04% al 46.85% proyectada a 10 años dependiendo del procedimiento de inversión.
- La impresión de viviendas 3d de baja altura aplicada en zonas de amenaza sísmicas bajas, es posible y aplicable, no solo en estas zonas sino también en zonas intermedias y altas, ya que luego de la revisión del Código Sismo Resistente Colombiano, la aplicación del capítulo A se hace extensible en sus obligaciones a todas las zonas sísmicas. La posibilidad de acceso a todas las regiones del país a partir de vías secundarias y terciarias predispone que la tecnología a utilizarse es aplicable bajo el sistema de impresión de coordenadas rectangulares, por su facilidad de transporte en vehículos de mediana capacidad de carga.
- Se demuestra en el modelo estudiado, que el tiempo de fabricación de una vivienda bajo la tecnología en 3d, es bajo, comparado con los sistemas de vaciado de concreto bajo el sistema tradicional. El ahorro de tiempo en los procesos de formaleta y desencofrado aumenta la productividad y permite que el proceso industrializado en serie, garantice la entrega final de esta vivienda en un tiempo exacto de producción de 6 días para la primera casa y a partir de allí 1 casa por día, en una progresión lineal. Anualmente se pueden imprimir 288 casas, contando con 1 equipo de impresión.
- El costo de impresión de una casa 3d con respecto a el método tradicional, en el modelo

comparativo seleccionado trae un ahorro de 28.70% con respecto al modelo tradicional. Como ventaja comparativa éste método trae consigo un ahorro significativo en tiempo el cual representa en costos indirectos una diferencia del 7.71%

- Los riesgos asociados a esta tecnología, están determinados principalmente por el componente humano, las condiciones climáticas y el suministro ininterrumpido de materiales. La mitigación de estos riesgos mediante procesos de capacitación y control, disposición de medidas preventivas y manejo del almacén de obra, permiten bajarlos sustancialmente.
- El método industrializado baja costos, reduce riesgos, es amigable con el medio ambiente, reduce inventarios, baja la huella de Co2 en el ambiente, aplica a sistemas de calidad, y genera un sistema eficiente de producción, constituyéndose en un sistema de producción LEAN. La posibilidad de tener un sistema industrializado en la producción de vivienda, permite evolucionar el medio de un método artesanal a un método de producción en serie, lo que ofrece beneficios amplios que competirían con la forma actual de atención a riesgos y desastres naturales del país, así como la solución de viviendas y la reubicación de zonas de hábitats de alto riesgo.

7 BIBLIOGRAFÍA

Autores, L. (s.f.).

Carrillo Julián, E. F. (volumen XVI (número 4), octubre-diciembre 2015). Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 480-490.

Constitucion Politica De Colombia. (05 de Febrero de 1991). *Constitucion Politica De Colombia*. Obtenido de Artículo 51: <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-51>

construdata. (01 de 03 de 2015). *construdata*. Obtenido de construdata: www.construdata.com.co

DAVILA, A. J. (12 de MAYO de 2012). *HISTORIA*. Obtenido de LA GUIA DEL PMBOK: <https://uacm123.weebly.com/historia.html>

Díaz, D. T. (Enero - Junio 2016). Tecnologías de Fabricación digital aditiva, ventajas para la construcción de modelos, prototipos y series cortas en el proceso de diseño de productos. *Iconofacto*, Vol. 12 N° 18 / Páginas 118 - 143.

EDGARDO, M. (22 de FEBRERO de 2016). *TRINGULO DEL PROJECT MANAGEMENT*. Obtenido de LA TERCERA: <http://www.latercera.com/noticia/que-es-el-project-management-y-por-que-es-importante-brcurso-herramientas-para-la-preparacion-de-proyectos/>

El Pais.com.co. (06 de Julio de 2011). El déficit de vivienda en Colombia supera el millón de unidades. *El Pais.com.co*, pág. Noticias / Economía.

Izabela Hager, A. G. (2016). 3D printing of buildings and building components as the future. *ScienceDirect*, 292-299.

justicia@eltiempo.com. (16 de Agosto de 2017). Colombia ha otorgado 51.177 permisos de permanencia a venezolanos. *El Tiempo*, pág. Sección Justicia.

Lopez Conde, J. E. (11 de Marzo de 2016). *Bibliotecasgc*. Obtenido de Historia de la impresión 3D: http://intranet.bibliotecasgc.bage.es/intranet-tmpl/prog/local_repository/documents/17854.pdf

Mapa de carreteras de invias. (15 de 5 de 2018). Obtenido de <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>

Mayagoitia, F. (2011). Construcción de vivienda con sistemas industrializados de muros de concreto. Introducción. *Asocreto*, 1-10.

Mehmet Sakin, Y. C. (2017). 3D Printing of Buildings: Construction of the Sustainable Houses of. *ScienceDirect*, 702-711.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (17 de Mayo de 2011). *Serie Guías de Asistencia Técnica*. Obtenido de Las Normas Aplicables En El Desarrollo De Vivienda De Interes Social: http://www.minvivienda.gov.co/Documents/guia_asis_tec_vis_3.pdf

Orjuela Martinez, G. (2014). *Universidad Nacional De Colombia*. Obtenido de Marco Normativo Para La Vivienda De Interés/Tesis Maestría en Derecho: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39893/1/6700490.2014.pdf>

PARRA RAFFÁN, L. C., YULE BURBANO, D. C., & MOLINA ARIZA, B. (31 de Enero de

2017). *Escuela Colombiana De Ingenieria Julio Garavito*. Obtenido de Biblioteca Digital / Repositorio.: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/537/1/HA%20%20Trabajos%20de%20Grado%20Especializaci%C3%B3n%20en%20Desarrollo%20y%20Gerencia%20Integral%20de%20Proyectos-1032442838.pdf>

PMBOK. (23 de MARZO de 2017). *Las 10 áreas de conocimiento*. Obtenido de itmplatform: <http://www.itmplatform.com/es/blog/las-10-areas-de-conocimiento-1-gestion-de-integracion-del-proyecto/>

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. (Marzo 2010). *NSR-10*. Bogota - Colomba: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Suvash Chandra Paul *, Y. W. (2017). Fresh and hardened properties of 3D printable. *ScienceDirect*, 311-319.

Valverde Ponce, R. (Septiembre de 2016). *Impresoras 3d: Marco Teórico Modelos De Desarrollo Y Campos De Aplicación/Universidad de Castilla*. Obtenido de RUIdeRA. Repositorio Universitario Institucional De Recurso Abiertos: https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/41/discover?field=author&filtertype=author&filter_relational_operator=equals&filter=Valverde+Ponce%2C+Roxana

Wikipedia. (08 de Octubre de 2017). *Wikipedia enciclopedia libre*. Obtenido de Estereolitografía: <https://es.wikipedia.org/wiki/Estereolitograf%C3%ADa>



PRICELIST

3D BetAbram House Printers

Interelab d.o.o.
Owner of BetAbram Trademark

betabram.com | support@betabram.com



P1 Printer

Perfect for construction companies.

Printing area: 16m x 8.2m x 2.5m

Nozzle: Basic 50mm

PRICE: 277.000,00 €

Extras

Orto head

It makes layers smoother and look better.

- Only for 90° corners
- Better finish

PRICE: 77.000,00 €

Rotating head

It makes imagination come to life.

- Perfect blend between Basic and Orto head

PRICE: 177.000,00 €

All prices are in Euro (EUR/€), Shipping costs are not included in prices. International customer must pay applicable sales tax, duties, and customs charges which are determined by your local government and vary by country. Duties, taxes and/or custom fees will be an additional amount collected upon delivery of your order. We are unable to provide you with the exact amount of the charges. Your order confirmation details only the amount collected by Interelab d.o.o., please contact local government for specific details. By completing your order you agree to pay all applicable fees and shipping costs.

We reserve the rights to change our product's prices at any time without further notice. However, if you have ordered but not yet paid for a product, we guarantee the price for two weeks from the day when the order was placed.

Bogotá D.C., mayo 11 de 2018

Señor,
JESUS ALDIBER CASTAÑO
Ciudad.



Asunto: cotización importación maquina 3D House printer.

Respetado señor, en la presente encontrara la relación de los costos de su operación de importación de acuerdo con a su amable solicitud de cotización.

PRODUCTO: 3D HOUSE PRINTERS

FLETE INTERNACIONAL:

1X40 / ORIGEN: SLOVENIA / DESTINO: COLOMBIA / TERMINO EXW

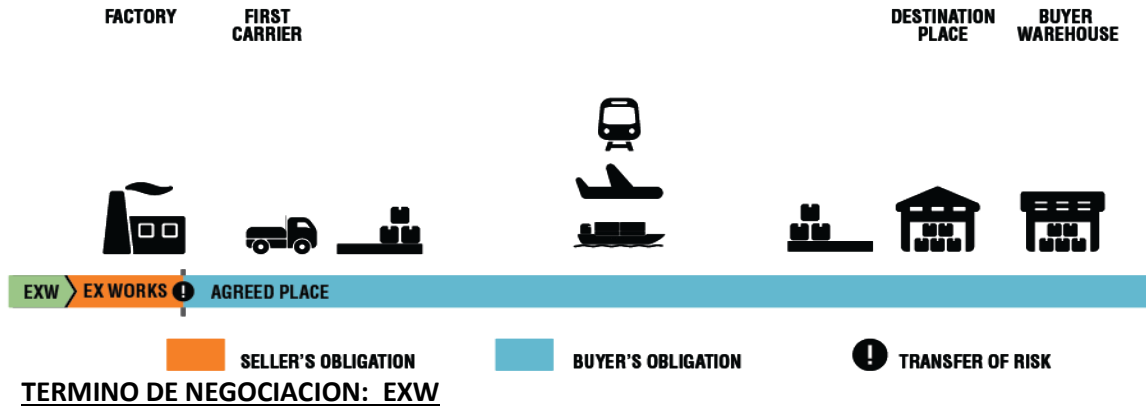
OFERTA COMERCIAL MARITIMA

ORIGEN	DESTINO	VALOR FLETE INTERNACIONAL	T/T ESTIMADO
SONOVO	CARTAGENA	USD 3.800	30 DIAS

Nota: Favor tener en cuenta que los valores de está cotización pueden variar, lo anterior ya que están sujetos a cambios del dólar y tarifas de agentes internacionales.

La conversión del valor del flete a pesos colombianos se realiza con la TRM del día.

INCOTERMS® 2010 - EXW



EXW (Ex-Works) - En Fábrica (lugar convenido)

Significa que el vendedor entrega cuando pone la mercadería a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor o en otro lugar convenido (es decir, fábrica, almacén, etc.).

Este término representa, así, la menor obligación del vendedor, y el comprador debe asumir todos los costos y riesgos.

Obligaciones del Vendedor.

- Entrega de la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje

Obligaciones del Comprador.

- Pago de la mercadería
- Flete interno (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Flete internacional (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Seguro
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Transporte y seguro (lugar de importación a planta)

COSTOS DE OPERACIÓN ADUANERA:

PRELIQUIDACION ADUANERA SIN APLICAR EL ACUERDO 124. TLC CON LA UNION EUROPEA.

LIQUIDACION DE IMPUESTOS SIN CERTIFICADO DE ORIGEN		
	TMR	2.850,00 USD
	FOB	636.600,00 USD
	FLETE	2.300,00 USD
	SEGURO	3.183,00 USD
	CIF USD	642.083,00 USD
	CIF COP	\$ 1.829.936.550
ARANCEL	15%	\$ 274.490.482,50
IVA	19%	\$ 399.841.136,18
TOTAL IMPUESTOS		\$ 674.331.618,68

PRE-LIQUIDACIÓN ADUANERA SIN CERTIFICADO DE ORIGEN		
Impuestos	674.332.000 COP	Aprox
Agenciamiento Aduanero	3.660.000 COP	(0.20% / valor CIF)
Inspección previa	2.000.000 COP	Aprox
Movimientos de contenedor	3.000.000 COP	Aprox
Bodegajes	2.500.000 COP	Aprox
Depósitos de contenedor	1.000.000 COP	Aprox
Flete terrestre	4.500.000 COP	Aprox
Documentación Portuaria	500.000 COP	Aprox
IVA	695.400 COP	Aprox
GASTOS BANCARIOS	2.768.750 COP	Aprox
TOTAL	694.956.150 COP	

- Costo total de la operación incluyendo el pago de impuestos, gastos aduaneros y transporte terrestre: **\$694.956.150**
- Tiempo estimado de nacionalización: 8 días hábiles a partir de la finalización de la motonave.

PRELIQUIDACION ADUANERA APLICANDO EL ACUERDO 124. TLC CON LA UNION EUROPEA.

LIQUIDACION DE IMPUESTOS CON CERTIFICADO DE ORIGEN			
	TMR	USD	2.850,00
	FOB	USD	636.600,00
	FLETE	USD	2.300,00
	SEGURO	USD	3.183,00
	CIF USD	USD	642.083,00
	CIF COP		1.829.936.550,00
ARANCEL ACUERDO 124 – AC. UE	0%	\$	-
IVA	19%	\$	347.687.944,50
TOTAL IMPUESTOS		\$	347.687.944,50

PRE-LIQUIDACIÓN ADUANERA CON CERTIFICADO DE ORIGEN		
Impuestos	347.688.000 COP	Aprox
Agenciamiento Aduanero	3.660.000 COP	(0.20% / valor CIF)
Inspección previa	2.000.000 COP	Aprox
Movimientos de contenedor	3.000.000 COP	Aprox
Bodegajes	2.500.000 COP	Aprox
Depósitos de contenedor	1.000.000 COP	Aprox
Flete terrestre	4.500.000 COP	Aprox
Documentación Portuaria	500.000 COP	Aprox
IVA	695.400 COP	Aprox
GASTOS BANCARIOS	365.000 COP	Aprox
TOTAL	365.908.400 COP	

- Costo total de la operación incluyendo el pago de impuestos, gastos aduaneros y transporte terrestre: **\$365.908.400**
- Tiempo estimado de nacionalización: 8 días hábiles a partir de la finalización de la motonave.

Clasificación arancelaria (opcional):

Subpartida 84.79.10.00.00			
Descripción	Máquinas y aparatos mecánicos con función propia, no expresados ni comprendidos en otra parte de este Capítulo. - Máquinas y aparatos para obras públicas, la construcción o trabajos análogos		
Tributos	IVA : 19 % , Gravamen : 10 %		
Régimen de Importación	Libre Importación	Unidad(es) Comercial(es)	u
Acuerdos	Descripción	Valor	Vigencia
	19. AC. con UE - cód acuerdo 124 - general	0.00%	-

Descripciones mínimas requeridas:

- Producto: Ejemplo: reactor, motor fuera de borda, caldera, generador de gas, carretillas apiladoras, ascensores, apisonadoras, filtros, autoclave, etc.
- Marca: Si tiene.
- Modelo: Si tiene.
- Referencia: Si tiene.
- Serial: Si tiene.
- Uso o destino: Ejemplo: Industrial (industria de papel, alimenticia, etc), médico, doméstico, equipos de oficina, agricultura, etc.

OBSERVACIONES ADICIONALES sobre las Descripciones Mínimas de las mercancías objeto de importación:

- Las descripciones mínimas deben registrarse en idioma español, excepto para palabras en otro idioma que por su uso en el comercio internacional no tengan traducción al español que deberán registrarse en el idioma original.

Nota. La clasificación entregada es una clasificación opcional, para la entrega de una clasificación final se debe hacer la solicitud de una resolución de clasificación oficial a la DIAN, esto se hace a través su plataforma virtual <https://www.dian.gov.co/aduanas/> la clasificación oficial tiene el costo de un salario mínimo legal vigente.

Importación regida bajo el decreto 0390 de 2016 por el cual se establece la regulación aduanera sección VI capítulo 3 art. 232.

“Artículo 232. Obligaciones generales. La importación de las mercancías bajo regímenes de importación trata capítulo, queda sujeta al cumplimiento formalidades y obligaciones aduaneras previstas en los capítulos I y 11 del presente título, debiéndose liquidar en la declaración aduanera los derechos e impuestos a la importación y valor del rescate cuando haya lugar a ello.”

Nota: Favor tener en cuenta que los valores de esta cotización pueden variar, lo anterior ya que están sujetos a cambios del dólar y tarifas de agentes internacionales.

Vigencia de la tarifa: 8 días a partir de la fecha de emisión.

Atentamente,

Gustavo Mahecha.
Director Operativo



ANÁLISIS RESUMIDOS GENERALES

6

Análisis Resumidos Generales

GRUPO	PÁG.	GRUPO	PÁG.
ACTIVIDADES PRELIMINARES	200	FACHADAS Y REVESTIMIENTOS	204
CARPINTERÍA MADERA	201	INSTALACIÓN DE GAS	204
CARPINTERÍA METÁLICA	202	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	204
CIELOS RASOS	202	INSTALACIÓN SANITARIA	205
CIMENTOS	202	MAMPOSTERÍA	205
CUBIERTAS	202	MORTEROS Y CONCRETOS	206
DESAGÜES	202	PAÑETES	206
DOTACIONES DEPORTIVAS	203	PINTURA	206
ENCHAPES Y ACCESORIOS	203	PISOS - ACABADOS	206
ESTRUCTURAS EN CONCRETO	203	PISOS - BASES	207
ESTRUCTURAS EN MADERA	204	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	207

En la composición de un análisis unitario intervienen insumos y mano de obra directos, así como también otros análisis con componentes similares. Excepcionalmente, un análisis puede incluir equipos auxiliares.

Los análisis unitarios aquí publicados no incluyen los gastos generales del constructor (equipos de obra, instalaciones, supervisión, etc.) ni porcentajes de imprevistos o de utilidad, pues son imposibles de generalizar.

Los valores y cantidades de mano de obra corresponden a promedios suministrados por constructores medianos en cada ciudad.

En esta sección aparece el valor total de cada análisis junto con el de su mano de obra. El detalle de su composición y valores parciales pueden consultarse en la sección 7 Análisis Detallados Generales. Examine también análisis eléctricos en la sección 8 Análisis Resumidos Eléctricos y Telefónicos.

La información que aparece en estas páginas debe utilizarse únicamente como referencia de costos, y LEGIS S.A. no asume ninguna responsabilidad por la utilización que de ella se haga ni garantiza que se acomode a ninguna situación específica.

RESUMIDOS
GENERALES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ACTIVIDADES PRELIMINARES									
ALQUILER CAMPAMENTO SHELTER 12.20 X 2.44 M	ms	0	2,137,200	0	2,137,200	0	2,137,200	0	2,137,200
CAMPAMENTO 18 M2	un	424,421	1,450,098	424,421	1,450,098	424,421	1,357,265	424,421	1,449,698
CAMPAMENTO 9 M2	un	285,076	832,296	285,076	882,296	285,076	835,880	285,076	881,996
CAMPAMENTO CONTENEDOR ALQUILER	ms	0	1,975,200	0	1,975,200	0	1,975,200	0	1,975,200
CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL	m³	9,390	29,740	9,390	24,190	9,390	26,040	9,390	24,190
CERCA EN ALAMBRE DE PÚAS H: 1.60 M - 3HILOS	m	4,695	8,331	4,695	8,331	4,695	8,331	4,695	8,330
CERCA EN TABLA	m²	7,512	27,753	7,512	27,753	7,512	27,753	7,512	27,746
CERCA LÁMINA BASE H: 2.25	m	34,742	239,647	34,742	239,523	34,742	239,530	34,742	239,906
CERRAMIENTO PROVISIONAL EN POLISOMBRA 2 M	m	3,005	5,874	3,005	5,874	3,005	5,874	3,005	5,874
DEMOLICIÓN MUROS 0.15	m²	7,512	15,762	7,512	13,512	7,512	14,262	7,512	13,512
DEMOLICIÓN MUROS 0.25	m²	8,639	22,389	8,639	18,639	8,639	19,889	8,639	18,639
DEMOLICIÓN PLACAS ALIGERADAS 0.25	m²	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780
DEMOLICIÓN PLACAS MACIZAS 0.15	m²	7,103	41,593	7,103	44,953	7,103	44,422	7,103	44,953
DEMOLICIÓN PLACAS MACIZAS 0.30	m²	28,170	81,490	28,170	83,970	28,170	83,928	28,170	83,970
DEMOLICIÓN PLACAS PISO	m²	7,103	31,395	7,103	34,983	7,103	34,258	7,103	34,983
DEMOLICIÓN VIGAS Y COLUMNAS	m³	28,413	146,053	28,413	148,013	28,413	148,929	28,413	148,013
DESCAPOTE A MÁQUINA INCLUYE CARGUE Y RETIRO	m³	0	28,424	0	22,874	0	24,724	0	22,874
DESMONTE APARATOS SANITARIOS	un	22,536	28,036	22,536	26,536	22,536	27,036	22,536	26,536
DESMONTE CUBIERTAS ASBESTO CEMENTO	m²	5,634	8,384	5,634	7,634	5,634	7,884	5,634	7,634
DESMONTE MARCOS Y PUERTAS	un	5,634	11,134	5,634	9,634	5,634	10,134	5,634	9,634
EXCAVACIÓN MECÁNICA	m³	0	28,424	0	22,874	0	24,724	0	22,874
EXPLANACIÓN Y EXTENDIDA	m²	0	1,125	0	1,125	0	1,125	0	1,125
EXPLANACIÓN Y RETIRO	m²	0	30,111	0	24,561	0	26,411	0	24,561
RED AGUA PROVISIONAL LONGITUD 30 M	un	74,781	177,997	74,781	177,997	74,781	177,997	74,781	177,997
RED ELÉCTRICA PROVISIONAL 50 M	un	413,153	3,507,013	413,153	3,507,013	413,153	3,507,013	413,153	3,507,013
RED PROVISIONAL TELEFONOS	un	413,153	558,625	413,153	558,625	413,153	558,625	413,153	558,625
RELLENO MATERIAL EN SITIO	m³	0	3,125	0	3,125	0	3,125	0	3,125
REPLANTEO	m²	751	2,239	751	2,239	751	2,239	751	2,238
REPLANTEO CANCHAS	m²	376	2,035	376	2,035	376	2,035	376	2,025



MODELOS VIRTUALES CONSTRUCTIVOS PARA
 ANÁLISIS DE CONSTRUCTIBILIDAD Y COORDINACIÓN DE PROYECTOS
 GENERACIÓN DE CANTIDADES PARA PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN DE OBRA
 INTERVENTORÍA Y CONTROL

WWW.BIMHOUSE.US

Contacto en Colombia VÍCTOR ARCOS 315 234 14 30 - ORLANDO RODRÍGUEZ 317 438 37 42



RESUMIDOS
 GENERALES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CARPINTERÍA MADERA									
BARANDA EN MADERA FLORMORADO	m	22,536	33,394	22,536	33,394	22,536	33,394	22,536	33,394
CLÓSET FLORMORADO	m²	142,200	154,634	142,200	154,634	142,200	154,634	142,200	154,634
CLÓSET FORRADO FLORMORADO	m²	207,553	222,708	207,553	222,708	207,553	222,708	207,553	222,708
CLÓSET MADECOR 15 MM CON PUERTAS 2.40X0.55 M	un	45,071	390,199	45,071	390,199	45,071	390,199	45,071	390,199
CLÓSET TIPO A FORRADO	m²	207,553	333,692	207,553	333,692	207,553	333,692	207,553	333,692
CLÓSET TIPO B FLORMORADO	m²	142,200	263,921	142,200	263,921	142,200	263,921	142,200	263,921
DIFUSOR - FLORMORADO	m²	60,621	73,666	60,621	73,666	60,621	73,666	60,621	73,666
DIFUSORES MARCO PARA VIDRIO	m²	65,128	78,173	65,128	78,173	65,128	78,173	65,128	78,173
ENCHAPES MUROS EN TRIPLEX	m²	11,268	42,164	11,268	42,164	11,268	42,164	11,268	42,164
ENCHAPES MUROS FLORMORADO	m²	11,268	100,041	11,268	100,041	11,268	100,041	11,268	100,041
HOJA PUERTA FLORMORADO 0.60	un	38,761	335,820	38,761	335,820	38,761	335,820	38,761	335,820
HOJA PUERTA FLORMORADO 0.80	un	38,761	239,333	38,761	239,333	38,761	239,333	38,761	239,333
HOJA PUERTA FORTEC 0.70	un	15,775	142,337	15,775	142,337	15,775	142,337	15,775	142,337
HOJA PUERTA FORTEC 0.90	un	15,775	156,512	15,775	156,512	15,775	156,512	15,775	156,512
HOJA PUERTA FORTEC 1.00	un	15,775	170,586	15,775	170,586	15,775	170,586	15,775	170,586
HOJA PUERTA FORTEC 1.50	un	15,775	335,308	15,775	335,308	15,775	335,308	15,775	335,308
HOJA PUERTA TRIPLEX 0.30-0.50	un	15,775	150,071	15,775	150,071	15,775	150,071	15,775	150,071
HOJA PUERTA TRIPLEX 0.51-0.75	un	15,775	99,367	15,775	99,367	15,775	99,367	15,775	99,367
MUEBLE ALTURA 0.80 FLORMORADO	m	190,426	345,411	190,426	345,411	190,426	345,411	190,426	345,411
MUEBLE BAJO 0.80 M - SAPÁN	m	190,426	302,417	190,426	302,417	190,426	302,417	190,426	302,417
MUEBLE LAVAMANOS TIPO VESSEL GINEBRA 60 X 45 X 53.2 CM	un	28,170	488,070	28,170	488,070	28,170	488,070	28,170	488,070
MUEBLE TIPO LINOS	m²	135,214	188,856	135,214	188,856	135,214	188,856	135,214	188,856
MUEBLE TIPO LINOS MADECOR 15 MM CON PUERTAS 0.90X0.55 M	un	22,536	309,435	22,536	309,435	22,536	309,435	22,536	309,435
PASAMANOS FLORMORADO 15 X 2 CM	m	22,536	25,773	22,536	25,773	22,536	25,773	22,536	25,773
PIRLAN 0.10 - FLORMORADO	m	20,733	22,447	20,733	22,447	20,733	22,447	20,733	22,447
PIRLAN DE MADERA 0.10 M SAPÁN VERDE	m	20,733	39,714	20,733	39,714	20,733	39,714	20,733	39,714
PUERTA FLORMORADO MARCO Y HOJA 0.60 M	un	67,607	184,459	67,607	184,459	67,607	184,459	67,607	184,459
PUERTA FLORMORADO MARCO Y HOJA 1.00 X 2.00 M	un	67,607	411,121	67,607	411,121	67,607	411,121	67,607	411,121
PUERTA INTERÉS SOCIAL 0.51 A 0.75 M	un	22,536	157,968	22,536	157,968	22,536	157,968	22,536	157,968
PUERTA INTERÉS SOCIAL 0.76 A 1.00 M	un	22,536	195,541	22,536	195,541	22,536	195,541	22,536	195,541
VENTANA EN MADERA FLORMORADO	m²	56,339	66,809	56,339	66,809	56,339	66,809	56,339	66,809

CARPINTERÍA METÁLICA

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
CARPINTERÍA METÁLICA										
CAJAS CONTADORES AGUA	un	27,534	67,562	27,534	67,562	27,534	67,562	27,534	67,562	
CERRAMIENTO EN MALLA ESSLABONADA	m²	20,658	103,004	20,658	105,809	20,658	105,809	20,658	105,809	
ESCALERA DE GATO	m	0	60,847	0	60,847	0	60,847	0	60,847	
MARCO PUERTA LÁMINA 0.80 M	un	27,534	68,551	27,534	68,551	27,534	68,551	27,534	68,551	
MARCO PUERTA LÁMINA 1.00 M	un	0	78,432	0	78,432	0	78,432	0	78,432	
MARCOS TAPAS CAJA INSPECCIÓN	un	68,834	428,081	68,834	428,081	68,834	428,081	68,834	428,081	
PUERTA CANCHA TENIS 1X1	un	0	357,657	0	359,157	0	359,157	0	359,157	
PUERTA ELÉCTRICA CORREDIZA	un	75,119	6,948,897	75,119	6,948,897	75,119	6,948,897	75,119	6,948,897	
PUERTA EN LÁMINA COLD ROLLED CAL.16	m²	34,417	173,576	34,417	173,576	34,417	173,576	34,417	173,576	
PUERTAS VENTANAS LÁMINA	m²	27,534	86,023	27,534	86,023	27,534	86,023	27,534	86,023	
REJA BANCARIA	m²	20,650	46,273	20,650	46,273	20,650	46,273	20,650	46,273	
REJAS LÁMINA	m²	0	64,952	0	64,952	0	64,952	0	64,952	
REJILLAS PISO .30	m	17,209	48,629	17,209	48,629	17,209	48,629	17,209	48,629	
SOMBRETE PARA CHIMENEA TIPO CILINDRO	un	0	17,584	0	17,584	0	17,584	0	17,584	
TAPAS SHUT LÁMINA	un	27,534	74,676	27,534	74,676	27,534	74,676	27,534	74,676	
VENTANA ALUMINIO CORREDIZA	m²	0	133,400	0	133,400	0	133,400	0	133,400	
VENTANA CORREDIZA EN ALUMINIO 0.6X0.4VIDRIO 3MM	un	11,268	83,110	11,268	83,110	11,268	83,110	11,268	83,110	
VENTANA CORREDIZA EN ALUMINIO 1.2 X 1.2 VIDRIO 3 MM	un	11,268	156,036	11,268	156,036	11,268	156,036	11,268	156,036	
VENTANA FIJA 1 X 1 VIDRIO 4 MM	m²	0	138,000	0	138,000	0	138,000	0	138,000	
VENTANA FIJA 1 X 1 VIDRIO DE SEGURIDAD 6 MM	m²	0	178,250	0	178,250	0	178,250	0	178,250	
VENTANAS LÁMINA	m²	0	82,188	0	82,188	0	82,188	0	82,188	
CIELOS RASOS										
ARMADURA MADERA Y MALLA	m²	20,658	30,999	20,658	30,999	20,658	30,999	20,658	30,999	
CIELO RASO DURACUSTIC	m²	20,658	39,786	20,658	39,786	20,658	39,786	20,658	39,786	
CIELO RASO EN DRYWALL BÓVEDA	m²	31,099	32,279	31,099	32,234	31,099	32,187	31,099	32,279	
CIELO RASO PLANO DRYWALL	m²	33,803	53,117	33,803	52,030	33,803	51,936	33,803	53,117	
CIELO RASO TRIPLEX	m²	20,658	75,179	20,658	75,179	20,658	75,179	20,658	74,973	
LÁMINA PLANA ETERNIT	m²	15,024	22,065	15,024	22,065	15,024	22,065	15,024	22,038	
LISTÓN PARA TECHO 8 X 1 CM - PINO	m²	20,658	46,726	20,658	46,726	20,658	46,726	20,658	46,699	
MALLA CON VENA	m²	7,512	10,689	7,512	10,689	7,512	10,689	7,512	10,687	
CIMENTOS										
BASE AGREGADO PÉTREO	m³	13,146	74,185	13,146	74,185	13,146	74,185	13,146	74,185	
BASE ARENA CEMENTO 1:20	m³	13,146	195,211	13,146	192,496	13,146	181,639	13,146	192,949	
CIMENTACIÓN CICLOPEA	m³	88,265	360,044	88,265	355,724	88,265	367,041	88,265	377,106	
DEMOLICIÓN CABEZAS PILOTES	m³	167,327	416,479	167,327	468,665	167,327	456,723	167,327	468,665	
EXCAVACIÓN MANUAL CIMIENTOS	m³	20,658	38,808	20,658	33,858	20,658	35,508	20,658	33,858	
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO XYPEX	m²	3,887	16,776	3,887	16,776	3,887	16,776	3,887	16,776	
PILOTES HINCADOS 25X25	m	0	83,636	0	83,636	0	83,636	0	83,636	
PLACA FLOTANTE 0.90 M CIMIENTOS	m²	34,367	211,074	34,367	189,922	34,367	213,908	34,367	213,831	
RELLENOS DE EXCAVACIÓN	m³	11,268	11,268	11,268	11,268	11,268	11,268	11,268	11,268	
RETIRO SOBREPANTES TIERRA	m³	7,512	27,862	7,512	22,312	7,512	24,162	7,512	22,312	
SOBRECIMIENTO CONCRETO 25 X 25 CM	m³	129,392	544,542	129,392	497,181	129,392	550,887	129,392	550,455	
VIGA DE AMARRE EN CONCRETO	m³	129,392	523,597	129,392	472,149	129,392	472,218	129,392	515,807	
VIGA DE CIMENTACIÓN	m³	187,797	719,714	187,797	672,352	187,797	726,059	187,797	725,869	
VIGA TEE 25 X 25 X 20 X 40 CM	m³	168,454	559,336	168,454	508,755	168,454	566,112	168,454	565,876	
VIGA TEE 25 X 25 X 20 X 50 CM	m³	168,454	554,898	168,454	504,318	168,454	561,674	168,454	561,428	
ZAPATA EN CONCRETO COMÚN 3000 PSI	m³	155,308	530,110	155,308	482,748	155,308	536,455	155,308	536,280	
CUBIERTAS										
AFINADO CUBIERTAS PLANAS (E=0.03)	m	13,146	17,322	13,146	17,322	13,146	17,322	13,146	17,322	
BAJANTE PVC BLANCO EXTERMO LISO	m	2,066	34,906	2,066	34,906	2,066	34,906	2,066	34,906	
CABALLETE ARTICULADO TEJA FIBROCEMENTO	m²	10,141	30,800	10,141	30,800	10,141	30,800	10,141	30,800	
CABALLETE FIJO TEJA FIBROCEMENTO	m²	10,141	38,947	10,141	38,947	10,141	38,947	10,141	38,947	
CANAL PAVCO AMAZONA	m	17,559	45,967	17,559	45,967	17,559	45,967	17,559	45,967	
CANAL PAVCO RAINGO	m	5,164	16,358	5,164	16,358	5,164	16,358	5,164	16,358	
CANAleta 43 FIBROCEMENTO (L= 6.00 M)	m²	16,902	84,906	16,902	84,906	16,902	84,906	16,902	84,906	
CANAleta 90 FIBROCEMENTO (L= 6.00 M)	m²	7,512	48,439	7,512	48,439	7,512	48,439	7,512	48,439	
CANAleta 90 LÁMINA GALVANIZADA (L=6.00 M)	m	7,512	35,286	7,512	35,286	7,512	35,286	7,512	35,286	
CUBIERTA CORPATECHO CORPACERO	m²	5,634	26,063	5,634	26,063	5,634	26,063	5,634	26,063	
CUBIERTA SENCILLA TEJA ALUZINC CAL 24	m²	6,948	56,902	6,948	56,902	6,948	56,902	6,948	56,902	
CUBIERTA TEJA DURALUMI 812 DINALSA	m²	5,634	103,999	5,634	103,999	5,634	103,999	5,634	103,999	
ENTRAMADO MADERA CIELO RASO	m²	10,329	16,876	10,329	16,876	10,329	16,876	10,329	16,868	
ESTRUCTURA DE MADERA PARA TEJA DE BARRO	m	34,930	44,704	34,930	44,704	34,930	44,704	34,930	44,674	
ESTRUCTURA DE MADERA PARA TEJA FIBROCEMENTO	m	18,780	27,888	18,780	27,888	18,780	27,888	18,780	27,868	
ESTRUCTURA METÁLICA PARA TEJA FIBROCEMENTO	m	4,695	16,598	4,695	16,598	4,695	16,598	4,695	16,598	
IMPERMEABILIZACIÓN AUTOPROTEGIDA	m	14,085	39,964	14,085	39,963	14,085	39,963	14,085	39,964	
IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS PLANAS	m²	14,085	29,162	14,085	28,813	14,085	27,420	14,085	28,872	
TEJA DE BARRO NATURAL	m²	19,343	44,207	19,343	46,140	19,343	49,234	19,343	49,202	
TEJA ESPAÑOLA ETERNIT	m²	8,451	35,736	8,451	35,736	8,451	35,736	8,451	35,736	
TEJA FIBROCEMENTO NO. 4	m²	11,268	50,836	11,268	50,836	11,268	50,836	11,268	50,836	
TEJA FIBROCEMENTO P7 N°. 6	m²	10,141	28,249	10,141	28,249	10,141	28,249	10,141	28,249	
TEJA TECHOLINE BAJO TEJA	un	103,288	126,100	103,288	126,100	103,288	126,100	103,288	126,100	
DESAGÜES										
ACCESORIOS PARA DRENAJE 4"	un	11,268	31,224	11,268	31,202	11,268	31,617	11,268	31,569	
ACCESORIOS PARA DRENAJE 6"	un	13,146	160,911	13,146	160,866	13,146	161,188	13,146	161,236	
CAJA INSPECCIÓN 100X100 HMAX:1.00	un	108,922	538,071	108,922	535,239	108,922	537,457	108,922	545,498	
CAJA INSPECCIÓN 60X60X60 CM	un	103,288	375,546	103,288	371,568	103,288	368,997	103,288	374,511	
CAJA INSPECCIÓN 80X80X80 CM	un	101,410	387,185	101,410	384,920	101,410	389,405	101,410	395,085	
EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO	m³	28,170	39,720	28,170	36,570	28,170	37,620	28,170	36,570	
EXCAVACIÓN EN ROCA	m³	19,156	30,706	19,156	27,556	19,156	28,606	19,156	27,556	
EXCAVACIÓN MANUAL	m³	15,530	33,680	15,530	28,730	15,530	30,380	15,530	28,730	

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
GEOTEXTIL NO TEJIDO	m²	1,437	6,825	1,437	6,825	1,437	6,825	1,437	6,825
POZO SÉPTICO ETERNIT	un	18,780	681,352	18,780	681,352	18,780	680,558	18,780	681,352
RELLENO BASE GRANULAR B-200 COMPACTADO	m³	6,705	57,587	6,705	57,587	6,705	57,587	6,705	57,587
RELLENO BASE GRANULAR B-600	m³	13,146	64,028	13,146	64,028	13,146	64,028	13,146	64,028
RELLENO EN ARENA DE PEÑA	m³	13,146	35,151	13,146	35,151	13,146	89,335	13,146	74,301
RELLENO EN BASE GRANULAR B-400	m³	13,146	30,453	13,146	30,453	13,146	30,453	13,146	30,453
RELLENO GRAVILLA DE RÍO	m³	11,268	235,473	11,268	235,473	11,268	228,119	11,268	235,473
RELLENOS GRAVILLA FINA 1/2"	m³	13,146	75,159	13,146	75,159	13,146	75,159	13,146	75,159
TUBERÍA DRENAJE PVC 200 MM 8"	m	3,099	84,400	3,099	84,400	3,099	84,400	3,099	84,400
TUBERÍA PARA DRENAJE 4"	m	11,268	42,046	11,268	41,991	11,268	41,774	11,268	42,000
TUBERÍA PARA DRENAJE 6"	m	13,146	76,925	13,146	76,870	13,146	76,653	13,146	76,879
DOTACIONES DEPORTIVAS									
MALLA GRUESA (VOLEIBOL)	un	0	250,000	0	250,000	0	250,000	0	250,000
MALLA NYLON (VOLEIBOL)	un	0	63,900	0	63,900	0	63,900	0	63,900
MALLA NYLON (PETROLIZADA)	un	0	57,900	0	57,900	0	57,900	0	57,900
OBRA CIVIL CANCHA TENIS	un	6,457,887	60,250,909	6,780,917	63,263,595	6,780,917	63,263,595	6,780,917	63,263,595
PORTERÍA (CANCHA FÚTBOL)	un	0	5,140,729	0	5,132,215	0	5,132,215	0	5,132,215
PÓRTICO MULTIFUNCIONAL(F)	un	0	2,588,829	0	2,580,315	0	2,583,153	0	2,580,315
SOPORTE MALLA TUBO 2"	un	18,780	74,841	18,780	74,365	18,780	74,742	18,780	74,742
SOPORTE MALLA TUBO 4"	un	5,634	85,275	5,634	84,930	5,634	85,275	5,634	84,930
ENCHAPES Y ACCESORIOS									
CERÁMICA CORONA EGOE 25CMX35CM	m	30,048	42,832	30,048	42,832	30,048	42,832	30,048	42,832
CERÁMICA PARED ITALIA 28X45 CM	m²	15,963	44,787	15,963	44,787	15,963	44,787	15,963	44,787
DUCHAS DE 1.20 CM X 0.90CM CON ENCHAPE	un	291,085	621,031	291,085	620,884	291,085	620,296	291,085	620,908
ENCHAPES FACHALETA LISA JUNTA PERDIDA	m²	15,024	37,907	15,024	37,746	15,024	38,607	15,024	38,860
ESPEJO BAÑO CON MARCO 50 X 90 CM	un	11,268	239,985	11,268	239,985	11,268	239,985	11,268	239,985
GABINETES BAÑO PRINCIPAL	un	18,780	157,880	18,780	157,880	18,780	157,880	18,780	157,880
GABINETES BAÑO SERVICIO	un	17,653	107,153	17,653	111,153	17,653	111,153	17,653	111,153
INSTALACIÓN ESPEJO BAÑO 75X90CM ESP: 4 MM	un	1,776	33,276	1,776	33,276	1,776	33,276	1,776	33,276
JABONERAS PORCELANA ACUARIO	un	9,014	23,571	9,014	23,571	9,014	23,571	9,014	23,571
JUEGOS INCRUSTAR	un	37,559	116,640	37,559	116,640	37,559	116,640	37,559	116,640
JUEGOS INCRUSTAR ACUARIO	un	37,559	83,680	37,559	83,680	37,559	83,680	37,559	83,680
JUEGOS INCRUSTAR STILO	un	46,949	164,140	46,949	164,140	46,949	164,140	46,949	164,140
LAVADERO EN BLOQUE N.4 - 60 X 60 CM	un	337,095	453,303	337,095	457,353	337,095	460,126	337,095	461,439
MÁRMOL CREMA MARFIL X 20MM BRILLADO	m²	24,414	326,577	24,414	326,352	24,414	325,448	24,414	326,389
MÁRMOL SPACATTO NATURAL SINU ACUAMARINA	m²	30,048	186,718	30,048	186,518	30,048	185,720	30,048	186,551
MÁRMOL TRAVERTINO ROMANO	m²	24,414	544,748	24,414	544,522	24,414	543,619	24,414	544,560
MÁRMOL TRAVERTINO ROMANO SIN BRILLAR	m²	30,048	547,428	30,048	547,228	30,048	546,431	30,048	547,262
PARED CERÁMICA DELTA 20.5X30.5	m²	15,963	39,859	15,963	39,859	15,963	39,859	15,963	39,859
PARED CERÁMICA TUCANA BLANCO 30 X 60 CM	m²	15,963	43,069	15,963	43,069	15,963	43,069	15,963	43,069
PARED LAZIO BEIGE 30X45 CM	m²	15,963	47,629	15,963	47,629	15,963	47,629	15,963	47,629
PARED MODERNA DINAMARCA 25 X 35 CM	m²	15,963	43,324	15,963	43,324	15,963	43,324	15,963	43,324
PARED VELA MATE	m²	15,963	48,968	15,963	48,818	15,963	48,216	15,963	52,184
PIEDRA MUÑECA	m²	24,414	195,454	24,414	195,228	24,414	194,325	24,414	195,266
PISO - PARED ECOCERÁMICA ALFA LISA 20X20 CM	m²	9,390	56,191	9,390	55,551	9,390	55,551	9,390	55,551
PISO GRANITO REAL BLANCO 45.8 X 45.8 CM	m²	17,841	52,906	17,841	52,756	17,841	52,154	17,841	52,781
PORCELANA ALTEA NEGRO	m²	15,963	46,469	15,963	46,469	15,963	46,469	15,963	46,469
PORCELANA LISA TUBAI 45.8X45.8 M	m²	15,963	47,807	15,963	47,807	15,963	47,807	15,963	47,807
REJILLAS PLÁSTICAS SOSCO 3X2	un	5,634	7,586	5,634	7,586	5,634	7,586	5,634	7,586
REJILLAS SIFÓN	un	5,634	9,234	5,634	9,220	5,634	9,162	5,634	9,222
REJILLAS SIFÓN 20X20	un	5,634	8,134	5,634	8,110	5,634	8,014	5,634	8,114
REJILLAS SOSCO PVC 3X2	un	710	2,666	710	2,666	710	2,666	710	2,666
REJILLAS VENTILACIÓN 20X20 CM	un	1,776	5,639	1,776	5,639	1,776	5,639	1,776	5,639
REMATES BOCEL ALUMINIO	m	5,446	7,190	5,446	7,190	5,446	7,190	5,446	7,190
REMATES BOCEL PORCELANA 0.11	m	9,390	13,092	9,390	13,092	9,390	13,092	9,390	13,092
TAPA REGISTRO 15X15 CM	un	1,776	6,317	1,776	6,317	1,776	6,317	1,776	6,317
TAPAS REGISTRO 20X20	un	5,634	10,742	5,634	10,737	5,634	10,718	5,634	10,738
TUBO CORTINA DUCHA	un	3,552	29,074	3,552	29,074	3,552	29,074	3,552	29,074
VÁLVULAS LAVADERO 2"	un	5,634	25,634	5,634	25,629	5,634	25,610	5,634	25,630
ESTRUCTURAS EN CONCRETO									
ACERO DE REFUERZO 37000 PSI	kg	939	4,637	939	4,637	939	4,637	939	4,637
ACEROS DE REFUERZO 60000 PSI	kg	939	4,551	939	4,551	939	4,551	939	4,551
BASE CONCRETO POBRE E: 0.05	m²	1,065	18,400	1,065	18,124	1,065	17,020	1,065	18,170
COLUMNAS	m³	193,243	629,323	193,243	578,743	193,243	636,099	193,243	635,123
CONCRETO CICLÓPEO	m³	88,265	367,704	88,265	363,384	88,265	356,964	88,265	374,979
ENTREPISOS LÁMINA COLABORANTE 2"	m²	12,582	69,405	12,582	65,726	12,582	69,898	12,582	69,885
ENTREPISOS CASETÓN CON VIGAS	m²	37,747	136,327	37,747	128,510	37,747	137,374	37,747	137,345
ENTREPISOS LÁMINA COLABORANTE 3"	m²	12,582	60,208	12,582	56,529	12,582	60,701	12,582	60,688
ENTREPISOS VIGUETA BLOQUE	m²	30,048	92,257	30,048	90,878	30,048	92,442	30,048	83,927
ENTREPISOS VIGUETA PLACA	m²	20,094	109,734	20,094	109,261	20,094	109,728	20,094	109,781
ESCALERA MACIZA UN TRAMO	m³	332,401	880,928	332,401	830,348	332,401	887,704	332,401	887,379
EXCAVACIÓN A MANO	m³	13,146	33,496	13,146	27,946	13,146	29,796	13,146	27,946
GROUTING - FLUIDO CONCRETO	m³	125,824	487,131	125,824	487,131	125,824	487,131	125,824	487,131
LOSA MACIZA H: 0.12	m²	12,770	66,700	12,770	60,722	12,770	67,500	12,770	67,480
MUROS CONTENCIÓN ALTURA 2 M	m³	200,567	592,777	200,567	545,415	200,567	599,121	200,567	598,745
PASOS PREFABRICADOS ESCALERAS 1 M	un	22,536	40,209	22,536	38,806	22,536	38,808	22,536	40,000
PLACA FLOTANTE 0.90 ESTRUCTURAS	m²	43,944	238,837	43,944	217,685	43,944	241,671	43,944	241,567
REFUERZOS MALLA	kg	188	3,162	188	3,162	188	3,162	188	3,162
TANQUE ELEVADO	m³	301,977	748,082	301,977	697,502	301,977	754,858	301,977	754,522
TANQUE SUBTERRÁNEO	m³	224,417	652,918	224,417	598,057	224,417	658,802	224,417	658,414
ZAPATA AISLADA	m³	155,308	554,221	155,308	506,859	155,308	560,566	155,308	560,391

ESTRUTURAS EN MADERA

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
ESTRUTURAS EN MADERA										
GUADUA BAJO ENTRAMADO	m²	9,390	16,071	9,390	16,071	9,390	16,071	9,390	16,051	
PINTURA IGNIFUGA CONTRA INCENDIOS	m²	3,371	19,456	3,371	19,456	3,371	19,456	3,371	19,456	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNAS EN MADERA 0.08 X 0.18 M	m	25,286	148,480	25,286	148,480	25,286	148,480	25,286	148,480	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS EN MADERA	m²	25,286	210,524	25,286	210,524	25,286	210,524	25,286	210,524	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MACHIEMBREADO LISTON DE PISO 0.07 M	m²	843	32,157	843	32,157	843	32,157	843	32,157	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MADERA TECA MACIZA 0.12 M	m²	42,143	143,317	42,143	143,317	42,143	143,317	42,143	143,317	
SUMINISTRO E INST. MURO MADERA PINO ESP. 10CM DOBLE CARA	m²	16,857	74,647	16,857	74,647	16,857	74,647	16,857	74,647	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VIGAS EN MADERA 0.08 X 0.15 M	m	16,857	96,148	16,857	96,148	16,857	96,148	16,857	96,148	
SUMINISTRO E INST. VIGAS EN MADERA SAPAN TECHO 0.05 X 0.15 M	m	16,857	92,677	16,857	93,450	16,857	92,455	16,857	93,450	
SUMINISTRO E INST. VIGAS EN MADERA SAPAN TECHO 0.08 X 0.18 M	m	21,072	102,615	21,072	102,615	21,072	102,615	21,072	102,615	
SUMINISTRO E INST. VIGUETA EN MADERA - SAPAN 0.05X0.10 M	m	16,857	73,818	16,857	73,818	16,857	73,818	16,857	73,818	

FACHADAS Y REVESTIMIENTOS										
FACHADA SISTEMA PERSIANA AEROLUX	m²	22,987	73,775	22,987	73,775	22,987	73,775	22,987	73,775	
FACHADA SISTEMA PERSIANA DVLUX	m²	22,987	63,671	22,987	63,671	22,987	63,671	22,987	63,671	
PANEL DE ALUMINIO COMPUESTO ARKOBOND	m²	46,549	169,516	46,549	169,516	46,549	169,516	46,549	169,516	
PANEL LISO GRC	m²	440,253	646,992	440,253	646,992	440,253	646,992	440,253	646,992	

INSTALACIÓN DE GAS										
ACCESORIO COBRE 1/2"	un	1,653	2,726	1,653	2,726	1,653	2,726	1,653	2,726	
ACCESORIO COBRE 1 1/2"	un	3,099	16,555	3,099	16,555	3,099	16,555	3,099	16,555	
ACCESORIO COBRE 1"	un	1,653	7,392	1,653	7,392	1,653	7,392	1,653	7,392	
ACCESORIO GALVANIZADO 1"	un	1,653	18,673	1,653	18,673	1,653	18,673	1,653	18,673	
ACCESORIO GALVANIZADO 1/2"	un	2,685	6,495	2,685	6,495	2,685	6,495	2,685	6,495	
ACOMETIDA GAS UNIFAMILIAR	un	13,427	809,288	13,427	809,288	13,427	809,288	13,427	809,288	
ADAPTADOR MACHO COBRE 1 1/2"	un	3,099	16,721	3,099	16,721	3,099	16,721	3,099	16,721	
ADAPTADOR MACHO COBRE 1"	un	1,653	7,289	1,653	9,189	1,653	9,289	1,653	8,889	
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"	un	1,653	5,806	1,653	5,806	1,653	5,806	1,653	5,806	
ADAPTADOR MACHO GALVANIZADO 1/2"	un	1,653	13,712	1,653	13,712	1,653	13,712	1,653	13,712	
CAJA MEDIDOR GAS 140X45	un	5,164	644,054	5,164	644,054	5,164	644,054	5,164	644,054	
CAJA MEDIDOR GAS 172X45	un	5,164	644,054	5,164	644,054	5,164	644,054	5,164	644,054	
CAJA MEDIDOR GAS 45X45	un	1,953	640,842	1,953	640,842	1,953	640,842	1,953	640,842	
CODO CALLE GALVANIZADO 1/2"	un	2,685	4,370	2,685	4,370	2,685	4,370	2,685	4,370	
CODO GALVANIZADO 3/4"	un	2,685	9,481	2,685	9,481	2,685	9,481	2,685	9,481	
CONDUCTO EVACUACIÓN GAS 15 X 22	m	0	21,684	0	21,684	0	21,684	0	21,684	
MANGUERA CONEXIÓN FLEXIBLE	un	620	40,689	620	40,689	620	40,689	620	40,689	
MEDIDOR DE GAS 2.5	un	1,953	126,563	1,953	126,563	1,953	126,563	1,953	126,563	
TAPÓN COBRE 1/2"	un	1,953	4,397	1,953	4,397	1,953	4,397	1,953	4,397	
TAPÓN GALVANIZADO 1/2"	un	2,685	3,911	2,685	3,911	2,685	3,911	2,685	3,911	
TEE COBRE 1/2"	un	1,953	5,215	1,953	5,215	1,953	5,215	1,953	5,215	
TEE GALVANIZADA 1/2"	un	2,685	4,477	2,685	4,477	2,685	4,477	2,685	4,477	
TUBERÍA ACERO GALVANIZADA 1"	m	1,653	61,343	1,653	61,343	1,653	61,405	1,653	61,343	
TUBERÍA ACERO GALVANIZADA 1/2"	m	5,164	16,699	5,164	16,699	5,164	16,699	5,164	16,699	
TUBERÍA COBRE 1 1/2"	ml	3,099	46,663	3,099	46,812	3,099	46,828	3,099	46,597	
TUBERÍA COBRE 1"	m	1,653	27,766	1,653	27,766	1,653	27,766	1,653	27,766	
TUBERÍA COBRE 1/2"	m	1,653	15,557	1,653	15,557	1,653	15,557	1,653	15,557	
TUBERÍA POLIETILENO 1"	m	1,653	19,902	1,653	19,902	1,653	19,902	1,653	19,902	
TUBERÍA POLIETILENO 1/2"	m	1,653	22,394	1,653	22,394	1,653	22,394	1,653	22,394	
VÁLVULA DE BOLA GAS 1"	un	1,653	32,353	1,653	32,353	1,653	32,353	1,653	32,353	
VÁLVULA DE BOLA GAS 1/2"	un	1,653	22,353	1,653	22,353	1,653	22,353	1,653	22,353	

INSTALACIÓN HIDRÁULICA										
ACOMETIDA GALVANIZADA 1/2" 5 M	un	82,631	241,011	82,631	241,011	82,631	241,011	82,631	241,011	
ACOMETIDA PVC 1/2" 5 M	un	61,973	294,160	61,973	294,160	61,973	294,160	61,973	294,160	
ACOMETIDA PVC 3/4" 5 M	un	61,973	225,454	61,973	225,454	61,973	225,454	61,973	225,454	
CONEXIÓN TANQUE ELEVADO GALV	un	41,315	360,732	41,315	360,732	41,315	360,732	41,315	360,732	
CONEXIÓN TANQUE ELEVADO PVC	un	206,577	642,446	206,577	642,446	206,577	642,446	206,577	642,446	
DUCHA SIN SALIDA BAÑERA FENIX CROMO 8"	un	0	152,980	0	152,980	0	152,980	0	152,980	
FLOTADOR MECÁNICO 1"	un	20,658	108,357	20,658	108,357	20,658	108,357	20,658	108,357	
FLOTADOR MECÁNICO 1/2"	un	20,658	70,077	20,658	70,077	20,658	70,077	20,658	70,077	
FLOTADOR MECÁNICO 3"	un	20,658	628,037	20,658	628,037	20,658	628,037	20,658	628,037	
INSTALACIÓN BOMBAS AGUA	un	413,153	570,151	413,153	570,151	413,153	570,151	413,153	570,151	
INSTALACIÓN EQUIPO HIDRONEUMÁTICO	un	929,594	1,282,840	929,594	1,282,840	929,594	1,282,840	929,594	1,282,840	
INSTALACIÓN GRIFERÍA DUCHA Y REGADERA	un	11,720	12,380	11,720	12,380	11,720	12,380	11,720	12,380	
INSTALACIÓN MEZCLADOR DUCHA	un	20,658	29,371	20,658	29,371	20,658	29,371	20,658	29,371	
INSTALACIÓN VÁLVULA ANTIVANDALICA	un	33,052	45,437	33,052	45,437	33,052	45,437	33,052	45,437	
LLAVE MANGUERA	un	0	53,682	0	53,682	0	53,682	0	53,682	
NIPLE PASAMURO 2"	un	0	48,024	0	48,024	0	48,024	0	48,024	
NIPLE PASAMURO 4"	un	0	112,056	0	112,056	0	112,056	0	112,056	
PUNTO AGUA CALIENTE COBRE 1/2" PARAL DE PISO	un	30,986	49,016	30,986	49,016	30,986	49,016	30,986	49,016	
PUNTO AGUA CALIENTE COBRE 1/2" PARAL DE TECHO	un	30,986	67,140	30,986	67,140	30,986	67,140	30,986	67,140	
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" PARAL DE TECHO	un	20,658	37,579	20,658	37,579	20,658	37,579	20,658	37,579	
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" PARAL PISO LAVAM. - LAVAPLATOS	un	20,658	31,452	20,658	31,452	20,658	31,452	20,658	31,452	
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" PARAL PISO - DUCHA	un	30,986	49,657	30,986	49,657	30,986	49,657	30,986	49,657	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1" PARAL DE PISO	un	20,658	32,562	20,658	32,562	20,658	32,562	20,658	32,562	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1" PARAL DE TECHO	un	30,986	48,035	30,986	48,035	30,986	48,035	30,986	48,035	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO	un	20,658	26,058	20,658	26,058	20,658	26,058	20,658	26,058	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - DUCHA	un	11,720	36,441	11,720	36,441	11,720	36,441	11,720	36,441	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - LAVADERO	un	9,376	23,810	9,376	23,810	9,376	23,810	9,376	23,810	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - LAVAM. - LAVAPLATOS	un	7,813	21,120	7,813	21,120	7,813	21,120	7,813	21,120	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - SANITARIO	un	7,813	19,968	7,813	19,968	7,813	19,968	7,813	19,968	
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE TECHO	un	20,658	32,802	20,658	32,802	20,658	32,802	20,658	32,802	
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 1 1/2"	m	20,658	51,191	20,658	51,191	20,658	51,191	20,658	51,191	
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 1"	m	10,329	27,094	10,329	27,094	10,329	27,094	10,329	27,094	

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 2 1/2"	m	10,329	50,026	10,329	50,026	10,329	50,026	10,329	50,026
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 2"	m	20,658	56,364	20,658	56,364	20,658	56,364	20,658	56,364
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 3"	m	10,329	103,378	10,329	103,378	10,329	103,378	10,329	103,378
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 3/4"	m	10,329	18,733	10,329	18,733	10,329	18,733	10,329	18,733
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 4"	m	10,329	135,734	10,329	135,734	10,329	135,734	10,329	135,734
RED SUMINISTRO PVC 1/2"	m	5,578	10,151	5,578	10,151	5,578	10,151	5,578	10,151
RED SUMINISTRO PVC 2 1/2"	m	7,230	45,691	7,230	45,691	7,230	45,691	7,230	45,691
RED SUMINISTRO PVC 3/4"	m	7,230	12,534	7,230	12,534	7,230	12,534	7,230	12,534
REGISTRO 1"	un	6,197	41,597	6,197	41,597	6,197	41,597	6,197	41,597
REGISTRO 3/4"	un	6,197	39,493	6,197	39,493	6,197	39,493	6,197	39,493
REGISTRO 1 1/2"	un	6,197	62,572	6,197	62,572	6,197	62,572	6,197	62,572
REGISTRO 1/2" GALVANIZADO	un	3,907	17,776	3,907	17,776	3,907	17,776	3,907	17,776
REGISTRO 1/2" PVC	un	2,657	10,361	2,657	10,361	2,657	10,361	2,657	10,361
REGISTRO 2 1/2"	un	6,197	85,097	6,197	85,097	6,197	85,097	6,197	85,097
REGISTRO 2"	un	6,197	133,808	6,197	133,808	6,197	133,808	6,197	133,808
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS VESSEL PUNTI BLANCO	un	0	290,377	0	290,377	0	290,377	0	290,377
SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIO BRONZO CONTROL	un	0	381,970	0	381,970	0	381,970	0	381,970
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 1 1/2"	ml	30,986	128,827	30,986	128,827	30,986	128,827	30,986	128,827
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 1/2"	ml	30,986	43,542	30,986	43,542	30,986	43,542	30,986	43,542
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 2"	ml	30,986	117,263	30,986	117,263	30,986	117,263	30,986	117,263
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 1"	ml	30,986	53,469	30,986	53,469	30,986	53,469	30,986	53,469
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 1/2"	ml	30,986	35,392	30,986	35,392	30,986	35,392	30,986	35,392
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 2"	ml	30,986	109,530	30,986	109,530	30,986	109,530	30,986	109,530
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 1 1/2"	ml	30,986	183,176	30,986	183,176	30,986	183,176	30,986	183,176
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 1/2"	ml	5,164	12,329	5,164	12,329	5,164	12,329	5,164	12,329
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 2"	ml	20,658	154,416	20,658	154,416	20,658	154,416	20,658	154,416
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 16 1/2"	ml	20,658	30,895	20,658	30,895	20,658	30,895	20,658	30,895
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 16 2"	ml	41,315	56,708	41,315	56,708	41,315	56,708	41,315	56,708
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 1 1/2"	ml	41,315	149,622	41,315	149,622	41,315	149,622	41,315	149,622
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 1/2"	ml	41,315	45,804	41,315	45,804	41,315	45,804	41,315	45,804
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 2"	ml	41,315	87,866	41,315	87,866	41,315	87,866	41,315	87,866
TUBERÍA SUMINISTRO PVC P RDE 21 1 1/2"	m	7,230	22,088	7,230	22,088	7,230	22,088	7,230	22,088
TUBERÍA SUMINISTRO PVC P RDE 21 1"	m	20,658	28,898	20,658	28,898	20,658	28,898	20,658	28,898
TUBERÍA SUMINISTRO PVC P RDE 21 2"	m	41,315	57,737	41,315	57,737	41,315	57,737	41,315	57,737

INSTALACIÓN SANITARIA

ACCESORIO PVCs 2"	un	1,653	6,998	1,653	6,998	1,653	6,998	1,653	6,998
ACCESORIO PVCs 4"	un	1,653	24,708	1,653	24,708	1,653	24,708	1,653	24,708
BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 3"	m	13,427	29,352	13,427	29,352	13,427	29,352	13,427	29,352
BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 4"	m	13,427	35,742	13,427	35,742	13,427	35,742	13,427	35,742
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 3"	m	13,427	29,352	13,427	29,352	13,427	29,352	13,427	29,352
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 4"	m	13,427	35,742	13,427	35,742	13,427	35,742	13,427	35,742
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 6"	m	20,658	72,018	20,658	72,018	20,658	72,018	20,658	72,018
BAJANTE LATÓN 12X 6	m	0	10,362	0	10,362	0	10,362	0	10,362
CONEXION GRIFERIA LAVADERO	un	3,125	18,871	3,125	18,871	3,125	18,871	3,125	18,871
INSTALACIÓN APARATO SANITARIO	un	11,720	83,070	11,720	83,070	11,720	83,070	11,720	83,070
INSTALACIÓN GRIFERIA LAVAPLATOS	un	3,907	35,947	3,907	35,947	3,907	35,947	3,907	35,947
INSTALACIÓN LAVAMANOS	un	7,813	54,477	7,813	54,477	7,813	54,477	7,813	54,477
SALIDA SANITARIA PVCs 2"	un	4,132	24,023	4,132	24,023	4,132	24,023	4,132	24,023
SALIDA SANITARIA PVCs 3"	un	4,132	29,262	4,132	29,262	4,132	29,262	4,132	29,262
SALIDA SANITARIA PVCs 3" - SIFON DE PISO	un	4,132	45,433	4,132	45,433	4,132	45,433	4,132	45,433
SALIDA SANITARIA PVCs 4"	un	6,197	62,025	6,197	62,025	6,197	62,025	6,197	62,025
TUBERÍA REVENTILACIÓN PVC 3"	m	7,230	23,580	7,230	23,580	7,230	23,580	7,230	23,580
TUBERÍA REVENTILACIÓN PVC 4"	m	9,296	27,292	9,296	27,292	9,296	27,292	9,296	27,292
TUBERÍA SANITARIA PVCs 1-1/2"	m	0	10,583	0	10,583	0	10,583	0	10,583
TUBERÍA SANITARIA PVCs 3"	m	8,263	28,563	8,263	28,563	8,263	28,563	8,263	28,563
TUBERÍA SANITARIA PVCs 6"	m	16,526	85,370	16,526	85,370	16,526	85,370	16,526	85,370
TUBERÍA SANITARIA PVCs 2"	m	8,263	21,205	8,263	21,205	8,263	21,205	8,263	21,205
TUBERÍA SANITARIA PVCs 4"	m	10,329	40,210	10,329	40,210	10,329	40,210	10,329	40,210

MAMPOSTERÍA

ALFAJÍAS CONCRETO 0.15 M	m	14,460	24,080	14,460	23,128	14,460	23,562	14,460	24,289
ALFAJÍAS CONCRETO 0.25 M	m	29,860	40,345	29,860	39,381	29,860	39,769	29,860	40,544
ALFAJÍAS EN TABLÓN	m	14,460	19,107	14,460	19,085	14,460	19,497	14,460	19,451
ALFAJÍAS LADRILLO MACIZO PRENSADO	m	16,151	26,829	16,151	29,281	16,151	31,317	16,151	31,056
CHAZOS PARA CARPINTERÍA MADERA	un	2,817	4,555	2,817	4,552	2,817	5,044	2,817	4,915
CHIMENEAS 0.80	un	469,492	658,125	469,492	670,368	469,492	676,043	469,492	679,702
COLUMNETA - VIGUETA DE CONFINAMIENTO 0.20 X 0.10 M	m	22,536	49,137	22,536	48,126	22,536	49,273	22,536	49,265
DINTELES CONCRETO 15 X 20 CM	m	18,780	35,699	18,780	34,296	18,780	34,298	18,780	35,491
DINTELES EN BLOQUE P-H N. 5 STANDAR ESTRIADO 12 CM	m	8,451	19,476	8,451	19,400	8,451	20,101	8,451	20,138
DINTELES EN VARILLA	m	8,451	17,712	8,451	17,662	8,451	17,962	8,451	18,033
ENCHAPES LADRILLO MACIZO PRENSADO	m²	20,658	70,203	20,658	76,055	20,658	79,529	20,658	79,466
FUNDIDA Y PULIDA MESON GRANITO 50 A 60 CM	m	0	132,059	0	131,879	0	133,481	0	133,822
INSTALACIÓN CARPINTERÍA METÁLICA	m²	18,029	22,566	18,029	22,451	18,029	21,344	18,029	22,470
MESONES EN CONCRETO	m²	36,620	127,430	36,620	121,928	36,620	120,510	36,620	126,347
MURO DRYWALL DOBLE CARA E/12	m²	0	39,956	0	39,464	0	39,724	0	39,509
MURO DRYWALL DOBLE CARA E/10 CM	m²	0	38,402	0	37,910	0	38,277	0	38,062
MURO EN BLOQUE CONCRETO 0.10	m²	13,521	47,473	13,521	43,558	13,521	43,021	13,521	36,045
MURO EN BLOQUE CONCRETO 0.20	m²	21,033	68,448	21,033	68,013	21,033	66,270	21,033	68,085
MURO EN BLOQUE NO.4 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 10 CM	m²	14,085	36,341	14,085	41,298	14,085	44,285	14,085	44,155
MURO EN BLOQUE NO.5 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 12 CM	m²	15,024	39,971	15,024	45,210	15,024	48,243	15,024	48,273
MURO EN BLOQUE NO.5 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 23CM	m²	21,597	60,330	21,597	70,896	21,597	77,714	21,597	76,921
MURO EN LADRILLO MACIZO PRENSADO 12 CM	m²	19,906	69,319	19,906	80,977	19,906	89,413	19,906	87,619
MURO EN LADRILLO MACIZO RECOCIDO 0.10 CM	m²	18,780	62,037	18,780	61,884	18,780	61,270	18,780	61,909
MURO EN LADRILLO PORTANTE PRENSADO P-V 15 CM	m²	18,780	69,863	18,780	81,323	18,780	88,599	18,780	87,887
MURO EN LADRILLO PRENSADO LIVIANO 12 CM	m²	23,475	78,568	23,475	88,622	23,475	94,465	23,475	94,472
REMATES LADRILLO MACIZO PRENSADO	m	16,526	30,294	16,526	33,344	16,526	35,253	16,526	35,099
SOBRECIMIENTO BLOQUE DE CONCRETO H.0.50 M	m	38,498	69,563	38,498	67,667	38,498	66,133	38,498	64,717
SOBRECIMIENTOS 0.15	m	15,024	32,779	15,024	32,498	15,024	31,376	15,024	32,545
SOBRECIMIENTOS 0.25	m	21,033	47,974	21,033	47,547	21,033	47,848	21,033	49,068
SOPORTE MESON EN BLOQUE DE CONCRETO 60X90X10 CM	m	9,390	43,940	9,390	41,657	9,390	39,193	9,390	38,439
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÁMINA SUPER BOARD 10MM	m²	16,857	46,132	16,857	45,450	16,857	46,447	16,857	46,316

RESUMIDOS
GENERALES

MORTEROS Y CONCRETOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
MORTEROS Y CONCRETOS										
CONCRETO 1:2:2	m³	20,045	397,857	20,045	387,273	20,045	376,621	20,045	415,862	
CONCRETO 1:2:3	m³	20,045	383,813	20,045	374,993	20,045	385,869	20,045	409,813	
CONCRETO 1:2:4	m³	20,045	349,581	20,045	342,021	20,045	335,863	20,045	360,681	
CONCRETO 1:3:3	m³	20,045	354,376	20,045	346,816	20,045	316,576	20,045	348,076	
CONCRETO 1:3:4	m³	20,045	329,612	20,045	323,060	20,045	296,852	20,045	324,152	
CONCRETO 1:3:5	m³	65,729	346,691	65,729	341,171	65,729	319,091	65,729	342,091	
MORTERO 1:10	m³	28,413	222,593	28,413	218,417	28,413	201,713	28,413	219,113	
MORTERO 1:4	m³	28,413	316,353	28,413	307,641	28,413	272,793	28,413	309,093	
MORTERO 1:5	m³	28,413	289,753	28,413	282,145	28,413	251,713	28,413	283,413	
MORTERO 1:6	m³	28,413	268,173	28,413	261,597	28,413	235,293	28,413	262,693	
MORTERO 1:3	m³	28,413	347,853	28,413	337,053	28,413	293,853	28,413	338,853	
MORTERO ARENA LAVADA 1:2	m³	28,413	432,663	28,413	417,303	28,413	355,863	28,413	419,863	
MORTERO ARENA LAVADA 1:3	m³	28,413	453,713	28,413	442,265	28,413	331,513	28,413	444,173	

PAÑETES										
ASEO GENERAL	d	52,815	52,815	52,815	52,815	52,815	52,815	52,815	52,815	52,815
ESTUCO ACRILICO	m²	3,756	8,792	3,756	8,792	3,756	9,044	3,756	8,918	
FILOS Y DILATACIONES	m	1,137	2,718	1,137	2,675	1,137	2,500	1,137	2,682	
GOTERAS	m	4,319	6,037	4,319	5,965	4,319	6,179	4,319	6,339	
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO SIKA	m²	1,878	4,363	1,878	4,363	1,878	4,363	1,878	4,363	
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO TOXEMENT	m²	1,878	3,461	1,878	3,461	1,878	3,461	1,878	3,461	
MALLA BAJO ENTRAMADO	m²	7,512	10,727	7,512	10,727	7,512	10,727	7,512	10,723	
PAÑETE ACRILICO PREPARADO	m²	8,451	33,045	8,451	39,896	8,451	41,468	8,451	40,682	
PAÑETE BAJO GUADUA 1:5	m²	16,902	21,004	16,902	20,840	16,902	21,687	16,902	21,955	
PAÑETE BAJO MALLA 1:4	m²	11,268	17,031	11,268	16,786	11,268	17,312	11,268	17,914	
PAÑETE BAJO MALLA 1:5	m²	11,268	16,142	11,268	15,940	11,268	16,634	11,268	17,061	
PAÑETE BAJO MALLA 1:6	m²	11,268	15,558	11,268	15,383	11,268	16,187	11,268	16,500	
PAÑETE CULATAS 1:4	m²	9,765	17,914	9,765	17,574	9,765	18,727	9,765	19,444	
PAÑETE CULATAS 1:6	m²	9,765	25,010	9,765	24,765	9,765	25,291	9,765	25,893	
PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3	m²	3,552	15,897	3,552	15,681	3,552	14,817	3,552	15,717	
PAÑETE LISO MUROS 1:4	m²	3,552	3,663	3,552	3,663	3,552	3,663	3,552	3,663	
PAÑETE LISO MUROS 1:5	m²	8,639	12,468	8,639	12,316	8,639	13,213	8,639	13,429	
PAÑETE LISO MUROS 1:6	m²	8,639	11,995	8,639	11,863	8,639	12,842	8,639	12,973	
PAÑETE LISO PLACAS 1:4	m²	9,014	13,283	9,014	13,100	9,014	13,374	9,014	13,856	
PAÑETE LISO PLACAS 1:5	m²	9,014	14,491	9,014	14,340	9,014	13,735	9,014	14,365	
PAÑETE LISO PLACAS 1:6	m²	9,014	14,079	9,014	13,948	9,014	13,422	9,014	13,970	
PAÑETE RUSTICO MUROS 1:5	m²	10,517	16,078	10,517	15,922	10,517	15,296	10,517	15,948	
PAÑETE RUSTICO PLACAS 1:5	m²	11,456	19,321	11,456	19,093	11,456	18,181	11,456	19,131	
PAÑETE Y PINTURA DOS CARAS	m²	0	37,642	0	37,642	0	37,642	0	37,642	
PAÑETE Y PINTURA UNA CARA	m²	0	18,821	0	18,821	0	18,821	0	18,821	

PINTURA										
ANTI HUMEDAD FACHADA - DOS CAPAS	m²	2,451	12,975	2,451	12,975	2,451	12,975	2,451	12,975	
ANTICORROSIVO SOBRE LÁMINA LINEAL	m	4,103	5,453	4,103	5,516	4,103	5,516	4,103	5,516	
ANTICORROSIVO SOBRE LÁMINA LLENA	m²	7,127	9,801	7,127	9,906	7,127	9,906	7,127	9,906	
BARNIZ SOBRE MUEBLES	m²	26,564	54,496	26,564	54,811	26,564	54,811	26,564	54,811	
CARBURO SOBRE PAÑETE	m²	5,790	20,640	5,790	20,640	5,790	20,640	5,790	20,640	
DEMARCACIÓN CON MARMOLINA	m	1,878	3,339	1,878	3,361	1,878	3,354	1,878	3,347	
ESGRAFIADO FACHADA	m²	0	11,700	0	11,700	0	11,700	0	11,700	
ESMALTE SOBRE LÁMINA LINEAL	m	5,089	5,779	5,089	5,779	5,089	5,779	5,089	5,779	
ESMALTE SOBRE LÁMINA LLENA	m²	7,127	11,257	7,127	11,362	7,127	11,362	7,127	11,362	
ESMALTE SOBRE MADERA LINEAL	m	1,512	3,033	1,512	3,049	1,512	3,049	1,512	3,049	
ESMALTE SOBRE MADERA LLENA	m²	7,127	12,207	7,127	12,312	7,127	12,312	7,127	12,312	
ESMALTE SOBRE MARCOS LÁMINA	m	3,671	5,891	3,671	5,951	3,671	5,951	3,671	5,951	
ESMALTE SOBRE MARCOS MADERA	m²	14,347	16,152	14,347	16,152	14,347	16,152	14,347	16,152	
ESMALTE SOBRE MUEBLES	m²	26,564	52,259	26,564	52,959	26,564	52,959	26,564	52,959	
ESTUCO	m²	3,455	4,511	3,455	4,669	3,455	4,644	3,455	4,670	
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	m²	11,015	15,158	11,015	15,158	11,015	15,158	11,015	15,158	
GRANIPLAST ESGRAFIADO FACHADA	m²	5,399	15,270	5,399	15,270	5,399	15,270	5,399	15,270	
LACA PISOS MADERA	m²	10,479	10,579	10,479	10,579	10,479	10,579	10,479	10,579	
LÍNEAS TRÁFICO 0.10	m	2,160	3,287	2,160	3,207	2,160	3,303	2,160	3,232	
MARMOLINA SOBRE PAÑETE	m²	3,455	12,368	3,455	12,476	3,455	12,440	3,455	12,404	
PINTURA FACHADA SOBRE PAÑETE A DOS MANOS	m²	2,808	4,739	2,808	4,739	2,808	4,739	2,808	4,739	
REVESTIMIENTO BAJO PLACA PLASTER	m²	6,479	14,759	6,479	14,759	6,479	15,124	6,479	14,942	
SILCOPLAST FACHADA	m²	0	176,954	0	176,954	0	176,954	0	176,954	
TINTILLA SOBRE MADERA LINEAL	m	1,512	2,706	1,512	2,722	1,512	2,692	1,512	2,722	
TINTILLA SOBRE MADERA LLENA	m²	8,855	11,495	8,855	11,545	8,855	11,485	8,855	11,545	
TINTILLA SOBRE MUEBLES	m²	78,077	90,707	78,077	90,707	78,077	90,167	78,077	90,707	
VINILO SOBRE PAÑETE 2 MANOS	m²	2,808	3,844	2,808	3,844	2,808	3,844	2,808	3,844	
WASH-PRIMER SOBRE ALUMINIO	m²	10,798	84,988	10,798	85,093	10,798	85,093	10,798	91,023	

PISOS - ACABADOS										
ADOQUÍN CONCRETO 6 CM	m²	18,780	56,272	18,780	56,272	18,780	56,272	18,780	56,272	
ADOQUÍN CONCRETO 8 CM	m²	18,780	59,053	18,780	59,053	18,780	59,053	18,780	59,053	
ADOQUÍN GRES PEATONAL	m²	19,719	60,915	19,719	60,915	19,719	60,915	19,719	60,915	
ADOQUÍN GRES VEHICULAR	m²	19,719	61,692	19,719	61,692	19,719	61,692	19,719	61,692	
BALDOSIN MATIZ GRANITO 30 X 30	m²	17,841	83,549	17,841	83,398	17,841	82,796	17,841	83,423	
CRISTANAC ESPECIAL	m²	18,780	50,120	18,780	50,120	18,780	50,120	18,780	50,120	
ENCHAPE EGOE BLANCO 25 X 35 CM	m²	8,451	32,127	8,451	32,127	8,451	32,127	8,451	32,127	
GRADAS EN GRAVILLA	m	46,949	50,369	46,949	50,285	46,949	50,377	46,949	50,661	
GRANITO	m²	28,170	174,934	28,170	174,635	28,170	177,305	28,170	177,872	
GRAVILLA LAVADA	m²	46,949	59,962	46,949	59,795	46,949	59,125	46,949	59,823	
GUARDAESCOBA CEDRO BLANCO 8 X 1 CM	m	3,756	29,987	3,756	29,987	3,756	29,987	3,756	29,987	
GUARDAESCOBA GRANITO	m	22,536	57,514	22,536	57,544	22,536	57,534	22,536	57,524	
GUARDAESCOBA GRAVILLA	m	18,780	20,459	18,780	20,442	18,780	20,375	18,780	20,445	
GUARDAESCOBA PISO CERÁMICO GALENA BEIGE 10 CM	m	3,756	6,911	3,756	6,911	3,756	6,911	3,756	6,911	
GUARDAESCOBA PISOPAK 7 CM	m	1,127	3,548	1,127	3,548	1,127	3,548	1,127	3,548	
GUARDAESCOBA VINISOL 8 CM - EN ROLLO	m	710	4,715	710	4,715	710	4,715	710	4,715	

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
PASO ESCALERA GRANITO	m	43,193	120,102	43,193	119,889	43,193	118,712	43,193	119,887
PASOS ESCALERA VINILO	un	0	89,254	0	89,254	0	89,254	0	89,254
PIRLAN EN LADRILLO MACIZO PRENSADO	m	15,775	30,340	15,775	33,349	15,775	35,200	15,775	35,089
PIRLANES ALUMINIO	m	5,634	5,971	5,634	5,971	5,634	5,971	5,634	5,971
PISO CERÁMICO 45.5 X 45.5 CM	m²	15,963	48,636	15,963	48,486	15,963	47,884	15,963	48,511
PISO CERÁMICO ARUBA ARENA 45.5 X 45.5 CM	m²	15,963	49,744	15,963	49,744	15,963	49,744	15,963	49,744
PISO CERÁMICO GALENA BEIGE 41 6 X 41 6 CM	m²	15,963	45,353	15,963	45,353	15,963	45,353	15,963	45,353
PISO EN LISTÓN GRANADILLO 8 X 1.5 CM	m²	22,536	140,214	22,536	140,214	22,536	140,214	22,536	140,187
PISO EN LISTÓN SAPÁN 8 X 1.5 CM	m²	22,536	124,902	22,536	124,902	22,536	124,902	22,536	124,875
PISO EN POLVO DE LADRILLO	m²	13,146	18,967	13,146	18,967	13,146	18,967	13,146	18,967
PISO EN VINILO 1.6MM	m²	0	33,027	0	33,027	0	33,027	0	33,027
PISO EN VINILO 3MM	m²	0	44,434	0	44,434	0	44,434	0	44,434
PISO SINTÉTICO TENISLEIBO	m²	0	104,400	0	104,400	0	104,400	0	104,400
PISO SINTÉTICO TENISSINCO	m²	0	85,500	0	95,500	0	95,500	0	95,500
PLANCHUELA MÁRMOL GRIS	m²	24,414	323,449	24,414	323,299	24,414	322,697	24,414	323,324
PLANCHUELA TRAVERTINO ROMANO	m²	24,414	541,620	24,414	541,469	24,414	540,867	24,414	541,494
POLISEC	m²	1,878	2,556	1,878	2,556	1,878	2,556	1,878	2,556
PULIDA LACADA PISO MADERA	m²	0	59,990	0	59,990	0	59,990	0	59,990
PULIDA PLOMO PISO GRANITO	m²	10,329	45,164	10,329	45,164	10,329	45,164	10,329	45,164
RECUBRIMIENTO SINTÉTICO MULTITRUFLEX	m²	0	34,190	0	37,989	0	37,989	0	37,989
RECUBRIMIENTO SINTÉTICO TRUFLEX CANCHA DE TENIS	m²	0	23,850	0	23,850	0	23,850	0	23,850
TABLETA DE GRES 20 X 10	m²	15,963	30,385	15,963	30,227	15,963	29,594	15,963	30,253
TABLÓN DE GRES 30.5 X 15 CM	m²	15,963	149,431	15,963	149,206	15,963	148,302	15,963	149,243
TABLÓN LISO 30X30	m²	15,963	52,016	15,963	51,791	15,963	50,887	15,963	51,828
ZÓCALO MEDIA CAÑA ROJO 15 X 15 CM	m	15,024	3,873,731	15,024	3,873,707	15,024	5,268,797	15,024	7,393,157
ZÓCALO PARA TABLETA 15 X 15 CM	m	9,390	84,782	9,390	84,767	9,390	85,209	9,390	84,864

PISOS - BASES

ALISTADO ENDURECIDO	m²	13,146	32,443	13,146	31,987	13,146	30,163	13,146	32,063
ALISTADO IMPERMEABILIZADO PISOS 0.04 M	m²	3,196	19,047	3,196	18,698	3,196	17,304	3,196	18,756
ALISTADO PARA PISO EN LISTÓN	m²	7,512	13,743	7,512	13,714	7,512	13,597	7,512	13,719
ALISTADO PISOS 0.02 M	m²	1,776	8,103	1,776	7,929	1,776	7,232	1,776	7,958
ALISTADO PISOS 0.04 M	m²	2,131	14,785	2,131	14,437	2,131	13,043	2,131	14,495
ALISTADO TERRAZAS 0.08	m²	11,268	52,392	11,268	51,795	11,268	54,423	11,268	55,519
BASE EN GRAVA FINA 3/4"	m³	13,146	61,959	13,146	61,959	13,146	54,384	13,146	61,959
BASE EN GRAVA GRUESA 1"	m³	13,146	97,594	13,146	97,594	13,146	96,527	13,146	97,594
CAÑUELA CONCRETO 0.20 X 0.12 M	m	15,024	23,213	15,024	22,262	15,024	23,015	15,024	23,015
CONCRETO ANDENES 0.10 M	m²	12,395	50,361	12,395	45,216	12,395	45,223	12,395	49,596
CONCRETO BASE GRADAS	m²	16,526	54,955	16,526	50,278	16,526	50,285	16,526	54,261
CONCRETO ESTRIADO RAMPAS	m²	16,526	70,862	16,526	63,379	16,526	63,389	16,526	69,750
CONCRETO SARDINELES 0.40	m	12,395	29,640	12,395	27,301	12,395	27,304	12,395	29,292
ENSAYOS DENSIDAD TERRENO	un	0	29,000	0	29,000	0	29,000	0	29,000
ENSAYOS PROCTOR	un	0	67,000	0	67,000	0	67,000	0	67,000
MANTO FIBERGLASS 600 XT	m²	49,578	184,380	49,578	184,380	49,578	184,380	49,578	184,380
PEGANTE MORTERO-CONCRETO	m²	9,390	42,205	9,390	42,181	9,390	42,085	9,390	42,185
PLACA BASE CONCRETO 0.08 M	m²	12,395	51,579	12,395	47,370	12,395	47,375	12,395	50,950
PLACA BASE CONCRETO 0.10 M	m²	12,395	58,127	12,395	52,982	12,395	52,989	12,395	57,359
PLACA BASE CONCRETO 0.15 M	m²	12,395	82,008	12,395	74,057	12,395	74,067	12,395	80,822
RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO	m³	56,339	110,683	56,339	110,683	56,339	110,683	56,339	110,683

RESUMIDOS
GENERALES

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 1"	un	5,164	20,505	5,164	20,505	5,164	20,505	5,164	20,505
ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 1/2"	un	5,164	22,844	5,164	22,844	5,164	22,844	5,164	22,844
ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 3/4"	un	5,164	34,966	5,164	34,966	5,164	34,966	5,164	34,966
ACCESORIO HIERRO DUCTIL RANURADO 2"	un	6,197	36,703	6,197	36,703	6,197	36,703	6,197	36,703
ACCESORIO HIERRO DUCTIL RANURADO 3"	un	6,197	81,899	6,197	81,899	6,197	81,899	6,197	81,899
ACCESORIO HIERRO DUCTIL RANURADO 4"	un	6,197	48,481	6,197	48,481	6,197	48,481	6,197	48,481
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 1"	un	5,164	15,426	5,164	15,426	5,164	15,426	5,164	15,426
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 2"	un	5,164	32,496	5,164	32,496	5,164	32,496	5,164	32,496
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 3"	un	5,164	69,809	5,164	69,809	5,164	69,809	5,164	69,809
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 3/4"	un	5,164	11,283	5,164	11,283	5,164	11,283	5,164	11,283
CONEXION SALIDA ROCIADOR	un	0	130,373	0	130,373	0	130,373	0	130,373
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 2"	un	6,197	13,859	6,197	13,859	6,197	13,859	6,197	13,859
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 3"	un	6,197	21,261	6,197	21,261	6,197	21,261	6,197	21,261
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 4"	un	6,197	23,006	6,197	23,006	6,197	23,006	6,197	23,006
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 6"	un	6,197	29,656	6,197	30,017	6,197	30,017	6,197	30,017
GABINETE CONTRA INCENDIO CLASE I	un	24,789	594,247	24,789	594,247	24,789	594,247	24,789	594,247
GABINETE CONTRA INCENDIO CLASE III	un	24,789	834,720	24,789	834,720	24,789	834,720	24,789	834,720
PUNTO ROCIADOR ACERO 1/2"	un	24,789	129,327	24,789	129,327	24,789	129,327	24,789	129,327
PUNTO ROCIADOR ACERO 3/4"	un	24,789	124,067	24,789	124,067	24,789	124,067	24,789	124,067
PUNTO ROCIADOR CPVC BLAZE MASTER 1/2"	un	24,789	62,840	24,789	62,840	24,789	62,840	24,789	62,840
ROCIADOR PENDENT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"	un	6,197	47,585	6,197	47,585	6,197	47,585	6,197	47,585
ROCIADOR PENDENT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"	un	6,197	47,585	6,197	47,585	6,197	47,585	6,197	47,585
ROCIADOR SIDE WALL K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"	un	6,197	59,037	6,197	59,037	6,197	59,037	6,197	59,037
ROCIADOR SIDE WALL K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"	un	6,197	81,648	6,197	81,648	6,197	81,648	6,197	81,648
ROCIADOR UP RIGHT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"	un	6,197	41,938	6,197	41,938	6,197	41,938	6,197	41,938
ROCIADOR UP RIGHT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"	un	6,197	41,938	6,197	41,938	6,197	41,938	6,197	41,938
SIAMESA BRONCE 3"X2.1/2"X2.1/2"	un	6,197	681,034	6,197	681,034	6,197	681,034	6,197	681,034
SIAMESA BRONCE 4"X2.1/2"X2.1/2"	un	26,855	701,754	26,855	701,754	26,855	701,754	26,855	701,754
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 1" ROSCADA	m	5,164	23,360	5,164	23,360	5,164	23,360	5,164	23,360
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 1/2" ROSCADA	m	5,164	18,154	5,164	18,154	5,164	18,154	5,164	18,154
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 2" RANURADA	m	0	27,751	0	27,751	0	27,751	0	27,751
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 3" RANURADA	m	6,197	63,940	6,197	63,940	6,197	63,940	6,197	63,940
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 3/4" ROSCADA	m	5,164	19,362	5,164	19,362	5,164	19,362	5,164	19,362
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 4" RANURADA	m	6,197	93,753	6,197	93,753	6,197	93,753	6,197	93,753
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 6" RANURADA	m	6,197	146,214	6,197	146,214	6,197	146,214	6,197	146,214
TUBERÍA CPVC BLAZE MASTER RDE 13.5 ESP 1"	m	5,164	26,493	5,164	26,493	5,164	26,493	5,164	26,493
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 2"	m	5,164	321,372	5,164	321,372	5,164	321,372	5,164	321,372
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 3"	m	5,164	877,766	5,164	877,766	5,164	877,766	5,164	877,766
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 3/4"	m	5,164	69,677	5,164	69,677	5,164	69,677	5,164	69,677

- ✔ Cubiertas
- ✔ Divisorios
- ✔ PlacaFácil Santafé
- ✔ Pavimentos Articulados
- ✔ Mampostería Estructural
- ✔ Fachadas Prensadas y Extruidas

**iNuevas
soluciones!**



**Evolucionando
con la humanidad,
perfeccionando
la técnica de la **arcilla**,
para construir
el futuro.**



Línea de atención al cliente 01 8000 111 755
www.santafe.com.co

ANÁLISIS DETALLADOS GENERALES

7



Soluciones Constructivas de Alta Calidad



Santafé[®]

Análisis Detallados Generales

GRUPO	PÁG.	GRUPO	PÁG.	GRUPO	PÁG.
ACTIVIDADES PRELIMINARES	210	DESAGÜES	225	MAMPOSTERÍA	242
BAÑOS	212	DOTACIONES DEPORTIVAS	225	MORTEROS Y CONCRETOS	247
CARPINTERÍA MADERA	216	ENCHAPES Y ACCESORIOS	226	PAÑETES	247
CARPINTERÍA METÁLICA	217	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	228	PINTURA	248
CIELOS RASOS	218	ESTRUCTURAS EN MADERA	232	PISOS - ACABADOS	249
CIMENTOS	218	FACHADAS Y REVESTIMIENTOS	235	PISOS - BASES	251
CUBIERTAS ACABADOS	220	INSTALACIÓN DE GAS	236	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	252
CUBIERTAS BASES Y SOPORTES	223	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	237		
CUBIERTAS CANALES Y BAJANTES	224	INSTALACIÓN SANITARIA	240		

En la composición de un análisis unitario intervienen insumos y mano de obra directos, así como también otros análisis con componentes similares. Excepcionalmente, un análisis puede incluir equipos auxiliares.

Los análisis unitarios aquí publicados no incluyen los gastos generales del constructor (equipos de obra, instalaciones, supervisión,

etc.) ni porcentajes de imprevistos o de utilidad, pues son imposibles de generalizar.

Los valores y cantidades de mano de obra corresponden a promedios suministrados por constructores medianos en cada ciudad. Consulte también la sección 10 Análisis Detallados Eléctricos para información sobre instalaciones eléctricas.

La información de estas páginas debe utilizarse únicamente como referencia de costos. LEGIS S.A. no asume ninguna responsabilidad por la utilización que de ella se haga ni garantía que se acomode a ninguna situación específica.

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ACTIVIDADES PRELIMINARES						
ALQUILER CAMPAMENTO SHELTER 12.20 X 2.44 M ms						
MONTACARGAS 5.0 TN	h	1.00	220,400	220,400	220,400	220,400
SHELTER OFICINA 40	ms	1.00	1,136,800	1,136,800	1,136,800	1,136,800
TRANSPORTE CONTENEDOR 40	un	2.00	780,000	780,000	780,000	780,000
			2,137,200	2,137,200	2,137,200	2,137,200
CAMPAMENTO 18 M2 un						
BASE GRANULAR NORMA INVIAS	m³	2.34	171,007	171,007	78,175	171,007
BISAGRA GATO OMEGA 3"	un	6.00	10,698	10,698	10,698	10,698
GANCHO TEJA ETERNIT 55 MM	un	28.00	7,756	7,756	7,756	7,756
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	22.60	424,421	424,421	424,421	424,421
PORTA CANDADO GATO SIMPLE 3	un	2.00	3,700	3,700	3,700	3,700
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	4.00	7,600	7,600	7,600	7,200
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	18.30	245,732	245,732	245,732	245,732
TEJA FIBROCEMENTO P7 N°. 6	m²	19.20	542,383	542,383	542,383	542,383
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	7.36	36,800	36,800	36,800	36,800
			1,450,098	1,450,098	1,357,265	1,449,698
CAMPAMENTO 9 M2 un						
BASE GRANULAR NORMA INVIAS	m³	1.17	85,504	85,504	39,087	85,504
BISAGRA GATO OMEGA 3"	un	3.00	5,349	5,349	5,349	5,349
GANCHO TEJA ETERNIT 55 MM	un	16.00	4,432	4,432	4,432	4,432
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	15.18	285,076	285,076	285,076	285,076
PORTA CANDADO GATO SIMPLE 3	un	2.00	3,700	3,700	3,700	3,700
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	3.00	5,700	5,700	5,700	5,400
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	10.34	138,846	138,846	138,846	138,846
TEJA TRASLUCIDA P1000 N. 5 MARFIL	un	8.00	283,040	333,040	333,040	333,040
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	4.13	20,650	20,650	20,650	20,650
			832,296	882,296	835,880	881,996

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CAMPAMENTO CONTENEDOR ALQUILER ms						
CONTENEDOR BODEGA 20	ms	1.00	417,600	417,600	417,600	417,600
MONTACARGAS 3.5 TN	h	2.00	162,400	162,400	162,400	162,400
TRANSPORTE CONTENEDOR 20	un	1.00	280,000	280,000	280,000	280,000
			860,000	860,000	860,000	860,000
CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL m³						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			29,740	24,190	26,040	24,190
CERCA EN ALAMBRE DE PÚAS H: 1.60 M - 3HILOS m						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.25	4,695	4,695	4,695	4,695
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.01	19	19	19	18
ROLLO DE ALAMBRE DE PÚAS X 350M	rl	0.01	967	967	967	967
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.53	2,650	2,650	2,650	2,650
			8,331	8,331	8,331	8,330
CERCA EN TABLA m²						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.07	133	133	133	126
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	1.15	15,442	15,442	15,442	15,442
VARA CORREDOR Ø 8 A 10 CM X 3.00 M - EUCALIPTO	un		0.43	2,516	2,516	2,516
2.516						
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.43	2,150	2,150	2,150	2,150
			27,753	27,753	27,753	27,746
CERCA LÁMINA BASE H: 2.25 m						
AGUA	lt	3.07	49	49	49	49
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	5.16	2,580	2,456	1,961	2,477
CUBIERTA GALV. TZA. 0.73 X 3.05 CAL 30	un	0.54	15,642	15,642	15,642	15,642
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.85	34,742	34,742	34,742	34,742
LADRILLO MACIZO COMÚN RECO 20X10X6	un	12.88	5,796	5,796	5,796	5,796
PERFIL ESTRUC. GALV. 120 X 60 CAL 2.0	un	2.45	180,565	180,565	180,565	180,565
TORNILLO PARA MADERA 1" NO. 6	un	6.55	79	79	79	79
			239,647	239,523	239,530	239,906

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CERRAMIENTO PROVISIONAL EN POLISOMBRA 2 M						
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.33	1,426	1,426	1,426	1,426
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	534	534	534	534
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.16	3,005	3,005	3,005	3,005
POLISOMBRA	m	1.00	905	905	905	905
PUNTILLA DE ACERO 3/4"	lb	0.00	5	5	5	5
			5,874	5,874	5,874	5,874
DEMOLICIÓN MUROS 0.15						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.15	8,250	6,000	6,750	6,000
			15,762	13,512	14,262	13,512
DEMOLICIÓN MUROS 0.25						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.46	8,639	8,639	8,639	8,639
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.25	13,750	10,000	11,250	10,000
			22,389	18,639	19,889	18,639
DEMOLICIÓN PLACAS ALIGERADAS 0.25						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
			18,780	18,780	18,780	18,780
DEMOLICIÓN PLACAS MACIZAS 0.15						
COMPRESOR DE AIRE PEQUEÑO	h	0.75	23,490	29,850	28,319	29,850
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	1.00	7,103	7,103	7,103	7,103
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.20	11,000	8,000	9,000	8,000
			41,593	44,953	44,422	44,953
DEMOLICIÓN PLACAS MACIZAS 0.30						
COMPRESOR DE AIRE PEQUEÑO	h	1.00	31,320	39,800	37,758	39,800
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.50	28,170	28,170	28,170	28,170
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.40	22,000	16,000	18,000	16,000
			81,490	83,970	83,928	83,970
DEMOLICIÓN PLACAS PISO						
COMPRESOR DE AIRE PEQUEÑO	h	0.60	18,792	23,880	22,655	23,880
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	1.00	7,103	7,103	7,103	7,103
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.10	5,500	4,000	4,500	4,000
			31,395	34,983	34,258	34,983
DEMOLICIÓN VIGAS Y COLUMNAS						
COMPRESOR DE AIRE PEQUEÑO	h	2.00	62,640	79,600	75,516	79,600
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.33	18,150	13,200	14,850	13,200
			109,203	121,213	118,779	121,213
DESCAPOTE A MÁQUINA INCLUYE CARGUE Y RETIRO						
CARGADOR FRONTAL AE-60	d	0.02	8,074	8,074	8,074	8,074
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			28,424	22,874	24,724	22,874
DESMONTE APARATOS SANITARIOS						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.20	22,536	22,536	22,536	22,536
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.10	5,500	4,000	4,500	4,000
			28,036	26,536	27,036	26,536
DESMONTE CUBIERTAS ASBESTO CEMENTO						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.05	2,750	2,000	2,250	2,000
			8,384	7,634	7,884	7,634
DESMONTE MARCOS Y PUERTAS						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.10	5,500	4,000	4,500	4,000
			11,134	9,634	10,134	9,634

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
EXCAVACIÓN MECÁNICA						
CARGADOR FRONTAL AE-60	d	0.02	8,074	8,074	8,074	8,074
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			28,424	22,874	24,724	22,874
EXPLANACIÓN Y EXTENDIDA						
TRACTOR D5K	h	0.02	1,125	1,125	1,125	1,125
			1,125	1,125	1,125	1,125
EXPLANACIÓN Y RETIRO						
CARGADOR FRONTAL AE-60	d	0.02	8,074	8,074	8,074	8,074
TRACTOR D5K	h	0.03	1,688	1,688	1,688	1,688
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			30,111	24,561	26,411	24,561
RED AGUA PROVISIONAL LONGITUD 30 M						
CHEQUE CORTINA 1/2"	un	1.00	8,500	8,500	8,500	8,500
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	16,182	16,182	16,182	16,182
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	3.62	74,781	74,781	74,781	74,781
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.04	1,558	1,558	1,558	1,558
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.04	3,329	3,329	3,329	3,329
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 13.5	m	30.90	70,328	70,328	70,328	70,328
UNIÓN PRESIÓN PVC 1/2"	un	10.00	3,320	3,320	3,320	3,320
			177,997	177,997	177,997	177,997
RED ELÉCTRICA PROVISIONAL 50 M						
BREAKER MONO. ENCHUF 60A 120 - 240V	un	4.00	38,000	38,000	38,000	38,000
CABLE AL.SERIE 8000 AIS. PVC 1/0 AWG	m	65.00	549,445	549,445	549,445	549,445
CABLE AL.SERIE 8000 AIS. PVC 2/0 AWG	m	130.00	1,431,950	1,431,950	1,431,950	1,431,950
CAJA CON ESPACIO PARA 3 CIRCUITOS	un	1.00	25,984	25,984	25,984	25,984
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	1.72	7,432	7,432	7,432	7,432
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	20.00	413,153	413,153	413,153	413,153
SUB-CONTRATO ELÉCTRICO	%	38.00	965,699	965,699	965,699	965,699
TOMA TRIFÁSICA	un	5.00	17,000	17,000	17,000	17,000
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	11.67	58,350	58,350	58,350	58,350
			3,507,013	3,507,013	3,507,013	3,507,013
RED PROVISIONAL TELÉFONOS						
CABLE TELEFÓNICO CAL 0.5 MM 2 PARES	m	65.00	74,360	74,360	74,360	74,360
CAJA GALVANIZADA 5800	un	6.00	8,352	8,352	8,352	8,352
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	20.00	413,153	413,153	413,153	413,153
TOMA TELÉFONO RJ 11-LÍNEA DUE	un	5.00	12,760	12,760	12,760	12,760
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	10.00	50,000	50,000	50,000	50,000
			558,625	558,625	558,625	558,625
RELLENO MATERIAL EN SITIO						
AGUA	lt	3.20	51	51	51	51
TRACTOR D5K	h	0.02	1,125	1,125	1,125	1,125
VIBROCOMPAC. RD-11 PARA 2.7 TON.	d	0.01	1,949	1,949	1,949	1,949
			3,125	3,125	3,125	3,125
REPLANTEO						
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.34	1,469	1,469	1,469	1,469
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.04	751	751	751	751
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.01	19	19	19	18
			2,239	2,239	2,239	2,238
REPLANTEO CANCHAS						
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.34	1,469	1,469	1,469	1,469
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.02	376	376	376	376
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.10	190	190	190	180
			2,035	2,035	2,035	2,025





losnegociantes.com
El portal que su empresa necesita para comprar y vender

Visite nuestro portal B2B www.losnegociantes.com

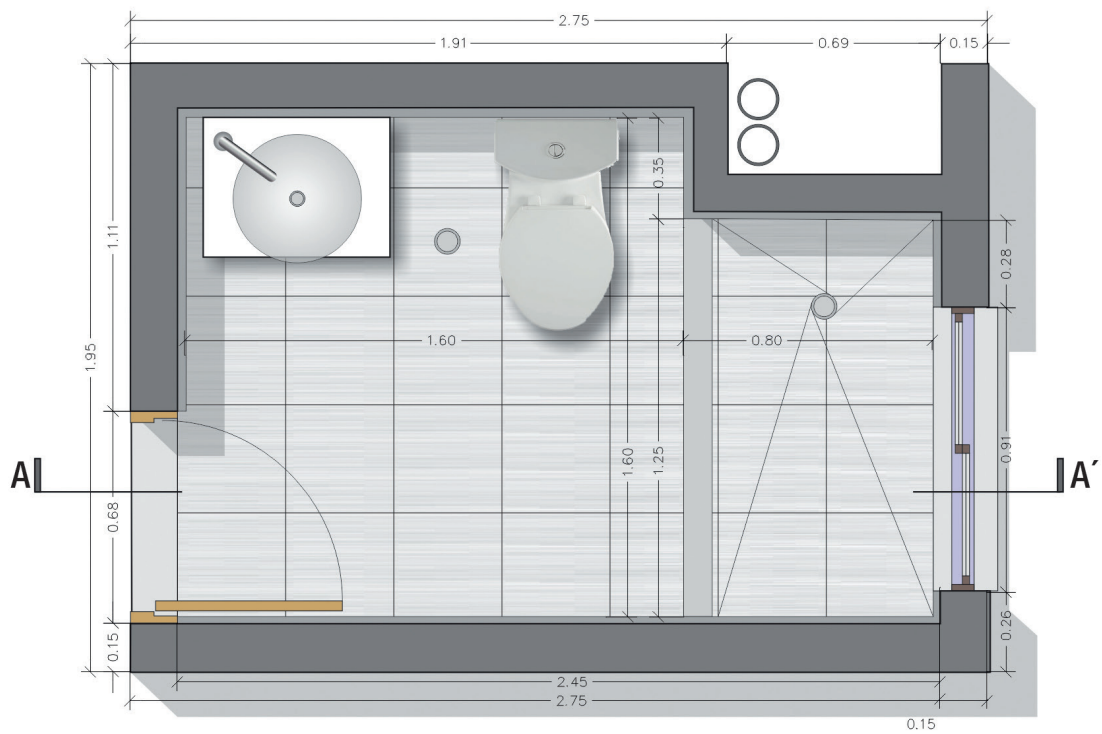
PARA MÁS INFORMACIÓN COMUNÍQUESE
al 425 52 01 - 01 8000 510 888 • info@losnegociantes.com



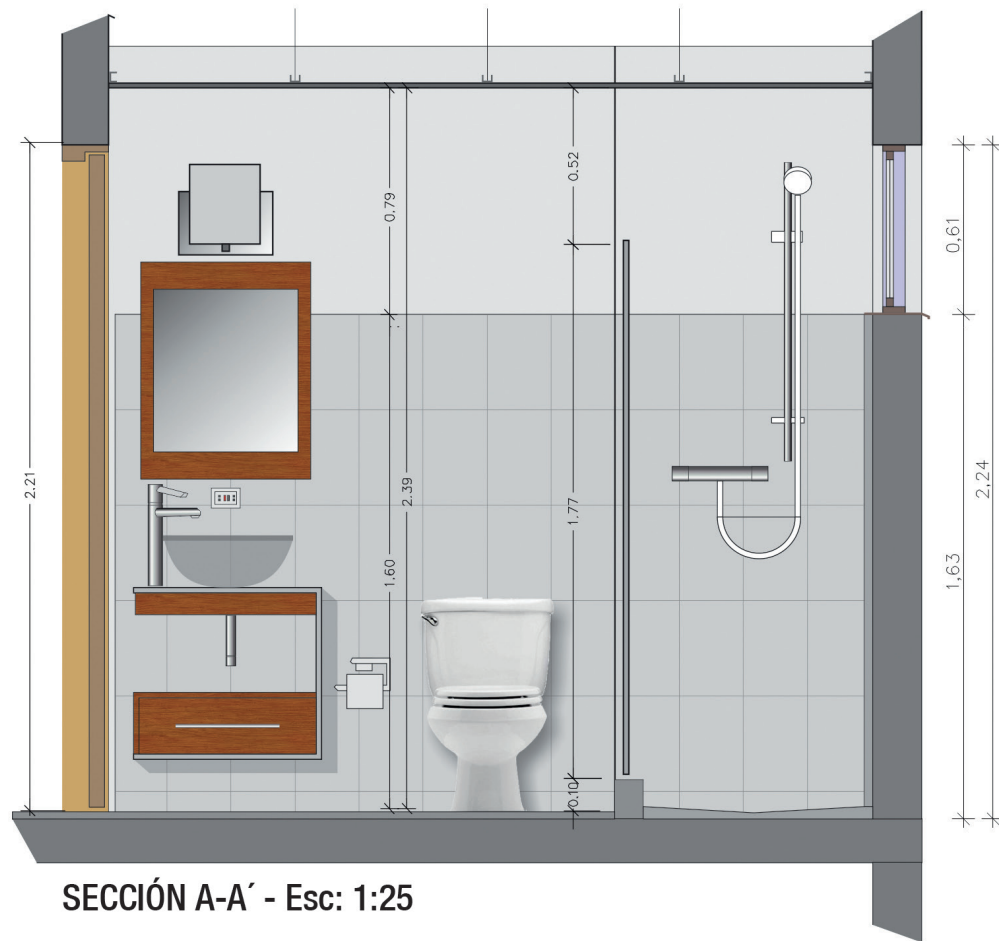
BAÑOS



DETALLADOS
GENERALES



PLANTA - Esc: 1:25



SECCIÓN A-A' - Esc: 1:25

COD.	ANÁLISIS	U.M.	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
------	----------	------	-------	------------	---------

BAÑO - 5.36 m2

OBRA NEGRA

Nota: Tenga en cuenta que el costo de OBRA NEGRA, se ve afectado por la estructura y el cerramiento (mampostería)

1.1 INSTALACIONES SANITARIAS

1.3.1.	Salida sanitaria PVC-S 2" -	un	1.0	23,669	23,669
1.3.2.	Salida sanitaria PVC-S 3"	un	3.0	28,936	86,808
1.3.3.	Salida sanitaria PVC-S 4"	un	1.0	61,494	61,494
1.3.4.	Tubería desague PVC-S 2"	ml	.85	20,560	17,476
1.3.5.	Tubería desague PVC-S 3"	ml	5.96	27,918	166,391
1.3.6.	Tubería desague PVC-S 4"	ml	.61	39,405	24,037
1.3.7.	Bajante aguas negras PVC-S 4"	ml	2.7	34,695	93,677
1.3.8.	Red Ventilación PVC-Reventilación 3"	ml	2.7	20,503	55,358

1.2 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

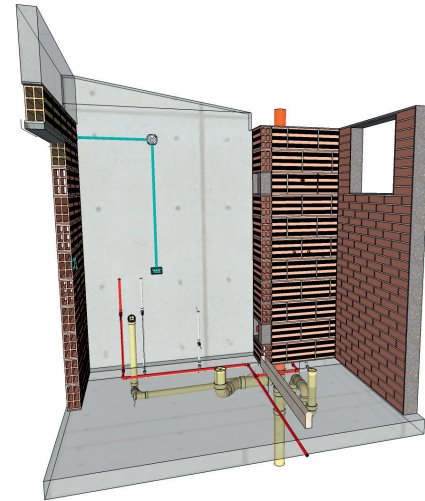
1.2.1.	Punto agua fría PVC-P 1/2" paral de piso	un	3.0	24,448	73,344
1.2.2.	Punto agua caliente CPVC 1/2" paral de piso	un	2.0	31,011	62,022
1.2.3.	Red suministro PVC 1/2"	ml	2.25	9,673	21,764
1.2.4.	Red suministro agua caliente CPVC-1/2"	ml	3.55	11,927	42,341
1.2.5.	Instalación mezclador ducha	un	1.0	27,761	27,761
1.2.6.	Registro 1/2" galvanizado	un	1.0	17,551	17,551

1.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.3.1.	Salida lámpara muro PVC- conduit	un	1.0	85,203	85,203
1.3.2.	Salida lámpara techo PVC-conduit	un	2.0	81,608	163,216
1.3.3.	Salida tubo PVC-conduit + Interruptor sencillo Luminex Ambia	un	1.0	105,003	105,003
1.3.4.	Salida tubo PVC conduit + Toma doble GFCI AVE Abitare	un	1.0	141,520	141,520
1.3.5.	Tubería conduit PVC 3/4" + conductor 2 No.12	ml	8.0	23,447	187,576

SUB-TOTAL OBRA NEGRA

1,456,211



OBRA GRIS

2.1 PAÑETES, FILOS Y DILATACIONES

2.1.1.	Pañete impermeabilizado muros 1:3	m2	6.30	15,660	98,658
2.1.2.	Pañete liso muros 1:4	m2	10.82	9,752	105,517
2.1.3.	Filos y dilataciones	ml	12.0	2,645	31,740

2.2 ALISTADO PISOS

2.2.1.	Alistado pisos 0.04	m2	3.58	14,597	52,257
2.2.2.	Poyo ducha h=10cm	ml	1.25	44,310	55,388

2.3 APARATOS SANITARIOS

2.3.1.	Suministro e instalación sanitario Bronzo control	un	1.0	381,227	381,227
2.3.2.	Suministro e instalación lavamanos Vessel redondo Puntti blanco	un	1.0	289,927	289,927
2.3.3.	Mueble lavamanos tipo vessel Ginebra 60 x 45 x 53.2 cm	un	1.0	485,874	485,874

2.4 ACCESORIOS BAÑO

2.3.1.	Suministro e instalación juego accesorios elite x 7 blanco	un	1.0	84,918	84,918
--------	--	----	-----	--------	--------

2.5 GRIFERÍA

2.5.1.	Grifería lavamanos monocontrol Praga Grival	un	1.0	144,900	144,900
2.5.2.	Ducha sin salida bañera Fenix cromo 8"	un	1.0	152,270	152,270
2.5.3.	Rejilla sosco 3x2"	un	2.0	1,694	3,388

2.6 CARPINTERIAS

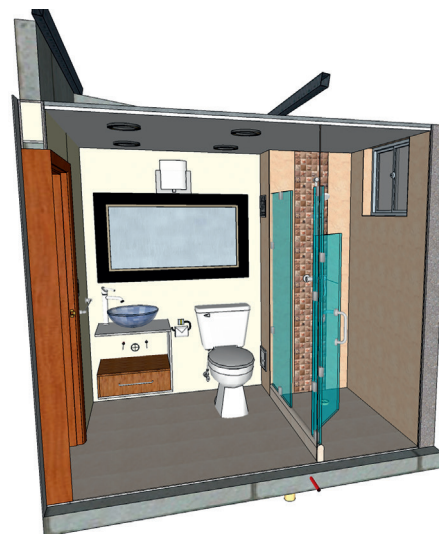
2.6.1.	Hoja puerta flormorado 0,80	un	1.0	236,312	236,312
2.6.2.	Marco puerta 10 x 3 cm x 2.10 cabezal 0.80 cedro	un	1.0	68,498	68,498
2.6.3.	Ventana corrediza en aluminio 0.60 x 0.40 vidrio 3mm	un	1.0	82,232	82,232
2.6.4.	Cerradura schlage ball baño platinum	un	1.0	24,600	24,600

SUB-TOTAL OBRA GRIS

2,297,696



COD.	ANÁLISIS	U.M.	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
OBRA BLANCA					
3.1	ACABADOS PISOS				
3.1.1	Piso cerámico Corona aruba arena 28,6 x 57,2 cm	m2	3,58	48,500	173,630
3.2	ACABADOS MUROS				
3.2.1	Pared cerámica Delta Beige 20.5 x 30.5 cm	m2	11,74	38,616	453,352
3.2.2	Estuco acrílico	m2	5,40	8,499	45,895
3.2.3	Vinilo sobre pañete - dos manos	m2	5,40	3,626	19,580
3.3	MUEBLES Y DIVISIONES DE BAÑO				
3.3.1	Espejo baño con marco 50 x 90	un	1,0	239,019	239,019
3.3.2	División ducha vidrio templado 1.20 x 1.75 x 10mm 1 puerta batiente	un	1,0	418,900	418,900
3.3.3	Tapa registro 20 x 20 cm	un	1,0	10,303	10,303
3.3.4	Rejillas ventilación 20 x 20 cm	un	1,0	5,537	5,537
3.4	CIELO RASOS				
3.4.1	Cielo raso plano en Dry-Wall	m2	3,58	50,218	179,780
3.5	APLIQUES ELÉCTRICOS				
3.5.1	Lámpara de pared Blanco cuadro vidrio una luz - Casa bonita	un	1,0	50,000	50,000
3.5.2	Bala incandescente 60W	un	2,0	39,018	78,036
SUB-TOTAL OBRA BLANCA					1,674,032
VALOR TOTAL BAÑO					5,427,940



Construdata presenta un presupuesto de obra para un baño estándar (área útil de 3.58 m² y un área total, incluyendo área de muros y ducto, de 5.36 m²) de nivel intermedio en cuanto a área y especificaciones.

El presupuesto está segregado por obra negra, gris y blanca de manera que le permita al constructor obtener un valor subtotal por cada una de estas etapas de construcción, incluyendo en cada una de ellas los análisis de precios unitarios básicos, encuentre estos análisis en las secciones Análisis Detallados Generales y Eléctricos para conocer los rendimientos.

La revista adelanta el proceso de actualización de la sección baños a partir de tecnología BIM (Building Information Modeling) de la mano de la empresa colombiana BIM-House para la integración de un modelo 3D a la base de datos de insumos y análisis de precios unitarios.

Sus comentarios, aportes y opiniones son importantes para continuar con el proceso de mejora de esta sección. Comuníquese al teléfono 425 5255 Ext. 1717-1822 o escriba a: jorge.gomez@legis.com.co



CARPINTERÍA METÁLICA

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
REJILLAS PISO .30						
ANGULO 1"x1/8" 6M A36	un	0.43	7,892	7,892	7,892	7,892
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
BARRA CORRUGADA G-60 1/2" X 6M	un	1.00	14,510	14,510	14,510	14,510
DÍA SOLDADOR CON PRESTACIONES	d	0.25	17,209	17,209	17,209	17,209
SOLDADURA ELECT. 3/32" 68 BARRAS	kg	1.00	8,650	8,650	8,650	8,650
			48,629	48,629	48,629	48,629
SOMBRETE PARA CHIMENEA TIPO CILINDRO						
LÁMINA GALV. C.26 1.00 X 2.00 M	un	0.35	7,474	7,474	7,474	7,474
SOLDADURA ZIP 10T - 6010 - 3/32"	kg	0.20	1,959	1,959	1,959	1,959
SUB-CONTRATO DE ORNAMENTACIÓN	%	80.00	7,815	7,815	7,815	7,815
TORNILLO ACERO 1/2X1/4"	un	8.00	336	336	336	336
			17,584	17,584	17,584	17,584
TAPAS SHUT LÁMINA						
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.02	736	736	736	736
DÍA SOLDADOR CON PRESTACIONES	d	0.40	27,534	27,534	27,534	27,534
LÁMINA COLD ROLLED CAL.16	un	0.50	42,427	42,427	42,427	42,427
SOLDADURA ELECT. 3/32" 68 BARRAS	kg	0.46	3,979	3,979	3,979	3,979
			74,676	74,676	74,676	74,676
VENTANA ALUMINIO CORREDIZA						
VENTANA CORREDIZA 1.2 X 1.2 3MM	un	1.00	133,400	133,400	133,400	133,400
			133,400	133,400	133,400	133,400
VENTANA CORREDIZA EN ALUMINIO 0.6X0.4VIDRIO 3MM						
CHAZO ENMALLADO 8 X 4 CM	un	2.00	2,274	2,274	2,274	2,274
H.C DD CARPINTERÍAS - PRESTACIONES	hc	0.50	11,268	11,268	11,268	11,268
TORNILLO LÁMINA AVELLANADO 10X2"	un	2.00	568	568	568	568
VENTANA CORREDIZA 0.6X0.4 3MM	un	1.00	69,000	69,000	69,000	69,000
			83,110	83,110	83,110	83,110
VENTANA CORREDIZA EN ALUMINIO 1.2 X 1.2 VIDRIO 3 MM						
CHAZO ENMALLADO 8 X 4 CM	un	8.00	9,096	9,096	9,096	9,096
H.C DD CARPINTERÍAS - PRESTACIONES	hc	0.50	11,268	11,268	11,268	11,268
TORNILLO LÁMINA AVELLANADO 10X2"	un	8.00	2,272	2,272	2,272	2,272
VENTANA CORREDIZA 1.2 X 1.2 3MM	un	1.00	133,400	133,400	133,400	133,400
			156,036	156,036	156,036	156,036
VENTANA FIJA 1 X 1 VIDRIO 4 MM						
VENTANA FIJA 1 X 1 VIDRIO 4 MM	un	1.00	138,000	138,000	138,000	138,000
			138,000	138,000	138,000	138,000
VENTANA FIJA 1X1 VIDRIO SEG. 6MM						
VENTANA FIJA 1X1 VIDRIO SEG. 6MM	un	1.00	178,250	178,250	178,250	178,250
			178,250	178,250	178,250	178,250
VENTANAS LÁMINA						
ANGULO 1"x1/8" 6M A36	un	0.33	6,057	6,057	6,057	6,057
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.23	8,464	8,464	8,464	8,464
BISAGRA COBRE NUDO 2 1/2"	un	1.05	4,148	4,148	4,148	4,148
LAMINA COLDROLL. 1.85MM 1.00X2.00M	un	0.44	32,014	32,014	32,014	32,014
MANIJA GATO PARA VENTANA 2693	un	1.00	2,726	2,726	2,726	2,726
SOLDADURA ELECT. 3/32" 68 BARRAS	kg	0.16	1,384	1,384	1,384	1,384
SUB-CONTRATO DE ORNAMENTACIÓN	%	50.00	27,396	27,396	27,396	27,396
			82,188	82,188	82,188	82,188
CIELOS RASOS						
ARMADURA MADERA Y MALLA						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.10	20,658	20,658	20,658	20,658
MALLA CON VENA 0.60X2.00	un	0.90	3,870	3,870	3,870	3,870
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.04	76	76	76	72
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.74	6,395	6,395	6,395	6,395
			30,999	30,999	30,999	30,995
CIELO RASO DURACUSTIC						
DURACUSTIC CIRCOCO 2'X4'X5/8" S.W.	lm	1.00	19,128	19,128	19,128	19,128
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
			39,786	39,786	39,786	39,786

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CIELO RASO EN DRYWALL BÓVEDA						
H.C DD CARPINTERÍAS - PRESTACIONES	hc	1.3831,099	31,099	31,099	31,099	31,099
INTERVINIL PRO CIELOS	gl	0.04	557	557	557	557
LÁMINA DE YESO REGULAR 1/2"	un	0.03	623	578	531	623
			32,279	32,234	32,187	32,279
CIELO RASO PLANO DRYWALL						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.20	139	139	139	139
ÁNGULO GALV. 0.2X0.25 CAL.26X2.44M	un	0.42	552	610	552	552
CINTA MALLA SELLAPANEL 45 MM	rl	0.01	18	18	19	18
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	4,829	4,730	4,721	4,829
H.C DD CARPINTERÍAS - PRESTACIONES	hc	1.50	33,803	33,803	33,803	33,803
INTERVINIL PRO 200 X 5 GL	un	0.01	947	947	947	947
LÁMINA DE YESO REGULAR 1/2"	un	0.34	6,226	5,776	5,307	6,226
LJJA PLIEGO 180	un	0.06	52	52	52	52
MASILLA SUPERMASTICK PR 5 GALONES	gl	0.05	1,758	1,189	1,878	1,758
OMEGA CAL.26 X 2.44 M ROLLADO	un	0.81	2,168	2,132	1,892	2,168
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.15	1,035	1,035	1,035	1,035
TORNILLO 1" PUNTA DE BROCA	un	8.60	120	129	120	120
TORNILLO 7/16" PUNTA DE BROCA	un	11.50	161	161	161	161
VIGUETA BASE 4 CAL.26X2.44M X24UN	un	0.56	1,308	1,308	1,308	1,308
			53,117	52,030	51,936	53,117
CIELO RASO TRIPLEX						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.10	20,658	20,658	20,658	20,658
MERULEX I.F.A. TRANSPARENTE (20 KG)	kg	0.20	2,668	2,668	2,668	2,668
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	2.06	3,914	3,914	3,914	3,708
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.87	7,519	7,519	7,519	7,519
TRIPLEX PIZANO 14 MM 1.22 X 2.44	un	0.27	40,420	40,420	40,420	40,420
			75,179	75,179	75,179	74,973
LÁMINA PLANA ETERNIT						
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	1.48	6,395	6,395	6,395	6,395
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.80	15,024	15,024	15,024	15,024
MERULEX I.F.A. TRANSPARENTE (20 KG)	kg	0.01	133	133	133	133
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.27	513	513	513	486
			22,065	22,065	22,065	22,038
LISTÓN PARA TECHO 8 X 1 CM - PINO						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.10	20,658	20,658	20,658	20,658
LISTÓN PARA TECHO 8 X 1 CM - PINO	m²	1.49	22,849	22,849	22,849	22,849
MEDIACAÑA 3X3CMX2.50M CEDRO	un	0.19	1,616	1,616	1,616	1,616
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.27	513	513	513	486
TOC MADERA TRANSPARENTE	kg	0.05	1,090	1,090	1,090	1,090
			46,726	46,726	46,726	46,699
MALLA CON VENA						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
MALLA CON VENA 0.60X2.00	un	0.73	3,139	3,139	3,139	3,139
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.02	38	38	38	36
			10,689	10,689	10,689	10,687
CIMENTOS						
BASE AGREGADO PÉTREO						
BASE GRANULAR B-200	m³	1.30	60,018	60,018	60,018	60,018
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
VIBROCOMPACT.GASOLINA 32X65CM	d	0.04	1,021	1,021	1,021	1,021
			74,185	74,185	74,185	74,185
BASE ARENA CEMENTO 1:20						
AGUA	lt	234.00	3,744	3,744	3,744	3,744
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	1.61	120,750	120,750	120,750	120,750
CEMENTO GRIS	kg	113.10	56,550	53,836	42,978	54,288
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
VIBROCOMPACT.GASOLINA 32X65CM	d	0.04	1,021	1,021	1,021	1,021
			195,211	192,496	181,639	192,949

DETALLADOS
GENERALES

SOLETANCHE BACHY CIMAS



ESPECIALISTAS EN FUNDACIONES, MEJORAMIENTO DE SUELOS, TÚNELES Y TRABAJOS SUBTERRÁNEOS

Carretera Suba - Cota kilómetro 1
Carrera 23 No. 124 - 87 Torre 1 Oficina 703
Bogotá - Colombia
Tel. (571) 692 23 55
Fax (571) 692 23 62
comercial@soletanche-bachy.com.co

www.soletanche-bachy.com.co



Interceptor Fucha, Tunjuelo - Túnel



Puerto Bahia - Mejoramiento de suelos.



Balcones de Granada Etapa IV - Pilotes pretensados

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CIMENTACIÓN CICLÓPEA						m³
AGUA	lt	158.00	2,528	2,528	2,528	2,528
ARENA DE PEÑA	m³	0.57	11,075	11,075	39,672	31,738
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.30	22,500	22,500	22,500	22,500
CEMENTO GRIS	kg	180.00	90,000	85,680	68,400	86,400
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³	0.57	44,565	44,565	44,565	44,565
GRAVA NO 7 - 1/2"	m³	0.57	32,729	32,729	32,729	32,729
GRAVILLA DE RÍO	m³	0.57	56,202	56,202	56,202	56,202
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	4.70	88,265	88,265	88,265	88,265
PIEDRA MEDIA ZONGA	m³	0.42	12,180	12,180	12,180	12,180
			360,044	355,724	367,041	377,106
DEMOLICIÓN CABEZAS PILOTES						m³
COMPRESOR DE AIRE PEQUEÑO	h	6.95	217,674	276,610	262,418	276,610
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	8.91	167,327	167,327	167,327	167,327
RETROEXCAVADORA DE ORUGA CAT 320	h	0.04	6,728	6,728	6,728	6,728
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.45	24,750	18,000	20,250	18,000
			416,479	468,665	456,723	468,665
EXCAVACIÓN MANUAL CIMENTOS						m³
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.10	20,658	20,658	20,658	20,658
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.33	18,150	13,200	14,850	13,200
			38,808	33,858	35,508	33,858
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO XYPEX						m²
AGUA	lt	0.32	5	5	5	5
H.C CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.18	3,887	3,887	3,887	3,887
XYPEX CONCENTRADO- GRIS	kg	0.80	12,883	12,883	12,883	12,883
			16,776	16,776	16,776	16,776
PILOTES HINCADOS 25X25						m
PILOTES HINCADOS 25X25	m	1.03	83,636	83,636	83,636	83,636
			83,636	83,636	83,636	83,636
PLACA FLOTANTE 0.90 M CIMENTOS						m²
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	0.46	156,579	135,428	159,413	159,339
COSTO ADICIONAL BOMBEO	m³	0.46	16,100	16,100	16,100	16,100
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.83	34,367	34,367	34,367	34,367
ICOPOR 1 X 1 ESP. 1 CM	lm	0.80	2,320	2,320	2,320	2,320
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.03	57	57	57	54
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	0.04	537	537	537	537
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			211,074	189,922	213,908	213,831
RELLENOS DE EXCAVACIÓN						m³
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
			11,268	11,268	11,268	11,268
RETIRO SOBRESANTES TIERRA						m³
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			27,862	22,312	24,162	22,312
SOBRECIMIENTO CONCRETO 25 X 25 CM						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.03	350,602	303,240	356,947	356,782
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	3.50	15,124	15,124	15,124	15,124

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES						
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	2.67	5,073	5,073	5,073	4,806
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	3.22	43,238	43,238	43,238	43,238
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			544,542	497,181	550,887	550,455
VIGA DE AMARRE EN CONCRETO						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	1.10	360,138	308,690	308,759	352,495
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	6.89	129,392	129,392	129,392	129,392
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	1.47	2,793	2,793	2,793	2,646
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	1.07	9,247	9,247	9,247	9,247
TABLA BURPA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	1.21	20,914	20,914	20,914	20,914
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			523,597	472,149	472,218	515,807
VIGA DE CIMENTACIÓN						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.03	350,602	303,240	356,947	356,782
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.04	8,315	8,315	8,315	8,315
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	3.03	13,093	13,093	13,093	13,093
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	10.00	187,797	187,797	187,797	187,797
PLANCHÓN 23X4CM X2.90M-ORD.	un	5.72	148,297	148,297	148,297	148,297
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.25	475	475	475	450
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.40	11,136	11,136	11,136	11,136
			719,714	672,352	726,059	725,869
VIGA TEE 25 X 25 X 20 X 40 CM						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.80	3,457	3,457	3,457	3,457
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	8.97	168,454	168,454	168,454	168,454
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.60	1,140	1,140	1,140	1,080
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	0.80	10,742	10,742	10,742	10,742
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			559,336	508,755	566,112	565,876
VIGA TEE 25 X 25 X 20 X 50 CM						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.91	3,932	3,932	3,932	3,932
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	8.97	168,454	168,454	168,454	168,454
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.70	1,330	1,330	1,330	1,260
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	0.42	5,640	5,640	5,640	5,640
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			554,898	504,318	561,674	561,428
ZAPATA EN CONCRETO COMUN 3000 PSI						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.03	350,602	303,240	356,947	356,782
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	8.27	155,308	155,308	155,308	155,308
LISTÓN 3 X 3 CM X 2.90 - SAJO	un	1.03	4,003	4,003	4,003	4,003
PLANCHÓN 23X4CM X2.90M-ORD.	un	0.10	2,593	2,593	2,593	2,593
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.10	190	190	190	180
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	1.03	13,831	13,831	13,831	13,831
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.16	800	800	800	800
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.10	2,784	2,784	2,784	2,784
			530,110	482,748	536,454	536,280



✓ Cimentaciones:

- Pilotes tipo Kelly
- Muros pantalla
- Pilotes tipo tornillo
- Barretes
- Pilotes vibrados
- Tablestacados
- Columnas de grava
- Pruebas de carga

✓ Construcción, rehabilitación y mantenimiento vial

✓ Construcción de muelles y viaductos

Colombia
Bogotá - Cundinamarca
Tel. (571) 745 8945
info@subsuelos.com.co

www.subsuelos.com.co

Carrera 7 No. 156-68 Edif. North Point Of. 2201-2202

SUBSUELOS S.A.S
Ingenieros Civiles
48 AÑOS

Cimentamos el FUTURO

Calle 90 No. 13A-20 Oficina 605
PBX (571) 236 1666 - Fax (571) 616 3742
Bogotá D.C. - Colombia
www.geofundaciones.com

GRUPO

- Pilotes
- Pantallas
- Tablestacado
- Anclajes
- Micropilotes
- Drenes
- Inyecciones
- Obras Portuarias

CUBIERTAS

ANÁLISIS

UM CANT.

BOGOTÁ

CALI

B/QUILLA

MEDELLÍN

ACABADOS

CABALLETE ARTICULADO TEJA FIBROCEMENTO

m²

CABALLETE ETERNIT ART. ALAS SUP-INF	un	1.00	17,705	17,705	17,705	17,705
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.54	10,141	10,141	10,141	10,141
TORNILLO FIJADOR DE ALA	un	2.00	2,954	2,954	2,954	2,954
			30,800	30,800	30,800	30,800

CABALLETE FIJO TEJA FIBROCEMENTO

m²

CABALLETE FIJO COLOMBIT P7 20°	un	1.15	23,360	23,360	23,360	23,360
GANCHO CORREA MADERA C90	un	2.00	5,446	5,446	5,446	5,446
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.54	10,141	10,141	10,141	10,141
			38,947	38,947	38,947	38,947

CANALETA 43 FIBROCEMENTO (L= 6.00 M)

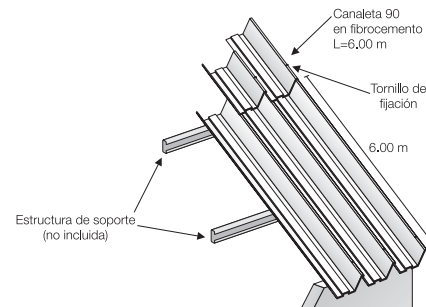
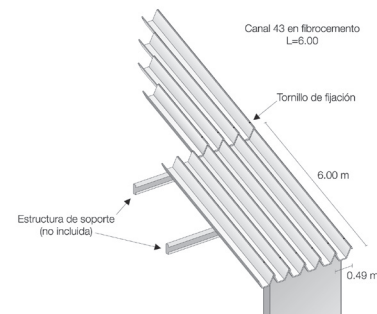
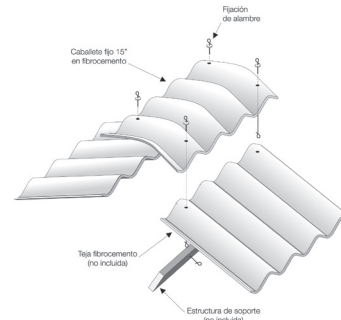
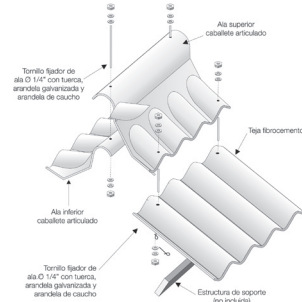
m²

CANALETA 43 ETERNIT X 6 M	un	0.38	66,661	66,661	66,661	66,661
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.90	16,902	16,902	16,902	16,902
SIKA TECHO E X 18 KG	un	0.12	614	614	614	614
TORNILLO PARA CANALETA 43 METAL	un	0.78	730	730	730	730
			84,906	84,906	84,906	84,906

CANALETA 90 FIBROCEMENTO (L= 6.00 M)

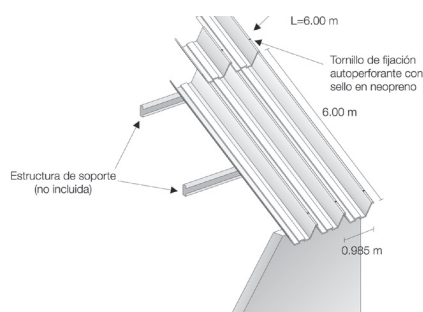
m²

CANALETA 90 ETERNIT X 6 M	un	0.19	39,328	39,328	39,328	39,328
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
SIKA TECHO E X 18 KG	un	0.17	869	869	869	869
TORNILLO PARA CANALETA 90	un	0.26	730	730	730	730
			48,439	48,439	48,439	48,439

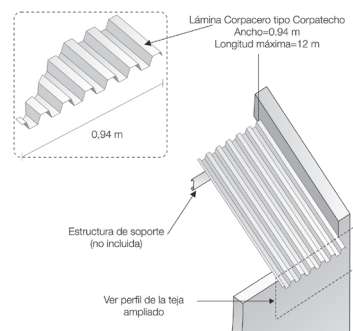


DETALLADOS
GENERALES

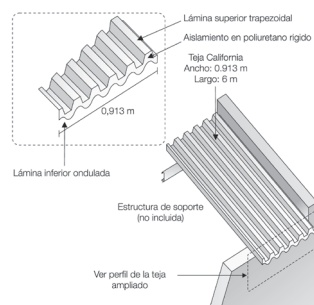
ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CANALETA 90 LÁMINA GALVANIZADA (L=6.00 M)						
m						
CANALETA GALV. 0.90X6.00M CAL 24	un	0.19	27,045	27,045	27,045	27,045
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
TORNILLO PARA CANALETA 90	un	0.26	730	730	730	730
			35,286	35,286	35,286	35,286



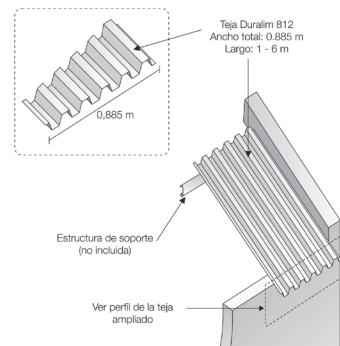
CUBIERTA CORPATECHO CORPACERO						
m²						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
TEJA CORPATECHO 0.45MM O 90X3 66M	m²	1.04	20,217	20,217	20,217	20,217
TORNILLO AUTOPERFORANTE DE 7/8	un	1.60	213	213	213	213
			26,063	26,063	26,063	26,063



CUBIERTA SENCILLA TEJA ALUZING CAL 24						
m²						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
CLIP TIPO C SENCILLO	un	2.00	5,044	5,044	5,044	5,044
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	5,173	5,173	5,173	5,173
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.37	6,948	6,948	6,948	6,948
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX 2.90M	un	0.01	88	88	88	88
TEJA ALUZING CAL.24 SENCIL 1.5"X50CM	un	2.00	39,440	39,440	39,440	39,440
			56,902	56,902	56,902	56,902

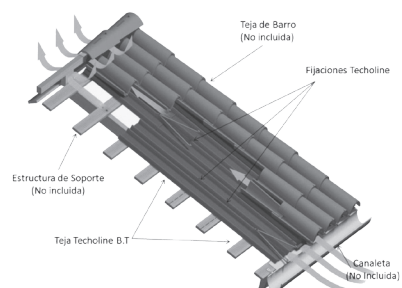
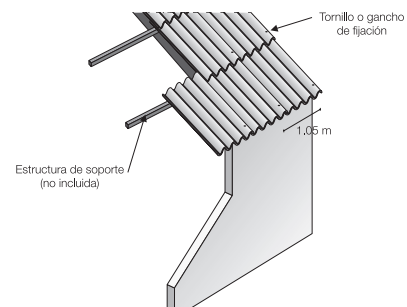
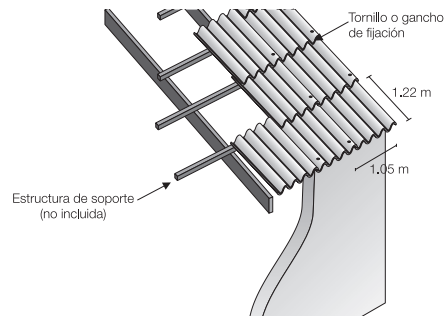
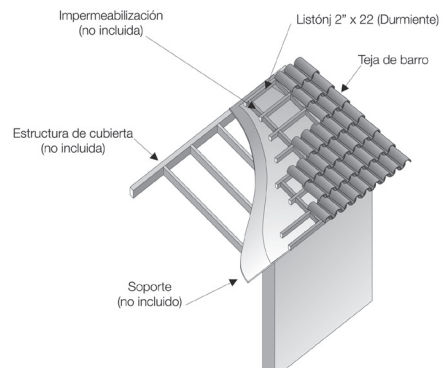


CUBIERTA TEJA DURALUM 812 DINALSA						
m²						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
TEJA ACRÍLICA DURALUM 240 - 2.5 MM	m²	1.00	98,083	98,083	98,083	98,083
TORNILLO AUTOPERFORANTE DE 7/8	un	2.12	282	282	282	282
			103,999	103,999	103,999	103,999



CUBIERTAS

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TEJA DE BARRO NATURAL						m²
AGUA	lt	9.07	145	145	145	145
ARENA DE PEÑA	m ³	0.05	972	972	3,480	2,784
CEMENTO GRIS	kg	9.72	4,860	4,627	3,694	4,666
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.03	19,343	19,343	19,343	19,343
TEJA DE BARRO "S" NATURAL SANTAFÉ	un	11.00	18,887	21,054	22,572	22,264
			44,207	46,140	49,234	49,202
TEJA ESPAÑOLA ETERNIT						m²
GANCHO TEJA ETERNIT 55 MM	un	1.59	440	440	440	440
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.45	8,451	8,451	8,451	8,451
TEJA ESPAÑOLA ETERNIT 1.34	un	0.53	21,695	21,695	21,695	21,695
TEJA ETERNIT ESPAÑOLA 0.74	un	0.26	5,150	5,150	5,150	5,150
			35,736	35,736	35,736	35,736
TEJA FIBROCEMENTO NO. 4						m²
GANCHO CORREA MADERA C90	un	1.00	2,723	2,723	2,723	2,723
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
TEJA COLOMBIT P7 NO. 4	un	1.01	36,845	36,845	36,845	36,845
			50,836	50,836	50,836	50,836
TEJA FIBROCEMENTO P7 N°. 6						m²
GANCHO TEJA ETERNIT 55 MM	un	1.30	360	360	360	360
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.54	10,141	10,141	10,141	10,141
TEJA MANLIT P7 N° 6	un	0.68	17,748	17,748	17,748	17,748
			28,249	28,249	28,249	28,249
TEJA TECHOLINE BAJO TEJA						un
FIJACIONES CUBIERTA TERMOACUSTIC	un	0.30	72	72	72	72
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	5.50	103,288	103,288	103,288	103,288
TEJA TECHOLINE 0.95 X 2 M	un	0.60	22,740	22,740	22,740	22,740
			126,100	126,100	126,100	126,100

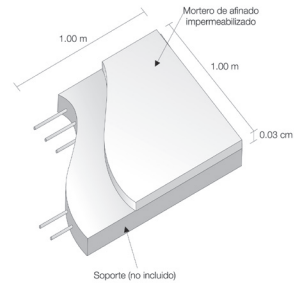


ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
----------	----	-------	--------	------	----------	----------

BASES Y SOPORTES

AFINADO CUBIERTAS PLANAS (E=0.03) m

MORTERO 1:4	m ²	0.04	12,654	12,306	10,912	12,364
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
			17,322	17,322	17,322	17,322

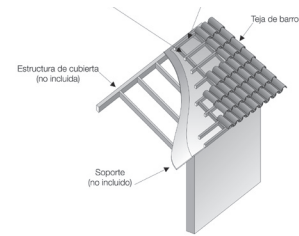


ENTRAMADO MADERA CIELO RASO m²

H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.55	10,329	10,329	10,329	10,329
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.08	152	152	152	144
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.74	6,395	6,395	6,395	6,395
			16,876	16,876	16,876	16,868

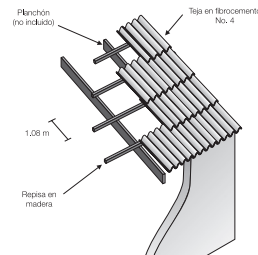
ESTRUCTURA DE MADERA PARA TEJA DE BARRO m

DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	2.13	9,204	9,204	9,204	9,204
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.86	34,930	34,930	34,930	34,930
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.30	570	570	570	540
			44,704	44,704	44,704	44,674



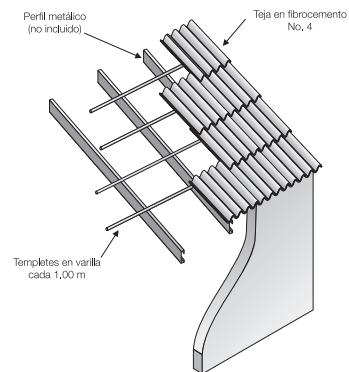
ESTRUCTURA DE MADERA PARA TEJA FIBROCEMENTO m

H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
PLANCHÓN 18X4CMX 2.90M ORD.	un	0.25	4,321	4,321	4,321	4,321
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.20	380	380	380	360
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.51	4,407	4,407	4,407	4,407
			27,888	27,888	27,888	27,868



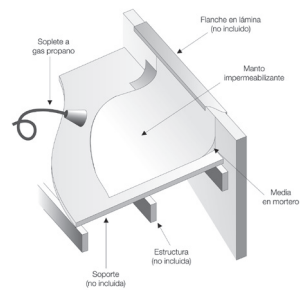
ESTRUCTURA METÁLICA PARA TEJA FIBROCEMENTO m

H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.25	4,695	4,695	4,695	4,695
PERFIL C P 150-16N 1.5X150X50MM ESP	m	1.00	9,308	9,308	9,308	9,308
SOLDADURA ELÉCT. 3/32" 68 BARRAS	kg	0.30	2,595	2,595	2,595	2,595
			16,598	16,598	16,598	16,598

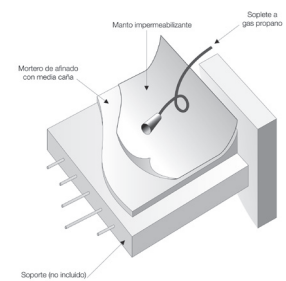


CUBIERTAS

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
IMPERMEABILIZACIÓN AUTOPROTEGIDA						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.75	14,085	14,085	14,085	14,085
MANTO MORTER PLAS AL-300 TEXSA	rl	0.11	25,858	25,858	25,858	25,858
MORTERO 1:4	%	0.04	12,654	12,306	10,912	12,364
			39,964	39,963	39,963	39,964

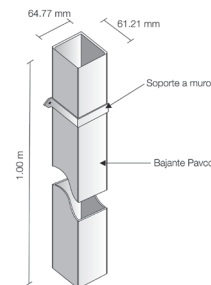


IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS PLANAS						
BLACK THEATER 24X48X1m		0.112,423	2,423	2,423	2,423	
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.75	14,085	14,085	14,085	14,085
MORTERO 1:4	m³	0.04	12,654	12,306	10,912	12,364
			29,162	28,813	27,420	28,872

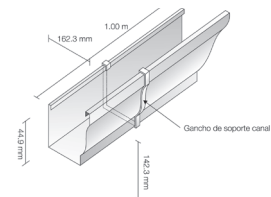


CANALES Y BAJANTES

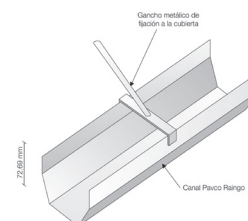
BAJANTE PVC BLANCO EXTERMO LISO						
BAJANTE PVC EXTREMO LISO 3M	un	0.33	22,878	22,878	22,878	22,878
CODO BAJANTE 45° BLANCO	un	0.60	3,671	3,671	3,671	3,671
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.10	2,066	2,066	2,066	2,066
SOPORTE DE BAJANTE	un	0.33	756	756	756	756
TORNILLO PARA MADERA 1" NO. 6	un	2.00	24	24	24	24
UNIÓN CANAL AMAZONA BLANCO	un	0.33	5,511	5,511	5,511	5,511
			34,906	34,906	34,906	34,906



CANAL PAVCO AMAZONA						
CANAL AMAZONA X 3M	un	0.36	10,284	10,284	10,284	10,284
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.85	17,559	17,559	17,559	17,559
SOPORTE DE CANAL AMAZONA	un	2.74	8,121	8,121	8,121	8,121
TAPA EXTERNA CANAL RAINGO	un	0.68	4,277	4,277	4,277	4,277
TORNILLO PARA MADERA 1" NO. 6	un	4.00	48	48	48	48
UNIÓN CANAL AMAZONA BLANCO	un	0.34	5,678	5,678	5,678	5,678
			45,967	45,967	45,967	45,967



CANAL PAVCO RAINGO						
CANAL RAINGO X 3M	un	0.36	5,888	5,888	5,888	5,888
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOPORTE DE CANAL RAINGO	un	0.33	715	715	715	715
TAPA EXTERNA CANAL RAINGO	un	0.33	2,075	2,075	2,075	2,075
TORNILLO PARA MADERA 1" NO. 6	un	4.00	48	48	48	48
UNIÓN CANAL RAINGO BLANCO	un	0.33	2,467	2,467	2,467	2,467
			16,358	16,358	16,358	16,358



DETALLADOS
GENERALES

DOTACIONES DEPORTIVAS

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PÓRTICO MULTIFUNCIONAL(F)						
EXCAVACIÓN MANUAL	m³	1.72	57,929	49,415	52,253	49,415
MALLA BASKET EN NYLON 5 (PAR)	un	1.00	10,000	10,000	10,000	10,000
MALLA MICROFÚTBOL NYLON 3 CABAÑA	un	1.00	84,900	84,900	84,900	84,900
PORTERÍA MULTIFUNCIONAL MOVIBLE	un	1.00	2,436,000	2,436,000	2,436,000	2,436,000
			2,588,829	2,580,315	2,583,153	2,580,315
SOPORTE MALLA TUBO 2"						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2000 PSI	m³	0.01	3,144	2,668	3,045	3,045
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
TUBO ESTRU. RED. NEGRO 2" 4MM	m	3.00	52,917	52,917	52,917	52,917
			74,841	74,365	74,742	74,742
SOPORTE MALLA TUBO 4"						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 5000 PSI	m³	0.01	4,054	3,708	4,054	3,708
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
TUBO ESTRU. RED. NEGRO 4" 3MM X6M	un	0.50	75,588	75,588	75,588	75,588
			85,275	84,930	85,275	84,930
ENCHAPES Y ACCESORIOS						
CERÁMICA CORONA EGEO 25CMX35CM						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.60	2,760	2,760	2,760	2,760
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.60	30,048	30,048	30,048	30,048
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	0.60	774	774	774	774
PISO-PARED EGEO BLANCO 25 X 35 CM	m²	0.50	9,250	9,250	9,250	9,250
			42,832	42,832	42,832	42,832
CERÁMICA PARED ITALIA 28X45 CM						
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.70	3,220	3,220	3,220	3,220
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED ANATA MARMOL 28 X 45 CM	m²	1.05	21,492	21,492	21,492	21,492
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			44,787	44,787	44,787	44,787
DUCHAS DE 1.20 CM X 0.90CM CON ENCHAPE						
AGUA	lt	2.97	48	48	48	48
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.01	750	750	750	750
BASE DECORADA SELENE VERDE 19X29 CM	m²	10.74	138,546	138,546	138,546	138,546
CEMENTO BLANCO 2KG	un	40.77	187,542	187,542	187,542	187,542
CEMENTO GRIS	kg	6.12	3,060	2,913	2,326	2,938
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	15.50	291,085	291,085	291,085	291,085
			621,031	620,884	620,296	620,908
ENCHAPES FACHALETA LISA JUNTA PERDIDA						
ARENA DE PEÑA	m³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	6.71	3,355	3,194	2,550	3,221
FACHALETA LISA CANELA 24X1.3X7	un	59.00	16,697	16,697	16,697	16,697
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.80	15,024	15,024	15,024	15,024
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	0.19	2,248	2,248	2,248	2,248
			37,907	37,746	38,607	38,860
ESPEJO BAÑO CON MARCO 50 X 90 CM						
ANCLAJE CHAZO EXPANSIVO 1/2"X2"	un	2.00	11,000	11,000	11,000	11,000
ESPEJO CON MARCO STUDIO 90X50CM	un	1.00	198,900	195,900	195,900	195,900
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	21,817	21,817	21,817	21,817
H.C DD CARPINTERÍAS - PRESTACIONES	hc	0.50	11,268	11,268	11,268	11,268
			239,985	239,985	239,985	239,985
GABINETES BAÑO PRINCIPAL						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	2.00	9,200	9,200	9,200	9,200
GABINETE ALA BATIENDE 65X55X11CM	un	1.00	129,900	129,900	129,900	129,900
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
			157,880	157,880	157,880	157,880
GABINETES BAÑO SERVICIO						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.00	4,600	4,600	4,600	4,600
GABINETE BAÑO 1 PUERTA 47X52X20CM	un	1.00	84,900	88,900	88,900	88,900
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.94	17,653	17,653	17,653	17,653
			107,153	111,153	111,153	111,153
INSTALACIÓN ESPEJO BAÑO 75X90CM ESP: 4 MM						
ESPEJO CRISTAL 4MM	m²	0.68	30,196	30,196	30,196	30,196
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.25	1,776	1,776	1,776	1,776
SILICONA TOXEMENT 200 X300ML	un	0.20	1,304	1,304	1,304	1,304
			33,276	33,276	33,276	33,276

**DETALLADOS
GENERALES**

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
JABONERAS PORCELANA ACUARIO						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.50	2,300	2,300	2,300	2,300
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.48	9,014	9,014	9,014	9,014
JABONERA ALLEGRO BLANCA	un	1.03	12,257	12,257	12,257	12,257
			23,571	23,571	23,571	23,571
JUEGOS INCRUSTAR						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.54	7,084	7,084	7,084	7,084
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.00	37,559	37,559	37,559	37,559
JUEGO ACCESORIOS ELITE X 7 BLANCO	un	1.03	71,997	71,997	71,997	71,997
			116,640	116,640	116,640	116,640
JUEGOS INCRUSTAR ACUARIO						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.54	7,084	7,084	7,084	7,084
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.00	37,559	37,559	37,559	37,559
JUEGO ACCESORIOS X 4 BLANCO	un	1.03	39,037	39,037	39,037	39,037
			83,680	83,680	83,680	83,680
JUEGOS INCRUSTAR STILO						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.54	7,084	7,084	7,084	7,084
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.50	46,949	46,949	46,949	46,949
JUEGO ACCESORIOS X 6 CROMO	un	1.03	110,107	110,107	110,107	110,107
			164,140	164,140	164,140	164,140
LAVADERO EN BLOQUE N.4 - 60 X 60 CM						
ACERO CORRUG. FIG.1/4" A 1" 60.000 PSI	kg	1.18	2,825	2,825	2,825	2,825
ARENA DE PEÑA	m³	0.04	777	777	2,784	2,227
ARENA LAVADA DE RÍO	m³	0.02	2,779	2,779	2,779	2,779
BLOQUE P-H N.4 TRAD.ESTR. 33X9X23	un	12.36	13,979	18,565	21,766	21,111
CEMENTO BLANCO 2KG	un	2.66	12,236	12,236	12,236	12,236
CEMENTO GRIS	kg	22.30	11,150	10,615	8,474	10,704
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³	0.04	3,127	3,127	3,127	3,127
GRAVA NO 67 - 3/4"	m³	0.04	1,856	1,856	1,562	1,856
GRAVILLA DE RÍO	m³	0.04	3,944	3,944	3,944	3,944
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	17.95	337,095	337,095	337,095	337,095
PERFIL ALUMINIO 1/2 X 1/2"	m	7.36	11,504	11,504	11,504	11,504
PISO-PARED EGEO BLANCO 25 X 35 CM	m²	2.66	49,210	49,210	49,210	49,210
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	0.21	2,820	2,820	2,820	2,820
			453,303	457,353	460,126	461,439
MÁRMOL CREMA MARFIL X 20MM BRILLADO						
AGUA	lt	6.48	104	104	104	104
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
CEMENTO GRIS	kg	9.41	4,705	4,479	3,576	4,517
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.30	24,414	24,414	24,414	24,414
MÁRMOL CREMA MARFIL X 20MM	m²	1.03	292,009	292,009	292,009	292,009
			326,577	326,352	325,448	326,389
MÁRMOL SPACATTO NATURAL SINU ACUAMARINA						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO GRIS	kg	8.31	4,155	3,956	3,158	3,989
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.60	30,048	30,048	30,048	30,048
SPACATTO NATURAL SINU ACUAMARINA	m²	1.03	149,469	149,469	149,469	149,469
			186,718	186,518	185,720	186,551
MÁRMOL TRAVERTINO ROMANO						
AGUA	lt	6.48	104	104	104	104
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
CEMENTO GRIS	kg	9.41	4,705	4,479	3,576	4,517
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.30	24,414	24,414	24,414	24,414
MÁRMOL TRAVERT. SIN BRILLAR X20MM	m²	1.03	510,180	510,180	510,180	510,180
			544,748	544,522	543,619	544,560
MÁRMOL TRAVERTINO ROMANO SIN BRILLAR						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO GRIS	kg	8.31	4,155	3,956	3,158	3,989
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.60	30,048	30,048	30,048	30,048
MÁRMOL TRAVERT. SIN BRILLAR X20MM	m²	1.03	510,180	510,180	510,180	510,180
			547,428	547,228	546,431	547,262

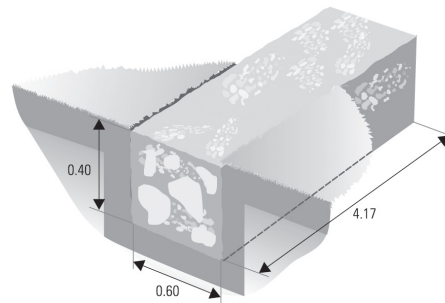
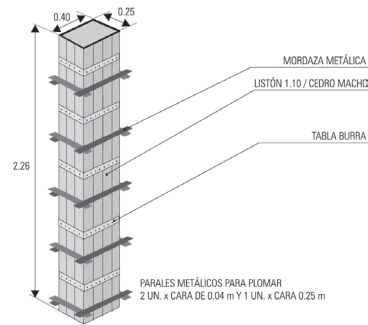
ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PARED CERÁMICA DELTA 20.5X30.5						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.90	4,140	4,140	4,140	4,140
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED CERAMICA BEIGE 20X30CMS	m ²	1.05	15,645	15,645	15,645	15,645
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			39,859	39,859	39,859	39,859
PARED CERÁMICA TUCANA BRILLANTE BEIGE 30 X 60 CM						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED TUCANA BEIGE 30X60CM	m ²	1.05	22,995	22,995	22,995	22,995
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			43,069	43,069	43,069	43,069
PARED LAZIO BEIGE 30X45 CM						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.90	4,140	4,140	4,140	4,140
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED PARED LAZIO BEIGE 30X45 CM	m ²	1.05	23,415	23,415	23,415	23,415
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			47,629	47,629	47,629	47,629
PARED MODERNA DINAMARCA 25 X 35 CM						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.90	4,140	4,140	4,140	4,140
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED DINAMARCA 25X35CM	m ²	1.05	19,110	19,110	19,110	19,110
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			43,324	43,324	43,324	43,324
PARED VELA MATE						m²
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
CEMENTO GRIS	kg	6.27	3,135	2,985	2,383	3,010
CERÁMICA PARED VELA MATE BEIGE	m ²	1.03	25,979	25,979	25,979	29,320
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
			48,968	48,818	48,216	52,184
PIEDRA MUÑECA						m²
AGUA	lt	6.48	104	104	104	104
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
CEMENTO GRIS	kg	9.41	4,705	4,479	3,576	4,517
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.30	24,414	24,414	24,414	24,414
PIEDRA MUÑECA E= 20MM	m ²	1.03	160,886	160,886	160,886	160,886
			195,454	195,228	194,325	195,266
PISO - PARED ECOCERÁMICA ALFA LISA 20X20 CM						m²
AGUA	lt	0.72	12	12	12	12
ECOCERAMICA BLANCO 20X20 TRAF 2	m ²	1.00	42,920	2,280	2,280	2,280
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.00	3,870	3,870	3,870	3,870
			56,191	15,551	15,551	15,551
PISO GRANITO REAL 45.8X45.8CM						m²
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.03	4,738	4,738	4,738	4,738
CEMENTO GRIS	kg	6.27	3,135	2,985	2,383	3,010
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.95	17,841	17,841	17,841	17,841
PISO GRANITO REAL 45.8X45.8CM	m ²	1.03	25,647	25,647	25,647	25,647
			52,906	52,756	52,154	52,781
PORCELANA ALTEA NEGRO						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.70	3,220	3,220	3,220	3,220
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PARED ALTEA NEGRO 25X43 CM	m ²	1.03	23,175	23,175	23,175	23,175
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
			46,469	46,469	46,469	46,469

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PORCELANA LISA TUBAI 45.8X45.8 M						m²
AGUA	lt	3.00	48	48	48	48
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.03	4,738	4,738	4,738	4,738
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	3.15	4,064	4,064	4,064	4,064
PISO CERÁMICA LISA TUBAI 45.8X45.8 M	m ²	1.05	22,995	22,995	22,995	22,995
			47,807	47,807	47,807	47,807
REJILLAS PLÁSTICAS SOSCO 3X2						un
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	0.20	258	258	258	258
REJILLA PLASTICA 3X2 SOSCO CTE.	un	1.00	1,694	1,694	1,694	1,694
			7,586	7,586	7,586	7,586
REJILLAS SIFÓN						un
CEMENTO GRIS	kg	0.60	300	286	228	288
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
REJILLA PLÁSTICA 1-1/2" X 4" CROMO	un	1.00	3,300	3,300	3,300	3,300
			9,234	9,220	9,162	9,222
REJILLAS SIFÓN 20X20						un
CEMENTO GRIS	kg	1.00	500	476	380	480
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
REJILLA SIFÓN PLÁSTICO 3X2 CUADRADA	un	1.00	2,000	2,000	2,000	2,000
			8,134	8,110	8,014	8,114
REJILLAS SOSCO PVC 3X2						un
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.10	710	710	710	710
REJILLA SOSCO PVC 3X2"	un	1.00	1,825	1,825	1,825	1,825
SILICONA TOXEMENT 200 X300ML	un	0.02	130	130	130	130
			2,666	2,666	2,666	2,666
REJILLAS VENTILACIÓN 20X20 CM						un
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.25	1,776	1,776	1,776	1,776
REJILLA VENTILACIÓN CTE. 20X20	un	1.00	3,537	3,537	3,537	3,537
SILICONA TOXEMENT 200 X300ML	un	0.05	326	326	326	326
			5,639	5,639	5,639	5,639
REMATES BOCEL ALUMINIO						m
ÁNGULO 1/2" X 1/2" X 1/16"	m	1.05	824	824	824	824
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.20	920	920	920	920
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.29	5,446	5,446	5,446	5,446
			7,190	7,190	7,190	7,190
REMATES BOCEL PORCELANA 0.11						m
AGUA	lt	0.10	2	2	2	2
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	1.05	1,355	1,355	1,355	1,355
			13,092	13,092	13,092	13,092
TAPA REGISTRO 15X15 CM						un
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.25	1,776	1,776	1,776	1,776
SILICONA TOXEMENT 200 X300ML	un	0.04	261	261	261	261
TAPA REGISTRO 15 CM X 15 CM	un	1.00	4,280	4,280	4,280	4,280
			6,317	6,317	6,317	6,317
TAPAS REGISTRO 20X20						un
CEMENTO GRIS	kg	0.20	100	95	76	96
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
TAPA REGISTRO 20 CM X 20 CM	un	1.00	5,008	5,008	5,008	5,008
			10,742	10,737	10,718	10,738
TUBO CORTINA DUCHA						un
ESCUDO GOLPEADOR NIQUELADO	un	2.00	12,172	12,172	12,172	12,172
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.50	3,552	3,552	3,552	3,552
TUBO PLASTIFICADO CORTINA BAÑO 1M	un	1.50	13,350	13,350	13,350	13,350
			29,074	29,074	29,074	29,074
VÁLVULAS LAVADERO 2"						un
CEMENTO GRIS	kg	0.20	100	95	76	96
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
VÁLVULA BOLA 1"	un	1.00	19,900	19,900	19,900	19,900
			25,634	25,629	25,610	25,630

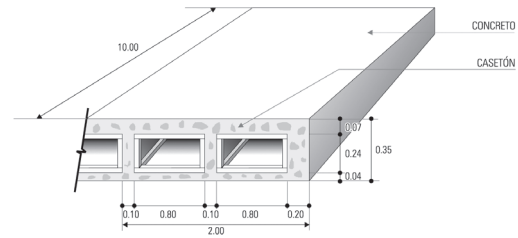
ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ACERO DE REFUERZO 37000 PSI						kg
ACERO CORRUG. FIG.5/8" A 1" 37.000 PSI	kg	1.03	2,552	2,552	2,552	2,552
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.03	100	100	100	100
DIST. CM-30 CLIPMORT 6.5MM-5/8 H-V	un	0.15	49	49	49	49
HOJA SEGUETA X 10 UNID	un	0.03	998	998	998	998
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.05	939	939	939	939
			4,637	4,637	4,637	4,637
ACEROS DE REFUERZO 60000 PSI						kg
ACERO CORRUG. FIG.1/4" A 1" 60.000 PSI	kg	1.03	2,466	2,466	2,466	2,466
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.03	100	100	100	100
DIST. CM-30 CLIPMORT 6.5MM-5/8 H-V	un	0.15	49	49	49	49
HOJA SEGUETA X 10 UNID	un	0.03	998	998	998	998
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.05	939	939	939	939
			4,551	4,551	4,551	4,551
BASE CONCRETO POBRE E: 0.05						m²
CONCRETO 1:3:5	m ³	0.05	17,335	17,059	15,955	17,105
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.15	1,065	1,065	1,065	1,065
			18,400	18,124	17,020	18,170
COLUMNAS						m³
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.20	4,176	4,176	4,176	4,176
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	10.29	193,243	193,243	193,243	193,243
PARAL METÁLICO HASTA 3.30 M	ms	1.00	3,828	3,828	3,828	3,828
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	8.00	15,200	15,200	15,200	14,400
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	2.50	21,605	21,605	21,605	21,605
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.91	15,728	15,728	15,728	15,728
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			629,323	578,743	636,099	635,123
CONCRETO CICLÓPEO						m³
AGUA	lt	158.00	2,528	2,528	2,528	2,528
ARENA DE PEÑA	m ³	0.30	5,829	5,829	20,880	16,704
ARENA LAVADA DE RÍO	m ³	0.30	41,688	41,688	41,688	41,688
CEMENTO GRIS	kg	180.00	90,000	85,680	68,400	86,400
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m ³	0.57	44,565	44,565	44,565	44,565
GRAVA NO 67 - 3/4"	m ³	0.57	26,448	26,448	22,256	26,448
GRAVILLA DE RÍO	m ³	0.57	56,202	56,202	56,202	56,202
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	4.70	88,265	88,265	88,265	88,265
PIEDRA MEDIA ZONGA	m ³	0.42	12,180	12,180	12,180	12,180
			367,704	363,384	356,964	374,979
ENTREPISOS LÁMINA COLABORANTE 2"						m²
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.08	27,231	23,553	27,724	27,711
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.67	12,582	12,582	12,582	12,582
MALLA ELECTROSOLDADA Q 3.1	un	0.02	1,428	1,428	1,428	1,428
METALDECK 2" 9.40 M CAL 22 (0.75 MM)	m ²	1.00	27,870	27,870	27,870	27,870
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.02	294	294	294	294
			69,405	65,726	69,898	69,885

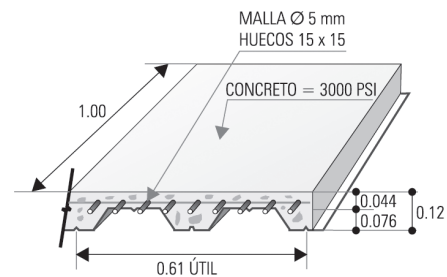
DETALLADOS
GENERALES



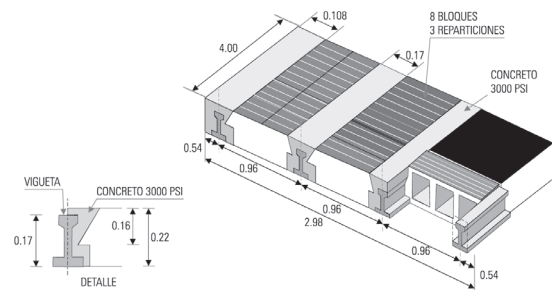
ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ENTREPISOS CASETÓN CON VIGAS						
m²						
ACERO CORRUG. FIG.1/4" A 1" 60.000 PSI	kg	4.50	10,773	10,773	10,773	10,773
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.14	422	422	422	422
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.17	57,866	50,049	58,914	58,886
ESTERILLA GUADUA 25-30CM X 4M	un	1.43	8,795	8,795	8,795	8,795
FORMALETA ENTREPISOS	ms	0.88	5,335	5,335	5,335	5,335
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.01	37,747	37,747	37,747	37,747
LISTÓN 10 X 1.8 CM X 2.90 M - AMARILLO	un	1.33	14,579	14,579	14,579	14,579
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.02	38	38	38	36
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.02	147	147	147	147
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.02	346	346	346	346
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.01	278	278	278	278
			136,327	128,510	137,374	137,345



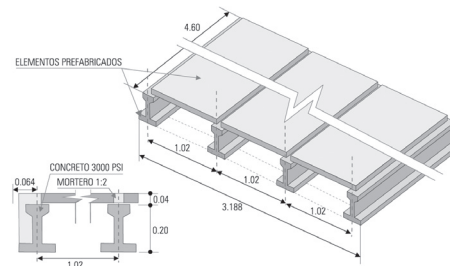
ENTREPISOS LÁMINA COLABORANTE 3"						
m²						
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.08	27,231	23,553	27,724	27,711
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.67	12,582	12,582	12,582	12,582
MALLA ELECTROSOLDADA Q 3.1	un	0.02	1,428	1,428	1,428	1,428
METALDECK 3" 8.70 M CAL.22 (0.75MM)	m ²	0.67	18,673	18,673	18,673	18,673
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.02	294	294	294	294
			60,208	56,529	60,701	60,688



ENTREPISOS VIGUETA BLOQUE						
m²						
ACERO CORRUG. FIG.1/4" A 1" 60.000 PSI	kg	0.24	575	575	575	575
BLOQUE CONCRETO 12X20X40CM	un	7.10	22,720	22,720	22,720	22,720
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.03	10,212	8,832	10,397	10,392
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.60	30,048	30,048	30,048	30,048
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.02	38	38	38	36
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.02	173	173	173	173
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.02	415	415	415	415
VIGUETA PREFAB. CONCRETO 8X20CM	ml	1.03	28,078	28,078	28,078	19,570
			92,257	90,878	92,442	83,927

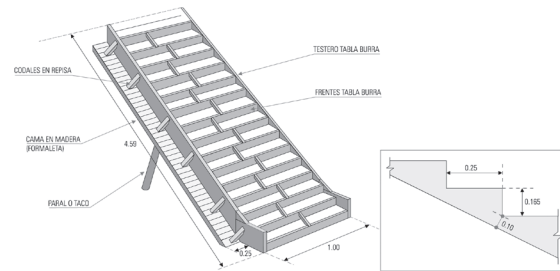


ENTREPISOS VIGUETA PLACA						
m²						
AGUA	lt	0.16	3	3	3	3
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.01	750	750	750	750
CEMENTO GRIS	kg	0.57	285	271	217	274
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.01	3,404	2,944	3,466	3,464
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.07	20,094	20,094	20,094	20,094
PLAQUETA E=4CM	m ²	0.97	58,200	58,200	58,200	58,200
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.02	38	38	38	36
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.02	173	173	173	173
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.02	346	346	346	346
VIGUETA PREFAB. CONCRETO 8X23CM	ml	0.97	26,442	26,442	26,442	26,442
			109,734	109,261	109,728	109,781



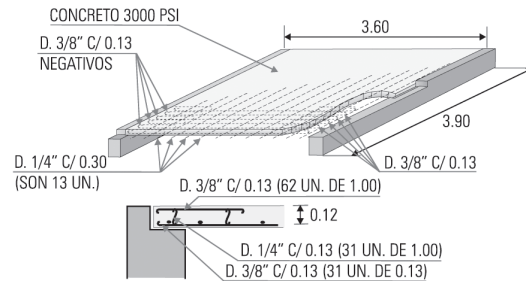
ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ESCALERA MACIZA UN TRAMO						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
FORMALETA ENTREPIOS	ms	8.69	52,687	52,687	52,687	52,687
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	17.70	332,401	332,401	332,401	332,401
PARAL TELESCÓPICO	d	2.90	896	896	896	896
PARAL TELESCÓPICO 2-4	d	2.90	435	435	435	435
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	1.49	2,831	2,831	2,831	2,682
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.95	8,210	8,210	8,210	8,210
TABLA BURRA 25X2.2-2.7CM X2.90M	un	3.74	53,654	53,654	53,654	53,654
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CM X2.90M	un	3.14	54,272	54,272	54,272	54,272
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			880,928	830,348	887,704	887,379



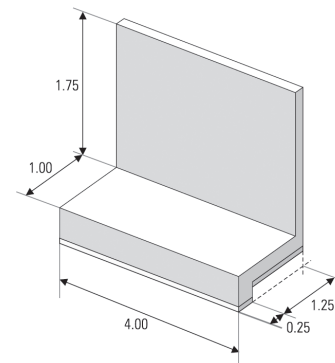
EXCAVACIÓN A MANO						m³
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
VOLQUETA DE 3 M3	vj	0.37	20,350	14,800	16,650	14,800
			33,496	27,946	29,796	27,946

GROUTING - FLUIDO CONCRETO						m³
CONCRETO FLUIDO 3000 PSI	m³	1.03	361,308	361,308	361,308	361,308
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	6.70	125,824	125,824	125,824	125,824
			487,131	487,131	487,131	487,131

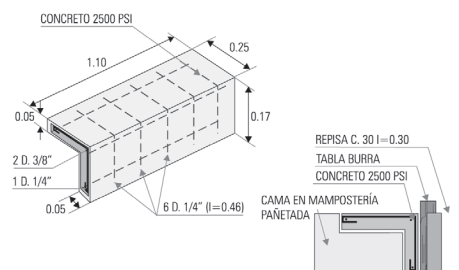


LOSA MACIZA H: 0.12						m²
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	0.13	44,251	38,273	45,052	45,031
COSTO ADICIONAL BOMBEO	m³	0.13	4,550	4,550	4,550	4,550
FORMALETA ENTREPIOS	ms	0.80	4,850	4,850	4,850	4,850
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.68	12,770	12,770	12,770	12,770
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.01	278	278	278	278
			66,700	60,722	67,500	67,480

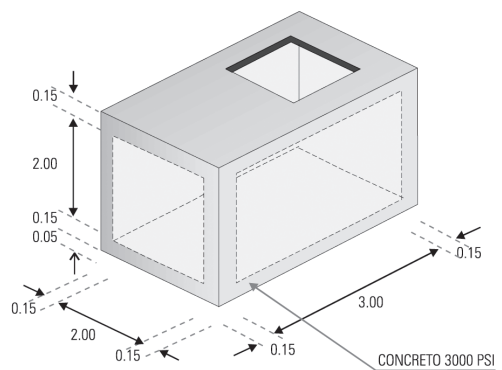
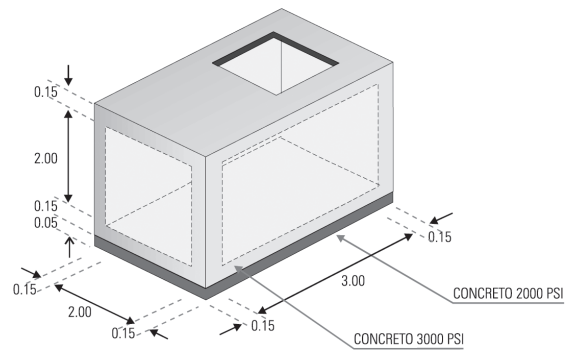
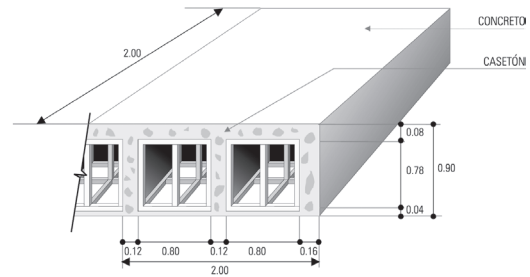
MUROS CONTENCIÓN ALTURA 2 M						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	1.03	350,602	303,240	356,947	356,782
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	10.68	200,567	200,567	200,567	200,567
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	2.12	4,028	4,028	4,028	3,816
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.67	5,790	5,790	5,790	5,790
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CM X2.90M	un	1.50	25,926	25,926	25,926	25,926
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CM X3.00M	un	0.95	4,750	4,750	4,750	4,750
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			592,777	545,415	599,121	598,745



PASOS PREFABRICADOS ESCALERAS 1 M						un
ALAMBRE NEGRO NO. 17	kg	0.12	362	362	362	362
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.03	9,822	8,419	8,421	9,614
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	2.97	6,546	6,546	6,546	6,546
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.20	22,536	22,536	22,536	22,536
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.01	19	19	19	18
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.03	233	233	233	233
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CM X2.90M	un	0.04	691	691	691	691
			40,209	38,806	38,808	40,000

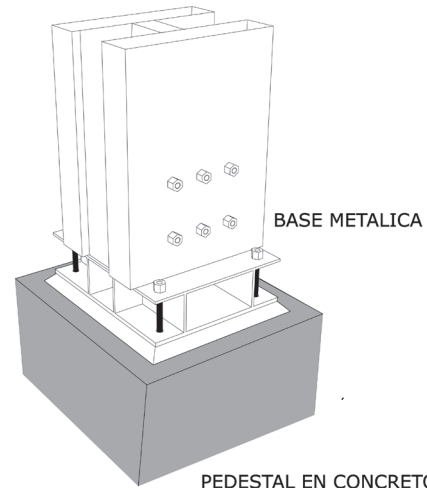


ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PLACA FLOTANTE 0.90 ESTRUCTURAS						m²
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	0.46	156,579	135,428	159,413	159,339
COSTO ADICIONAL BOMBEO	m ³	0.46	16,100	16,100	16,100	16,100
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.34	43,944	43,944	43,944	43,944
ICOPOR 1 X 1 ESP. 1 CM	lm	0.80	2,320	2,320	2,320	2,320
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.30	570	570	570	540
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.04	346	346	346	346
TRANSPORTE 3 2 A 8.5 TON CAMIÓN 600	vj	0.11	17,864	17,864	17,864	17,864
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			238,837	217,685	241,671	241,567
REFUERZOS MALLA						kg
DISTANCIA CLIP MORTERO PINZA 1/4	un	0.80	222	222	222	222
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.01	188	188	188	188
MALLA ELECTROSOL. XX-159 6X2.35M	un	0.03	2,752	2,752	2,752	2,752
			3,162	3,162	3,162	3,162
TANQUE ELEVADO						m³
CERCO 8 X 8 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	2.76	47,704	47,704	47,704	47,704
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	16.08	301,977	301,977	301,977	301,977
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	1.60	3,040	3,040	3,040	2,880
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	1.38	11,926	11,926	11,926	11,926
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.36	6,222	6,222	6,222	6,222
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.10	2,784	2,784	2,784	2,784
			748,082	697,502	754,858	754,522
TANQUE SUBTERRÁNEO						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 2000 PSI	m ³	0.09	28,297	24,016	27,405	27,405
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	1.10	374,429	323,849	381,205	381,029
FORMALETA ENTREPISOS	ms	2.53	15,339	15,339	15,339	15,339
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	11.95	224,417	224,417	224,417	224,417
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	2.12	4,028	4,028	4,028	3,816
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.26	4,494	4,494	4,494	4,494
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.16	800	800	800	800
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			652,918	598,057	658,802	658,414
ZAPATA AISLADA						m³
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m ³	1.03	350,602	303,240	356,947	356,782
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	8.27	155,308	155,308	155,308	155,308
LISTÓN 3 X 3 CM X 2.90 - SAJO	un	1.03	4,003	4,003	4,003	4,003
PLANCHÓN 23X4CM X2.90M-ORD.	un	1.03	26,704	26,704	26,704	26,704
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.10	190	190	190	180
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	1.03	13,831	13,831	13,831	13,831
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.16	800	800	800	800
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.10	2,784	2,784	2,784	2,784
			554,221	506,859	560,566	560,391

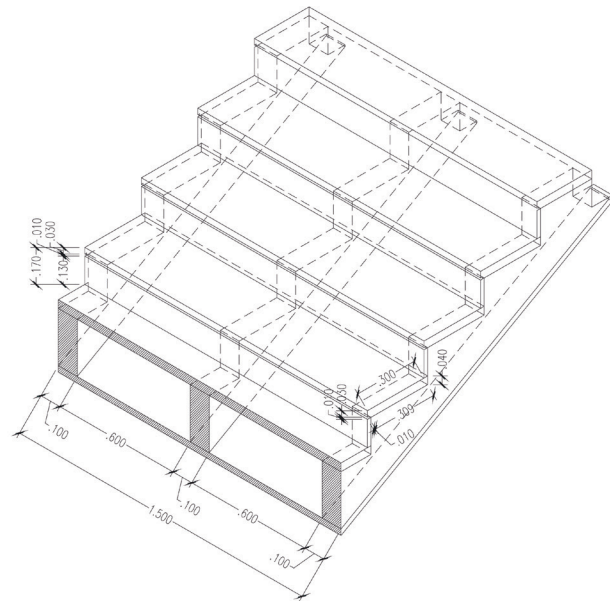


ESTRUCTURAS EN MADERA

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
GUADUA BAJO ENTRAMADO						m²
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.05	151	151	151	151
ESTERILLA GUADUA 25-30CM X 4M	un	1.00	6,150	6,150	6,150	6,150
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.20	380	380	380	360
			16,071	16,071	16,071	16,051
PINTURA IGNIFUGA CONTRA INCENDIOS						m²
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.04	3,371	3,371	3,371	3,371
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	193	193	193	193
PINTURA INTUMESCENTE X 25KG	un	0.04	15,892	15,892	15,892	15,892
			19,456	19,456	19,456	19,456
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNAS EN MADERA 0.08 X 0.18 M						m
ANCLAJE EPÓXICO INCLUYE ACERO 1/2"	un	1.00	1,200	1,200	1,200	1,200
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
COL. MADERA 0.08X0.18X5.90M-SAPÁN	un	0.33	72,349	72,349	72,349	72,349
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.30	25,286	25,286	25,286	25,286
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	1,470	1,470	1,470	1,470
PERNO GRADO 6	un	6.00	2,304	2,304	2,304	2,304
PLATINA L 0.90 X 0.30 M X 1/4"	un	1.00	45,662	45,662	45,662	45,662
			148,480	148,480	148,480	148,480
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS EN MADERA						m²
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.30	25,286	25,286	25,286	25,286
HERRAMIENTA MENOR	%	0.10	210	210	210	210
LACA SELLADOR POLIURETANO	m ²	1.00	32,000	32,000	32,000	32,000
PARAL SOPORTE DE CIERRE MADERA	un	1.00	6,700	6,700	6,700	6,700
PARAL SOPORTE TRAMO 0.20 X 0.05 M	m	1.00	55,000	55,000	55,000	55,000
PASO Y CONTRAPASO SAPAN 0.30 M	m	1.00	75,864	75,864	75,864	75,864
PERNO DE ANCLAJE 1/2"	un	4.00	1,536	1,536	1,536	1,536
PLATINA DE APOYO 0.30 X 0.30 X 1/4"	un	0.10	4,928	4,928	4,928	4,928
PULIDORA DE PISO	d	0.10	9,000	9,000	9,000	9,000
			210,524	210,524	210,524	210,524
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MACHIEMBREADO LISTON DE PISO 0.07 M						m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.10	2,088	2,088	2,088	2,088
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.01	843	843	843	843
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	318	318	318	318
LISTÓN PARA PISO 7 X 1 M - SAPÁN	m ²	1.00	28,884	28,884	28,884	28,884
PUNTILLA CON CABEZA 2-1/2"	lb	0.01	24	24	24	24
			32,157	32,157	32,157	32,157



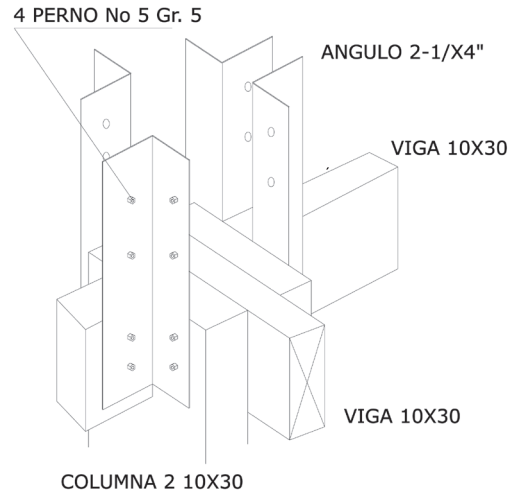
PEDESTAL EN CONCRETO



ESCALERA EN MADERA - SECCIÓN ISOMETRÍA

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MADERA TECA MACIZA 0.12 M						m²
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.50	42,143	42,143	42,143	42,143
HERRAMIENTA MENOR	%	3.00	4,174	4,174	4,174	4,174
LACA SELLADOR POLIURETANO	m ²	1.00	32,000	32,000	32,000	32,000
LISTÓN DE MADERA TECA PARA PISO	m ²	1.00	65,000	65,000	65,000	65,000
			143,317	143,317	143,317	143,317
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MURO MADERA PINO 10CM DOBLE CARA						m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.05	1,044	1,044	1,044	1,044
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.20	16,857	16,857	16,857	16,857
ENTRAMADO PINO 0.05 X 0.10 M	m ²	2.00	21,200	21,200	21,200	21,200
FRESCASA SIN PAPEL 600X48X2-1/2"	un	0.05	8,127	8,127	8,127	8,127
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	739	739	739	739
LISTÓN DE PINO PARA MACHIMBRE	m ²	2.00	26,440	26,440	26,440	26,440
PUNTILLA CON CABEZA 2-1/2"	lb	0.10	240	240	240	240
			74,647	74,647	74,647	74,647
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VIGAS EN MADERA 0.08 X 0.15 M						m
ANCLAJE EPÓXICO INCLUYE ACERO 1/2"	un	1.00	1,200	1,200	1,200	1,200
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.20	16,857	16,857	16,857	16,857
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	952	952	952	952
PERNO GRADO 6	un	4.00	1,536	1,536	1,536	1,536
PLATINA L 0.90 X 0.10 M X 1/4"	un	1.00	37,230	37,230	37,230	37,230
VIGA 15 X 8 CM X 2.90 M - SAPÁN	un	0.35	38,164	38,164	38,164	38,164
			96,148	96,148	96,148	96,148



A-Z[®]

DE LA CONSTRUCCIÓN
Y LA REMODELACIÓN

CONSULTE LOS PRINCIPALES
PROVEEDORES DEL SECTOR
DE LA CONSTRUCCIÓN

SOLICITE SU EJEMPLAR
LLAMANDO AL TELÉFONO
425 52 01 EN BOGOTÁ
O AL **018000 510 888**
DESDE EL RESTO DEL PAÍS

suscripciones@publicacioneslegis.com
www.losnegociantes.com

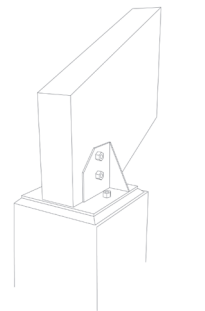
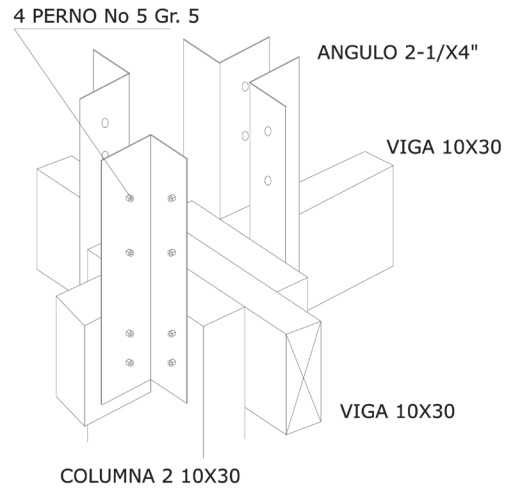
BIM HOUSE
MODELACIÓN 3D

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VIGAS MADERA SAPAN 0.05 X 0.15 M						m
ANCLAJE EPÓXICO INCLUYE ACERO 1/2"	un	1.00	1,200	1,200	1,200	1,200
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.20	16,857	16,857	16,857	16,857
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	918	925	915	925
PERNO GRADO 6	un	4.00	1,536	1,536	1,536	1,536
PLATINA L 0.60 X 0.10 M X 1/4"	un	1.00	42,377	43,143	42,158	43,143
VIGA 15 X 5 CM X 2.90 M - SAPÁN	un	0.34	29,580	29,580	29,580	29,580
			92,677	93,450	92,455	93,450

SUMINISTRO E INSTALACIÓN VIGAS MADERA SAPAN 0.08 X 0.18 M						m
ANCLAJE EPÓXICO INCLUYE ACERO 1/2"	un	1.00	1,200	1,200	1,200	1,200
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.25	21,072	21,072	21,072	21,072
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	1,016	1,016	1,016	1,016
PERNO GRADO 6	un	6.00	2,304	2,304	2,304	2,304
PLATINA L 0.90 X 0.10 M X 1/4"	un	1.00	37,230	37,230	37,230	37,230
VIGA 18 X 8 CM X 2.90 M - SAPÁN	un	0.35	39,585	39,585	39,585	39,585
			102,615	102,615	102,615	102,615

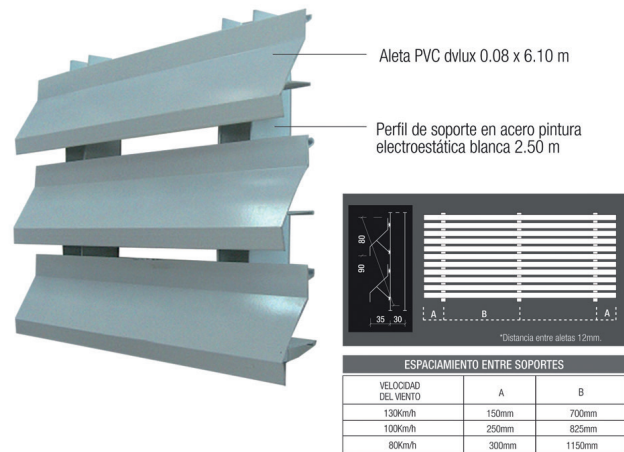
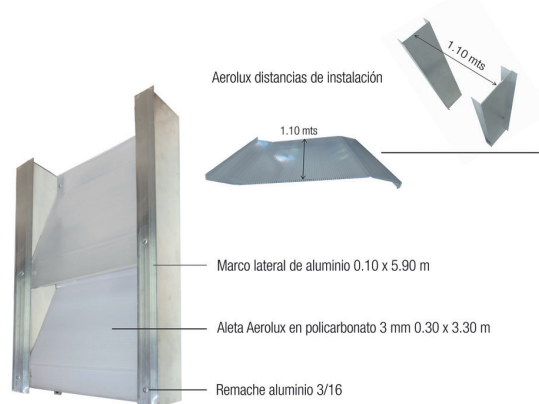
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VIGUETA MADERA SAPAN 0.05X0.10 M						m
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.20	16,857	16,857	16,857	16,857
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	731	731	731	731
PERNO GRADO 6	un	4.00	1,536	1,536	1,536	1,536
PLATINA L 0.90 X 0.10 M X 1/4"	un	1.00	37,230	37,230	37,230	37,230
VIGA 10 X 5 CM X 2.90 M - SAPÁN	un	0.35	17,255	17,255	17,255	17,255
			73,818	73,818	73,818	73,818



UNIÓN VIGA AFARDA CON COLUMNA

FACHADAS Y REVESTIMIENTOS

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
FACHADA SISTEMA PERSIANA AEROLUX						
m²						
H.C. DD CARPINTERÍAS - NOMINAL	hc	2.00	22,987	22,987	22,987	22,987
MARCO LATERAL DE ALUMINIO X 5.90 M	un	0.16	10,491	10,491	10,491	10,491
PERSIANA POLICAR. CRISTAL X3.30M	un	1.00	39,588	39,588	39,588	39,588
REMACHE POP 6-6 3/16 X 1/23"	un	10.00	400	400	400	400
TORNILLO 3/16" + TUERCA Y ARANDELA	un	4.00	309	309	309	309
			73,775	73,775	73,775	73,775
FACHADA SISTEMA PERSIANA DVLUX						
m²						
H.C. DD CARPINTERÍAS - NOMINAL	hc	2.00	22,987	22,987	22,987	22,987
PERFIL SOPORTE DVLUX X2.50 M	un	0.40	31,380	31,380	31,380	31,380
QUIEBRAVISTA PVC BLANCO 0.08X6.10 M	un	0.16	8,995	8,995	8,995	8,995
TORNILLO 3/16" + TUERCA Y ARANDELA	un	4.00	309	309	309	309
			63,671	63,671	63,671	63,671
PANEL DE ALUMINIO COMPUESTO ARKOBOND						
m²						
"U" EN ALUMINIO 1" X 1/8	m	2.00	5,976	5,976	5,976	5,976
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.13	87	87	87	87
CHAZO DE ANCLAJE EXPANSIVO 1/8"	un	4.00	520	520	520	520
CINTA DE ENMASCARAR 36MMX40M	un	0.10	860	860	860	860
ENGANCHES METALICOS PARA LAMINA	un	4.00	1,559	1,559	1,559	1,559
H.C. DD CARPINTERÍAS - NOMINAL	hc	4.05	46,549	46,549	46,549	46,549
PANEL ARKOBOND COLOR 1.50 X 5.80	un	0.15	111,507	111,507	111,507	111,507
SILICONA TOXEMENT 200 X300ML	un	0.25	1,630	1,630	1,630	1,630
TORNILLO AUTOPERFORANTE N. 12 X 1"	un	8.00	520	520	520	520
TORNILLO 3/16" + TUERCA Y ARANDELA	un	4.00	309	309	309	309
			169,516	169,516	169,516	169,516
PANEL LISO GRC						
m²						
CONSTRUCCION FACHADAS GRC	d	1.00	414,753	414,753	414,753	414,753
LAVADO + HIDROFUGADO FACHADAS	m ²	1.00	11,200	11,200	11,200	11,200
PANEL LISO GRC TITAN	m ²	1.00	206,739	206,739	206,739	206,739
SELLO JUNTAS FACHADAS GRC	ml	1.00	14,300	14,300	14,300	14,300
			646,992	646,992	646,992	646,992



BIAM
HOUSE
CAPACITACION
DETALLADOS GENERALES

INSTALACIÓN DE GAS

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
INSTALACIÓN DE GAS						
ACCESORIO COBRE 1/2"						
CODO 90 COBRE 1/2"	un	0.40	276	276	276	276
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TEE COBRE 1/2"	un	0.40	530	530	530	530
UNIÓN COBRE 1/2"	un	0.20	131	131	131	131
			2,726	2,726	2,726	2,726
ACCESORIO COBRE 1 1/2"						
CODO 90 COBRE 1/2"	un	0.40	276	276	276	276
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.15	3,099	3,099	3,099	3,099
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.08	122	122	122	122
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.04	151	151	151	151
TEE COBRE 1-1/2"	un	0.40	7,860	7,860	7,860	7,860
UNIÓN SENCILLA CORZAN C X C 1-1/2"	un	0.20	5,048	5,048	5,048	5,048
			16,555	16,555	16,555	16,555
ACCESORIO COBRE 1"						
CODO 90 COBRE 1"	un	0.40	1,580	1,580	1,580	1,580
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TEE COBRE 1"	un	0.40	3,560	3,560	3,560	3,560
UNIÓN COBRE 1"	un	0.20	463	463	463	463
			7,392	7,392	7,392	7,392
ACCESORIO GALVANIZADO 1"						
CODO 90° GALVANIZADO 1"	un	0.40	705	705	705	705
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.08	5,760	5,760	5,760	5,760
TEE SENCILLA CORZAN C X C 1"	un	0.40	7,868	7,868	7,868	7,868
UNIÓN SENCILLA CORZAN C X C 1"	un	0.20	2,688	2,688	2,688	2,688
			18,673	18,673	18,673	18,673
ACCESORIO GALVANIZADO 1/2"						
CODO 90° GALVANIZADO 1/2"	un	0.40	292	292	292	292
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.13	2,685	2,685	2,685	2,685
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.04	2,880	2,880	2,880	2,880
TEE SENCILLA GALVANIZADA 1/2"	un	0.40	487	487	487	487
UNIÓN GALVANIZADA 1/2"	un	0.20	150	150	150	150
			6,495	6,495	6,495	6,495
ACOMETIDA GAS UNIFAMILIAR						
CODO CALLE GALVANIZADO 1/2"	un	1.00	1,125	1,125	1,125	1,125
ELEVADOR PARA GAS 1/2"	un	1.00	23,050	23,050	23,050	23,050
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.65	13,427	13,427	13,427	13,427
MEDIDOR DE GAS 2.5 M3	un	1.00	122,000	122,000	122,000	122,000
REGULADOR GAS R-4E 4 M3	un	1.00	38,500	38,500	38,500	38,500
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.06	227	227	227	227
TEE REDUCIDA 1" IPS X 1/2" IPS SOCKET	un	1.00	12,609	12,609	12,609	12,609
TUBERÍA POLIETILENO 1/2"	m	1.00	22,394	22,394	22,394	22,394
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1-1/2"	un	1.00	557,280	557,280	557,280	557,280
UNIVERSAL GALVANIZADA 1/2"	un	1.00	4,872	4,872	4,872	4,872
VÁLVULA DE BOLA PARA MEDIDOR 1/2"	un	1.00	13,804	13,804	13,804	13,804
			809,288	809,288	809,288	809,288
ADAPTADOR MACHO COBRE 1 1/2"						
ADAPTADOR MACHO COBRE 1 1/2"	un	1.00	13,350	13,350	13,350	13,350
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.15	3,099	3,099	3,099	3,099
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.08	122	122	122	122
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.04	151	151	151	151
			16,721	16,721	16,721	16,721
ADAPTADOR MACHO COBRE 1"						
ADAPTADOR MACHO COBRE 1"	un	1.00	5,500	7,400	7,500	7,100
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
			7,289	9,189	9,289	8,889
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"						
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"	un	1.03	4,017	4,017	4,017	4,017
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
			5,806	5,806	5,806	5,806

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ADAPTADOR MACHO GALVANIZADO 1/2"						
ADAPTADOR MACHO CORZAN C X R 1/2"	un	1.00	9,179	9,179	9,179	9,179
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.04	2,880	2,880	2,880	2,880
			13,712	13,712	13,712	13,712
CAJA MEDIDOR GAS 140X45						
ANTICORROSIVO GRIS	gl	0.50	18,400	18,400	18,400	18,400
BARRA CORRUGADA G-60 3/8 X 6M	un	0.07	589	589	589	589
CAJA LÁMINA CR CAL. 18 1.40X.45X.20	un	1.00	580,000	580,000	580,000	580,000
ESMALTE HORNEABLE LISO	gl	0.50	37,500	37,500	37,500	37,500
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
PAR DE BISAGRAS COMUNES COBRE 2"	un	3.00	2,400	2,400	2,400	2,400
			644,054	644,054	644,054	644,054
CAJA MEDIDOR GAS 172X45						
ANTICORROSIVO GRIS	gl	0.50	18,400	18,400	18,400	18,400
BARRA CORRUGADA G-60 3/8 X 6M	un	0.07	589	589	589	589
CAJA LÁMINA CR CAL. 18 1.72X.45X.20	un	1.00	580,000	580,000	580,000	580,000
ESMALTE HORNEABLE LISO	gl	0.50	37,500	37,500	37,500	37,500
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
PAR DE BISAGRAS COMUNES COBRE 2"	un	3.00	2,400	2,400	2,400	2,400
			644,054	644,054	644,054	644,054
CAJA MEDIDOR GAS 45X45						
ANTICORROSIVO GRIS	gl	0.50	18,400	18,400	18,400	18,400
BARRA CORRUGADA G-60 3/8 X 6M	un	0.07	589	589	589	589
CAJA LÁMINA CR CAL. 18 .45X.45X.20	un	1.00	580,000	580,000	580,000	580,000
ESMALTE HORNEABLE LISO	gl	0.50	37,500	37,500	37,500	37,500
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.25	1,953	1,953	1,953	1,953
PAR DE BISAGRAS COMUNES COBRE 2"	un	3.00	2,400	2,400	2,400	2,400
			640,842	640,842	640,842	640,842
CODO CALLE GALVANIZADO 1/2"						
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
CODO CALLE GALVANIZADO 1/2"	un	1.02	1,148	1,148	1,148	1,148
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.13	2,685	2,685	2,685	2,685
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
			4,370	4,370	4,370	4,370
CODO GALVANIZADO 3/4"						
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
CODO GALVANIZADO 3/4"	un	1.00	6,020	6,020	6,020	6,020
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.13	2,685	2,685	2,685	2,685
LOCTIGAS F/ALTA 36 ML	un	0.02	238	238	238	238
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
			9,481	9,481	9,481	9,481
CONDUCTO EVACUACIÓN GAS 15 X 22						
LÁMINA GALV. C.26 1.00 X 2.00 M	un	0.45	9,609	9,609	9,609	9,609
SELLADOR CATALIZADO 1/4 GL	un	0.10	1,290	1,290	1,290	1,290
SOLDADURA ZIP 10T - 6010 - 3/32"	kg	0.10	980	980	980	980
SUB-CONTRATO DE ORNAMENTACIÓN	%	80.00	9,637	9,637	9,637	9,637
TORNILLO ACERO 1/2X1/4"	un	4.00	168	168	168	168
			21,684	21,684	21,684	21,684
MANGUERA CONEXIÓN FLEXIBLE						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.03	620	620	620	620
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
MANGUERA TIPO SWAN 1/2 "X15M	un	1.00	39,900	39,900	39,900	39,900
			40,689	40,689	40,689	40,689
MEDIDOR DE GAS 2.5						
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.25	1,953	1,953	1,953	1,953
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
MEDIDOR DE GAS 2.5 M3	un	1.02	124,440	124,440	124,440	124,440
			126,563	126,563	126,563	126,563
TAPÓN COBRE 1/2"						
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.25	1,953	1,953	1,953	1,953
LIMPIADOR PARA PVC Y CPVC DE 12 ONZ	un	0.04	847	847	847	847
SOLDADURA ESTAÑO DE PLATA 95 5	lb	0.02	1,051	1,051	1,051	1,051
TAPÓN COBRE 1/2"	un	1.03	546	546	546	546
			4,397	4,397	4,397	4,397
TAPÓN GALVANIZADO 1/2"						
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
CINTA TERLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.01	7	7	7	7
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.13	2,685	2,685	2,685	2,685
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
TAPÓN GALVANIZADO HEMBRA 1/2"	un	1.03	681	681	681	681
			3,911	3,911	3,911	3,911

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TEE COBRE 1/2"						
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.25	1,953	1,953	1,953	1,953
LIMPIADOR PARA PVC Y CPVC DE 12 ONZ	un	0.04	847	847	847	847
SOLDADURA ESTAÑO DE PLATA 95 5	lb	0.02	1,051	1,051	1,051	1,051
TEE COBRE 1/2"	un	1.03	1,365	1,365	1,365	1,365
			5,215	5,215	5,215	5,215
TEE GALVANIZADA 1/2"						
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.13	2,685	2,685	2,685	2,685
LOCTIGAS FUERZA MEDIA 36 ML	un	0.02	169	169	169	169
TEE SENCILLA GALVANIZADA 1/2"	un	1.03	1,255	1,255	1,255	1,255
			4,477	4,477	4,477	4,477
TUBERÍA ACERO GALVANIZADA 1"						
ABRAZADERA ACERO 1"	un	0.27	694	694	756	694
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.08	5,760	5,760	5,760	5,760
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1"	un	0.16	53,237	53,237	53,237	53,237
			61,343	61,343	61,405	61,343
TUBERÍA ACERO GALVANIZADA 1/2"						
ABRAZADERA ACERO 1/2"	un	0.50	280	280	280	280
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.08	5,760	5,760	5,760	5,760
TUBERÍA ACERO GALVANIZADA 1/2"X6M	m	1.05	5,495	5,495	5,495	5,495
			16,699	16,699	16,699	16,699
TUBERÍA COBRE 1 1/2"						
ABRAZADERA RECUBRI...COBRE 1-1/2"	un	0.33	759	908	924	693
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.15	3,099	3,099	3,099	3,099
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.08	122	122	122	122
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.04	151	151	151	151
TUBO COBRE TIPO L 1-1/2"	m	1.00	42,533	42,533	42,533	42,533
			46,663	46,812	46,828	46,597
TUBERÍA COBRE 1"						
ABRAZADERA RECUBRIMIENTO COBRE 1"	un	0.40	1,810	1,810	1,810	1,810
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO L 1"	m	1.00	24,167	24,167	24,167	24,167
			27,766	27,766	27,766	27,766
TUBERÍA COBRE 1/2"						
ABRAZADERA RECU...COBRE 1/2"	un	0.60	348	348	348	348
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA ESTAÑO DE PLATA 95 5	lb	0.02	1,051	1,051	1,051	1,051
TUBO COBRE TIPO L 1/2"	m	1.03	12,445	12,445	12,445	12,445
			15,557	15,557	15,557	15,557
TUBERÍA POLIETILENO 1"						
CINTA DE SEÑALIZACIÓN	ml	1.00	14,097	14,097	14,097	14,097
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
TUBO GAS PE 80 AMARILLA RDE 11 1"	m	1.00	4,152	4,152	4,152	4,152
			19,902	19,902	19,902	19,902
TUBERÍA POLIETILENO 1/2"						
CINTA DE SEÑALIZACIÓN	ml	1.00	14,097	14,097	14,097	14,097
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
TUBO GAS PE 80 AMARILLA RDE 11 1-1/4"	m	1.00	6,644	6,644	6,644	6,644
			22,394	22,394	22,394	22,394
VÁLVULA DE BOLA GAS 1"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.15	10,800	10,800	10,800	10,800
VÁLVULA BOLA 1"	un	1.00	19,900	19,900	19,900	19,900
			32,353	32,353	32,353	32,353
VÁLVULA DE BOLA GAS 1/2"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.15	10,800	10,800	10,800	10,800
VÁLVULA DE BOLA 1/2"	un	1.00	9,900	9,900	9,900	9,900
			22,353	22,353	22,353	22,353

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ACOMETIDA GALVANIZADA 1/2" 5 M						
BUSHING GALVANIZADO 1 1/2"X1/2"	un	1.00	2,320	2,320	2,320	2,320
CHEQUE CORTINA 1/2"	un	1.05	8,925	8,925	8,925	8,925
CHEQUE VERTICAL 150 PSI 1-1/2"	un	1.05	118,545	118,545	118,545	118,545

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CODO 90° GALVANIZADO 1/2"	un	2.05	1,499	1,499	1,499	1,499
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	4.00	82,631	82,631	82,631	82,631
ROSCA PARA TUERCA 1/2"	un	4.00	6,600	6,600	6,600	6,600
TUBO GALVANIZADO 1/2"	m	5.15	20,492	20,492	20,492	20,492
			241,011	241,011	241,011	241,011
ACOMETIDA PVC 1/2" 5 M						
BUJE ROSCADO PRESIÓN 1-1/2" X 1/2"	un	1.00	4,079	4,079	4,079	4,079
CHEQUE CORTINA 1/2"	un	1.05	8,925	8,925	8,925	8,925
CHEQUE VERTICAL 150 PSI 1-1/2"	un	1.05	118,545	118,545	118,545	118,545
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.05	1,064	1,064	1,064	1,064
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	3.00	61,973	61,973	61,973	61,973
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	5.15	16,423	16,423	16,423	16,423
			294,160	294,160	294,160	294,160
ACOMETIDA PVC 3/4" 5 M						
CHEQUE VERTICAL 150 PSI 1-1/2"	un	1.05	118,545	118,545	118,545	118,545
CODO 90° PRESIÓN PVC 3/4"	un	2.05	1,699	1,699	1,699	1,699
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	3.00	61,973	61,973	61,973	61,973
REGISTRO GRIVAL 3/4"	un	1.05	19,215	19,215	19,215	19,215
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TUBO PRESIÓN PVC 3/4" RDE 11	m	5.15	21,872	21,872	21,872	21,872
			225,454	225,454	225,454	225,454
CONEXIÓN TANQUE ELEVADO GALVANIZADO						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 2"	un	4.00	19,072	19,072	19,072	19,072
BUSHING GALVANIZADO 2"X1"	un	1.00	3,480	3,480	3,480	3,480
CODO 90° GALVANIZADO 1"	un	1.00	1,763	1,763	1,763	1,763
CODO GALVANIZADO 2"	un	1.00	34,800	34,800	34,800	34,800
FLANCHE TANQUE ROSCAXROSCA 1"	un	1.00	10,440	10,440	10,440	10,440
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
REGISTRO GRIVAL 2"	un	1.00	49,900	49,900	49,900	49,900
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	99,332	99,332	99,332	99,332
TUBO GALVANIZADO 1"	m	1.05	8,423	8,423	8,423	8,423
TUBO GALVANIZADO 2"	m	1.05	18,307	18,307	18,307	18,307
VÁLVULA DE BOLA 2"	un	1.00	73,900	73,900	73,900	73,900
			360,732	360,732	360,732	360,732
CONEXIÓN TANQUE ELEVADO PVC						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 2"	un	1.00	4,768	4,768	4,768	4,768
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
CODO 90° PRESIÓN PVC 2"	un	2.00	19,088	19,088	19,088	19,088
FLANCHE H.M. ADAP.TANQUE AGUA 2"	un	1.00	28,768	28,768	28,768	28,768
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	10.00	206,577	206,577	206,577	206,577
REGISTRO GRIVAL 2"	un	1.05	52,395	52,395	52,395	52,395
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	176,905	176,905	176,905	176,905
TUBO PRESIÓN PVC 2" RDE 21	m	5.15	73,501	73,501	73,501	73,501
VÁLVULA DE BOLA 2"	un	1.05	77,595	77,595	77,595	77,595
			642,446	642,446	642,446	642,446
DUCHA SIN SALIDA BAÑERA FENIX CROMO 8"						
DUCHA SSB FENIX CROMO.8"	un	1.00	140,600	140,600	140,600	140,600
INSTALACIÓN GRIFERÍA DUCHA	un	1.00	12,380	12,380	12,380	12,380
			152,980	152,980	152,980	152,980
FLOTADOR MECÁNICO 1"						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
FLOTADOR MECÁNICO 1"	un	1.00	87,000	87,000	87,000	87,000
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
			108,357	108,357	108,357	108,357
FLOTADOR MECÁNICO 1/2"						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
FLOTADOR MECÁNICO 1/2"	un	1.00	48,720	48,720	48,720	48,720
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
			70,077	70,077	70,077	70,077
FLOTADOR MECÁNICO 3"						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
FLOTADOR MECÁNICO 3"	un	1.00	606,680	606,680	606,680	606,680
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
			628,037	628,037	628,037	628,037
INSTALACIÓN BOMBAS AGUA						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	20.00	413,153	413,153	413,153	413,153
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	156,998	156,998	156,998	156,998
			570,151	570,151	570,151	570,151



INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
INSTALACIÓN EQUIPO HIDRONEUMÁTICO						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	45.00	929,594	929,594	929,594	929,594
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	353,246	353,246	353,246	353,246
			1,282,840	1,282,840	1,282,840	1,282,840
INSTALACIÓN GRIFERÍA DUCHA						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.10	70	70	70	70
HERRAMIENTA MENOR	%	5.00	590	590	590	590
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.50	11,720	11,720	11,720	11,720
			12,380	12,380	12,380	12,380
INSTALACIÓN MEZCLADOR DUCHA						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.00	714	714	714	714
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.00	1,038	1,038	1,038	1,038
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.05	923	923	923	923
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	1.00	3,189	3,189	3,189	3,189
			29,371	29,371	29,371	29,371
INSTALACIÓN VÁLVULA ANTIVANDALICA						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 2"	un	2.00	9,536	9,536	9,536	9,536
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	1.00	699	699	699	699
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.60	33,052	33,052	33,052	33,052
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
			45,437	45,437	45,437	45,437
LLAVE MANGUERA						
LLAVE JARDÍN PESADA CROMO	un	1.00	38,900	38,900	38,900	38,900
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	14,782	14,782	14,782	14,782
			53,682	53,682	53,682	53,682
NIPLE PASAMURO 2"						
NIPLE PASAMURO 2" RUANA SOLDADA	un	1.00	34,800	34,800	34,800	34,800
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	13,224	13,224	13,224	13,224
			48,024	48,024	48,024	48,024
NIPLE PASAMURO 4"						
NIPLE PASAMURO 4" RUANA SOLDADA	un	1.00	81,200	81,200	81,200	81,200
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	30,856	30,856	30,856	30,856
			112,056	112,056	112,056	112,056
PUNTO AGUA CALIENTE COBRE 1/2" PARAL DE PISO						
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"	un	1.00	3,900	3,900	3,900	3,900
CODO 90° COBRE 1/2"	un	2.00	1,380	1,380	1,380	1,380
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TAPÓN COBRE 1/2"	un	1.00	530	530	530	530
TUBO COBRE TIPO L 1/2"	m	1.00	12,083	12,083	12,083	12,083
			49,016	49,016	49,016	49,016
PUNTO AGUA CALIENTE COBRE 1/2" PARAL DE TECHO						
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"	un	1.00	3,900	3,900	3,900	3,900
CODO 90° COBRE 1/2"	un	2.00	1,380	1,380	1,380	1,380
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TAPÓN COBRE 1/2"	un	1.00	530	530	530	530
TUBO COBRE TIPO L 1/2"	m	2.50	30,208	30,208	30,208	30,208
			67,140	67,140	67,140	67,140
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" PARAL DE TECHO						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	2.00	2,436	2,436	2,436	2,436
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.01	185	185	185	185
TAPÓN SOLDADO 1/2"	un	1.00	291	291	291	291
TUBO CPVC ULTRATEMP 1/2"	m	2.50	13,975	13,975	13,975	13,975
			37,579	37,579	37,579	37,579
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" LAVAMANOS/LAVAPLATOS						
ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2"	un	1.00	1,337	1,337	1,337	1,337
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	2.00	2,436	2,436	2,436	2,436
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.01	390	390	390	390
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.01	185	185	185	185
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TEE CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	1.00	1,627	1,627	1,627	1,627
TUBO CPVC ULTRATEMP 1/2"	m	0.80	4,472	4,472	4,472	4,472
			31,452	31,452	31,452	31,452

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PUNTO AGUA CALIENTE CPVC 1/2" PARAL PISO - DUCHA						
ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2"	un	1.00	1,337	1,337	1,337	1,337
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	2.00	2,436	2,436	2,436	2,436
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.01	390	390	390	390
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.01	185	185	185	185
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TUBO CPVC ULTRATEMP 1/2"	m	2.50	13,975	13,975	13,975	13,975
			49,657	49,657	49,657	49,657
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1" PARAL DE PISO						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1"	un	1.00	1,354	1,354	1,354	1,354
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° PRESIÓN PVC 1"	un	2.00	3,246	3,246	3,246	3,246
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TAPÓN ROSCADO PVC 1"	un	1.00	1,689	1,689	1,689	1,689
TUBO DE RIEGO AGRICOLA RDE 26 PVC 1"	m	1.00	3,430	3,430	3,430	3,430
			32,562	32,562	32,562	32,562
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1" PARAL DE TECHO						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1"	un	1.00	1,354	1,354	1,354	1,354
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° PRESIÓN PVC 1"	un	2.00	3,246	3,246	3,246	3,246
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TAPÓN ROSCADO PVC 1"	un	1.00	1,689	1,689	1,689	1,689
TUBO DE RIEGO AGRICOLA RDE 26 PVC 1"	m	2.50	8,575	8,575	8,575	8,575
			48,035	48,035	48,035	48,035
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO						
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	357	357	357	357
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.00	1,038	1,038	1,038	1,038
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.05	189	189	189	189
TAPÓN SOLDADO 3/4"	un	1.00	592	592	592	592
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	1.00	3,189	3,189	3,189	3,189
			26,058	26,058	26,058	26,058
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - DUCHA						
ADAPTADOR HEMBRA PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	403	403	403	403
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.20	140	140	140	140
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	3.00	1,557	1,557	1,557	1,557
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	3,313	3,313	3,313	3,313
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.50	11,720	11,720	11,720	11,720
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.08	3,116	3,116	3,116	3,116
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL	un	0.08	6,657	6,657	6,657	6,657
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TAPÓN SOLDADO 1/2"	un	1.00	291	291	291	291
TEE PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	684	684	684	684
TEE ROSCADA PVC 1/2	un	1.00	1,550	1,550	1,550	1,550
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	2.10	6,697	6,697	6,697	6,697
			36,441	36,441	36,441	36,441
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - LAVADERO						
ADAPTADOR HEMBRA PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	403	403	403	403
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.10	70	70	70	70
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	519	519	519	519
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	2,165	2,165	2,165	2,165
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.20	9,376	9,376	9,376	9,376
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.04	1,558	1,558	1,558	1,558
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL	un	0.04	3,329	3,329	3,329	3,329
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TAPÓN SOLDADO 1/2"	un	1.00	291	291	291	291
TEE PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	684	684	684	684
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	1.60	5,102	5,102	5,102	5,102
			23,810	23,810	23,810	23,810
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" LAVAMANOS - LAVAPLATOS						
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.10	70	70	70	70
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	519	519	519	519
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	1,920	1,920	1,920	1,920
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.00	7,813	7,813	7,813	7,813
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.04	1,558	1,558	1,558	1,558
NIPLE ROSCADO PVC 1/2	un	1.00	568	568	568	568
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL	un	0.04	3,329	3,329	3,329	3,329

Continúa

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TAPÓN SOLDADO 1/2"	un	1.00	291	291	291	291
TEE ROSCADA PVC 1/2	un	1.00	1,550	1,550	1,550	1,550
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	1.00	3,189	3,189	3,189	3,189
			21,120	21,120	21,120	21,120
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE PISO - SANITARIO						un
CINTA TEFLÓN HD 1/2"x10 M	rl	0.10	70	70	70	70
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.00	1,038	1,038	1,038	1,038
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	1,815	1,815	1,815	1,815
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.00	7,813	7,813	7,813	7,813
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.04	1,558	1,558	1,558	1,558
NIPLE ROSCADO PVC 1/2	un	1.00	568	568	568	568
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.04	3,329	3,329	3,329	3,329
TAPÓN ROSCADO PVC 1/2"	un	1.00	313	313	313	313
TEE ROSCADA PVC 1/2	un	1.00	1,550	1,550	1,550	1,550
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	0.60	1,913	1,913	1,913	1,913
			19,968	19,968	19,968	19,968
PUNTO AGUA FRÍA PVCP 1/2" PARAL DE TECHO						un
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	357	357	357	357
CINTA TEFLÓN HD 1/2"x10 M	rl	0.05	35	35	35	35
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	2.00	1,038	1,038	1,038	1,038
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TAPÓN SOLDADO 3/4"	un	1.00	592	592	592	592
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	2.50	7,973	7,973	7,973	7,973
			32,802	32,802	32,802	32,802
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 1 1/2						m
CODO 90° GALVANIZADO 1-1/2"	un	0.50	1,821	1,821	1,821	1,821
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	14,096	14,096	14,096	14,096
TUBO GALVANIZADO 1-1/2"	m	1.05	14,616	14,616	14,616	14,616
			51,191	51,191	51,191	51,191
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 1"						m
CODO 90° GALVANIZADO 1"	un	0.50	882	882	882	882
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	7,461	7,461	7,461	7,461
TUBO GALVANIZADO 1"	m	1.05	8,423	8,423	8,423	8,423
			27,094	27,094	27,094	27,094
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 2 1/2						m
CODO GALVANIZADO 2 1/2"	un	1.05	14,372	14,372	14,372	14,372
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
TUBO AGUA GALV. 2-1/2" ESP 3.38 MM	m	1.05	25,325	25,325	25,325	25,325
			50,026	50,026	50,026	50,026
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 2"						m
CODO GALVANIZADO 2"	un	0.50	17,400	17,400	17,400	17,400
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
TUBO GALVANIZADO 2"	m	1.05	18,307	18,307	18,307	18,307
			56,364	56,364	56,364	56,364
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 3"						m
CODO GALVANIZADO 3"	un	0.50	61,901	61,901	61,901	61,901
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
TUBO AGUA GALV. 3" ESP 3.38 MM	m	1.05	31,148	31,148	31,148	31,148
			103,378	103,378	103,378	103,378
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 3/4"						m
CODO GALVANIZADO 3/4"	un	0.50	3,010	3,010	3,010	3,010
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
TUBO GALVANIZADO 3/4"	m	1.05	5,394	5,394	5,394	5,394
			18,733	18,733	18,733	18,733
RED SUMINISTRO GALVANIZADO 4"						m
CODO GALVANIZADO 4"	un	0.50	80,127	80,127	80,127	80,127
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
TUBO AGUA GALV. 4" ESP 3.81 MM	m	1.05	45,278	45,278	45,278	45,278
			135,734	135,734	135,734	135,734
RED SUMINISTRO PVC 1/2"						m
CODO 90° PRESIÓN PVC 1/2"	un	0.15	78	78	78	78
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	923	923	923	923
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.27	5,578	5,578	5,578	5,578
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.00	39	39	39	39
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.00	83	83	83	83
TEE PRESIÓN PVC 1/2"	un	0.15	103	103	103	103
TUBO PRESIÓN PVC 1/2" RDE 9	m	1.05	3,348	3,348	3,348	3,348
			10,151	10,151	10,151	10,151

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
RED SUMINISTRO PVC 2 1/2"						m
CODO 90° PRESIÓN PVC 2 - 1/2"	un	0.50	13,745	13,745	13,745	13,745
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.35	7,230	7,230	7,230	7,230
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.01	430	430	430	430
TUBO PRESIÓN PVC 2-1/2" RDE 21	m	1.05	24,287	24,287	24,287	24,287
			45,691	45,691	45,691	45,691
RED SUMINISTRO PVC 3/4"						m
CODO 90° PRESIÓN PVC 3/4"	un	0.50	415	415	415	415
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.35	7,230	7,230	7,230	7,230
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.01	430	430	430	430
TUBO PRESIÓN PVC 3/4" RDE 11	m	1.05	4,459	4,459	4,459	4,459
			12,534	12,534	12,534	12,534
REGISTRO 1"						un
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
REGISTRO GRIVAL 1"	un	1.00	28,900	28,900	28,900	28,900
UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	un	1.00	6,500	6,500	6,500	6,500
			41,597	41,597	41,597	41,597
REGISTRO 3/4"						un
CHEQUE CORTINA 1/2"	un	1.00	8,500	8,500	8,500	8,500
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
REGISTRO GRIVAL 3/4"	un	1.00	18,300	18,300	18,300	18,300
UNIVERSAL GALVANIZADA 3/4"	un	1.00	6,496	6,496	6,496	6,496
			39,493	39,493	39,493	39,493
REGISTRO 1 1/2"						un
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	un	1.00	6,500	6,500	6,500	6,500
VÁLVULA DE BOLA H.H. 40MM	un	1.05	49,875	49,875	49,875	49,875
			62,572	62,572	62,572	62,572
REGISTRO 1/2" GALVANIZADO						un
ADAPTADOR MACHO PRESIÓN PVC 1/2"	un	1.00	357	357	357	357
CHEQUE CORTINA 1/2"	un	1.00	8,500	8,500	8,500	8,500
CINTA TEFLÓN HD 1/2"x10 M	rl	0.20	140	140	140	140
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.50	3,907	3,907	3,907	3,907
UNIVERSAL GALVANIZADA 1/2"	un	1.00	4,872	4,872	4,872	4,872
			17,776	17,776	17,776	17,776
REGISTRO 1/2" PVC						un
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	942	942	942	942
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.34	2,657	2,657	2,657	2,657
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.00	156	156	156	156
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.00	333	333	333	333
VÁLVULA DE BOLA SOLDADA 1/2"	un	1.00	6,274	6,274	6,274	6,274
			10,361	10,361	10,361	10,361
REGISTRO 2 1/2"						un
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
REGISTRO RED WHITE TOYO 1-1/4"	un	1.00	78,900	78,900	78,900	78,900
			85,097	85,097	85,097	85,097
REGISTRO 2"						un
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
REGISTRO GRIVAL 2"	un	1.00	49,900	49,900	49,900	49,900
UNIVERSAL CIERRE RÁPIDO PVC SOLD. 2"	un	1.00	77,711	77,711	77,711	77,711
			133,808	133,808	133,808	133,808
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS VESSEL PUNTI BLANCO						un
INSTALACIÓN LAVAMANOS	un	1.00	54,477	54,477	54,477	54,477
LAVAMANOS TIPO VESSEL PUNTI BL.	un	1.00	235,900	235,900	235,900	235,900
			290,377	290,377	290,377	290,377
SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIO BRONZO CONTROL						un
INSTALACIÓN APARATO SANITARIO	un	1.00	83,070	83,070	83,070	83,070
SANITARIO BRONZO CONTROL AZUL	un	1.00	298,900	298,900	298,000	298,900
			381,970	381,970	381,970	381,970
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 1 1/2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1/2"	un	0.33	55,171	55,171	55,171	55,171
TUBO COBRE TIPO L 1-1/2"	m	1.00	42,533	42,533	42,533	42,533
			128,827	128,827	128,827	128,827
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 1/2"						ml
ABRAZADERA ACERO 1/2"	un	0.60	336	336	336	336
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61

Continúa



INSTALACIÓN HIDRÁULICA

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO L 1/2"	m	1.00	12,083	12,083	12,083	12,083
			43,542	43,542	43,542	43,542
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO L 2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.27	19,440	19,440	19,440	19,440
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO L 2"	m	1.00	66,700	66,700	66,700	66,700
			117,263	117,263	117,263	117,263
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 1"						ml
ABRAZADERA ACERO 1"	un	0.42	1,079	1,079	1,176	1,079
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO M 1"	m	1.00	21,267	21,267	21,267	21,267
			53,469	53,469	53,566	53,469
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 1/2"						ml
ABRAZADERA ACERO 1/2"	un	0.66	370	370	370	370
ADAPTADOR MACHO COBRE 1/2"	un	1.00	3,900	3,900	3,900	3,900
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO M 1/2"	m	1.00	7,613	7,613	7,613	7,613
			43,005	43,005	43,005	43,005
TUBERÍA SUMINISTRO COBRE TIPO M 2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
LIMPIADOR FUNDENTE COBRE	lb	0.04	61	61	61	61
SELLANTE ACERO TRABA QUIMICA 55 GR	un	0.27	19,440	19,440	19,440	19,440
SOLDADURA MIG 0.45	kg	0.02	76	76	76	76
TUBO COBRE TIPO M 2"	m	1.00	58,967	58,967	58,967	58,967
			109,530	109,530	109,530	109,530
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 1 1/2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.50	30,986	30,986	30,986	30,986
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/4 GL	un	0.05	4,331	4,331	4,331	4,331
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1/2"	un	0.61	101,982	101,982	101,982	101,982
TUBO CPVC ULTRATEMP RDE 11 1-1/4"	m	1.00	45,876	45,876	45,876	45,876
			183,176	183,176	183,176	183,176
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 1/2"						ml
CODO 90° CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	0.15	183	183	183	183
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.02	779	779	779	779
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TEE CPVC ULTRATEMP 1/2"	un	0.15	244	244	244	244
TUBO CPVC ULTRATEMP 1/2"	m	1.00	5,590	5,590	5,590	5,590
			12,329	12,329	12,329	12,329
TUBERÍA SUMINISTRO CPVC 2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1/2"	un	0.61	101,982	101,982	101,982	101,982
TUBO CPVC ULTRATEMP RDE 11 1-1/4"	m	1.00	31,776	31,776	31,776	31,776
			154,416	154,416	154,416	154,416
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 16 1/2"						ml
ABRAZADERA ACERO 1/2"	un	0.83	465	465	465	465
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
TUBERÍA POLIE.AQUAFLEX PN16-50 MM	m	1.00	9,773	9,773	9,773	9,773
			30,895	30,895	30,895	30,895
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 16 2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
TUBERÍA POLIE.AQUAFLEX PN 16 63 MM	m	1.00	15,393	15,393	15,393	15,393
			56,708	56,708	56,708	56,708
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 1 1/2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
TUBERÍA POLIET.AQUAFLEX PN16-40MM	m	1.00	6,324	6,324	6,324	6,324
TUBERÍA SCH 80 CORZAN 1/2"	un	0.61	101,982	101,982	101,982	101,982
			149,622	149,622	149,622	149,622
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 1/2"						ml
ABRAZADERA ACERO 1/2"	un	0.83	465	465	465	465
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
TUBERÍA POLIE.AQUAFLEX PN16-32 MM	m	1.00	4,024	4,024	4,024	4,024
			45,804	45,804	45,804	45,804

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TUBERÍA SUMINISTRO POLIPROPILENO PN 20 2"						ml
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
TUBERÍA POLIE.AQUAFLEX PN16-110MM	un	1.00	46,551	46,551	46,551	46,551
			87,866	87,866	87,866	87,866
TUBERÍA SUMINISTRO PVCP RDE 21 1 1/2"						m
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	2,008	2,008	2,008	2,008
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.35	7,230	7,230	7,230	7,230
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.01	390	390	390	390
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.01	832	832	832	832
TEE PRESIÓN PVC 1-1/2"	un	0.15	1,149	1,149	1,149	1,149
TUBO PRESIÓN PVC 1-1/2" RDE 21	m	1.05	9,772	9,772	9,772	9,772
UNIÓN PRESIÓN PVC 1-1/2"	un	0.33	707	707	707	707
			22,088	22,088	22,088	22,088
TUBERÍA SUMINISTRO PVCP RDE 21 1"						m
ABRAZADERA ACERO 1"	un	0.83	2,133	2,133	2,324	2,133
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TUBO PRESIÓN PVC 1" RDE 21	m	1.00	3,957	3,957	3,957	3,957
			28,898	28,898	29,089	28,898
TUBERÍA SUMINISTRO PVCP RDE 21 2"						m
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	2.00	41,315	41,315	41,315	41,315
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TUBO PRESIÓN PVC 2" RDE 21	m	1.00	14,272	14,272	14,272	14,272
			57,737	57,737	57,737	57,737

INSTALACIÓN SANITARIA						
ACCESORIO PVCS 2"						un
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 2"	un	0.41	1,094	1,094	1,094	1,094
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.03	1,290	1,290	1,290	1,290
UNIÓN PVC SANITARIA 2"	un	0.21	452	452	452	452
YEE PVC SANITARIA 2"	un	0.41	2,510	2,510	2,510	2,510
			6,998	6,998	6,998	6,998
ACCESORIO PVCS 4"						un
CODO 45° - 1/8 PVC SANITARIO CXC 4"	un	0.41	4,912	4,912	4,912	4,912
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 4"	un	1.00	10,650	10,650	10,650	10,650
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.08	1,653	1,653	1,653	1,653
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.03	1,290	1,290	1,290	1,290
UNIÓN PVC SANITARIA 4"	un	1.00	6,204	6,204	6,204	6,204
			24,708	24,708	24,708	24,708
BAJANTE AGUAS Lluvias PVC 3"						m
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 3"	un	0.06	371	371	371	371
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.65	13,427	13,427	13,427	13,427
TUBO PVC SANITARIO 3"	m	1.05	15,554	15,554	15,554	15,554
			29,352	29,352	29,352	29,352
BAJANTE AGUAS Lluvias PVC 4"						m
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 4"	un	0.06	639	639	639	639
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.65	13,427	13,427	13,427	13,427
TUBO PVC SANITARIO 4"	m	1.05	21,675	21,675	21,675	21,675
			35,742	35,742	35,742	35,742
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 3"						m
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 3"	un	0.06	371	371	371	371
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.65	13,427	13,427	13,427	13,427
TUBO PVC SANITARIO 3"	m	1.05	15,554	15,554	15,554	15,554
			29,352	29,352	29,352	29,352
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 4"						m
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 4"	un	0.06	639	639	639	639
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.65	13,427	13,427	13,427	13,427
TUBO PVC SANITARIO 4"	m	1.05	21,675	21,675	21,675	21,675
			35,742	35,742	35,742	35,742
BAJANTE AGUAS NEGRAS PVC 6"						m
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 6"	un	0.06	5,458	5,458	5,458	5,458
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.00	20,658	20,658	20,658	20,658
TUBO PVC SANITARIO 6"	m	1.05	45,903	45,903	45,903	45,903
			72,018	72,018	72,018	72,018

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
BAJANTE LATÓN 12X 6						
						m
LÁMINA GALVANIZADA .25MM 1X2M	un	0.20	2,935	2,935	2,935	2,935
SOLDADURA 6013 - 3/32"	kg	0.15	1,113	1,113	1,113	1,113
SUB-CONTRATO DE ORNAMENTACIÓN	%	80.00	3,238	3,238	3,238	3,238
SUB-CONTRATO HIDRÁULICO-SANITARIO	%	38.00	1,538	1,538	1,538	1,538
SUB-CONTRATO INSTALACIÓN	%	38.00	1,538	1,538	1,538	1,538
			10,362	10,362	10,362	10,362
CONEXION GRIFERIA LAVADERO						
						un
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.20	140	140	140	140
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 2"	un	1.00	3,290	3,290	3,290	3,290
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.40	3,125	3,125	3,125	3,125
LLAVE TERMINAL METÁLICA 1/2"-3/4"CR.	un	1.00	11,900	11,900	11,900	11,900
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.01	416	416	416	416
			18,871	18,871	18,871	18,871
INSTALACIÓN APARATO SANITARIO						
						un
ACOFLEX SANITARIO 7/8"X1/2"X70CM	un	1.00	2,726	2,726	2,726	2,726
BRIDA SANITARIA 4"	un	1.00	26,900	26,900	26,900	26,900
CHAZO NYLON 1"	un	4.00	100	100	100	100
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.20	140	140	140	140
COMBO GRIFERÍA TANQUE SANITARIO	un	1.00	29,900	29,900	29,900	29,900
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	7,552	7,552	7,552	7,552
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.50	11,720	11,720	11,720	11,720
SANITARIO ACUAPLUS II REDONDO	un	1.00	119,900	119,900	119,900	119,900
SILICONA TRANS. ANTI-HONGO 280 ML	un	0.09	531	531	531	531
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.02	1,331	1,331	1,331	1,331
TORNILLO CARRIAJE 5/8"X1-1/2	un	2.00	2,170	2,170	2,170	2,170
			214,960	214,960	214,960	214,960
INSTALACIÓN GRIFERÍA LAVAPLATOS						
						un
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.20	140	140	140	140
GRIFERÍA DE LAVAPLATOS PISCIS	un	1.00	21,000	21,000	21,000	21,000
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	0.50	3,907	3,907	3,907	3,907
KIT CANASTILLA 2" +SIFON EN P	un	1.00	10,900	10,900	10,900	10,900
			35,947	35,947	35,947	35,947
INSTALACIÓN LAVAMANOS						
						un
CINTA TEFLÓN HD 1/2"X10 M	rl	0.20	140	140	140	140
COMBO DESAGUE SIFON +ACOFLEX X2	un	1.00	16,900	16,900	16,900	16,900
GRIFERÍA LAVAMANOS PISCIS	un	1.00	29,624	29,624	29,624	29,624
HR AYUDANTE INST. - PRESTACIONES	hh	1.00	7,813	7,813	7,813	7,813
			54,477	54,477	54,477	54,477
SALIDA SANITARIA PVC'S 2"						
						un
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 2"	un	2.00	5,336	5,336	5,336	5,336
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	2,184	2,184	2,184	2,184
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.20	4,132	4,132	4,132	4,132
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.03	1,169	1,169	1,169	1,169
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.03	1,290	1,290	1,290	1,290
TAPÓN DE PRUEBA SANITARIO PVC 2"	un	1.00	988	988	988	988
TUBO PVC SANITARIO 2"	m	0.90	8,925	8,925	8,925	8,925
			24,023	24,023	24,023	24,023
SALIDA SANITARIA PVC'S 3"						
						un
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 3"	un	1.00	6,180	6,180	6,180	6,180
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	290	290	290	290
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.20	4,132	4,132	4,132	4,132
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/8 GL.	un	0.05	2,150	2,150	2,150	2,150
TAPÓN DE PRUEBA SANITARIO PVC 3"	un	1.00	1,253	1,253	1,253	1,253
TUBO PVC SANITARIO 3"	m	1.03	15,257	15,257	15,257	15,257
			29,262	29,262	29,262	29,262
SALIDA SANITARIA PVC'S 3" - SIFON DE PISO						
						un
CODO 45° - 1/8 PVC SANITARIO CXC 3"	un	1.00	6,865	6,865	6,865	6,865
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	4,130	4,130	4,130	4,130
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.20	4,132	4,132	4,132	4,132
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.04	1,558	1,558	1,558	1,558
SIFÓN PVC 135° 3"	un	1.00	8,909	8,909	8,909	8,909
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.04	3,329	3,329	3,329	3,329
TAPÓN DE PRUEBA SANITARIO PVC 3"	un	1.00	1,253	1,253	1,253	1,253
TUBO PVC SANITARIO 3"	m	1.03	15,257	15,257	15,257	15,257
			45,433	45,433	45,433	45,433

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
SALIDA SANITARIA PVC'S 4"						
						un
CODO 90° - 1/4 PVC SANITARIO CXC 4"	un	1.00	10,650	10,650	10,650	10,650
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	5,639	5,639	5,639	5,639
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.05	1,948	1,948	1,948	1,948
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.05	4,161	4,161	4,161	4,161
TAPÓN DE PRUEBA SANITARIO PVC 4"	un	1.00	2,466	2,466	2,466	2,466
TUBO PVC SANITARIO 4"	m	1.50	30,965	30,965	30,965	30,965
			62,025	62,025	62,025	62,025
TUBERÍA REVENTILACIÓN PVC 3"						
						m
ABRAZADERA ACERO 3"	un	0.50	925	743	743	743
CODO REVENTILADO 3X2	un	0.02	302	302	302	302
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.35	7,230	7,230	7,230	7,230
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.03	974	974	974	974
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.03	2,080	2,080	2,080	2,080
TEE PVC SANITARIA REDUCIDA 3" X 2"	un	0.40	5,246	5,246	5,246	5,246
TUBO PVC VENTILACIÓN 3"	m	1.05	6,823	6,823	6,823	6,823
			23,580	23,398	23,398	23,398
TUBERÍA REVENTILACIÓN PVC 4"						
						m
ABRAZADERA ACERO 4"	un	0.50	2,238	2,238	2,238	2,238
CODO REVENTILADO 4X2	un	0.16	4,009	4,009	4,009	4,009
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.45	9,296	9,296	9,296	9,296
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.05	1,948	1,948	1,948	1,948
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.05	4,161	4,161	4,161	4,161
TEE PVC SANITARIA 4"	un	0.40	5,642	5,642	5,642	5,642
TUBO VENTILACIÓN PVC 4"	un	1.05	14,472	14,472	14,472	14,472
			27,292	27,292	27,292	27,292
TUBERÍA SANITARIA PVC 1-1/2"						
						m
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.01	545	545	545	545
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.01	1,165	1,165	1,165	1,165
TEE PVC SANITARIA 1-1/2"	un	0.07	332	332	332	332
TUBO PVC SANITARIO 1-1/2"	m	1.03	8,239	8,239	8,239	8,239
UNIÓN PVC SANITARIA 1 - 1/2"	un	0.16	301	301	301	301
			10,583	10,583	10,583	10,583
TUBERÍA SANITARIA PVC 3"						
						m
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.40	8,263	8,263	8,263	8,263
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.03	1,169	1,169	1,169	1,169
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.03	2,496	2,496	2,496	2,496
TUBO PVC SANITARIO 3"	m	1.03	15,257	15,257	15,257	15,257
UNIÓN PVC SANITARIA 3"	un	0.16	497	497	497	497
YEE PVC SANITARIA 3"	un	0.07	880	880	880	880
			28,563	28,563	28,563	28,563
TUBERÍA SANITARIA PVC 6"						
						m
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.80	16,526	16,526	16,526	16,526
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.10	3,896	3,896	3,896	3,896
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.10	8,321	8,321	8,321	8,321
TUBO PVC SANITARIO 6"	m	1.03	45,029	45,029	45,029	45,029
UNIÓN PVC SANITARIA 6"	un	0.16	4,352	4,352	4,352	4,352
YEE PVC SANITARIA 6"	un	0.07	7,246	7,246	7,246	7,246
			85,370	85,370	85,370	85,370
TUBERÍA SANITARIA PVC'S 2"						
						m
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.40	8,263	8,263	8,263	8,263
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.02	623	623	623	623
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.02	1,331	1,331	1,331	1,331
TUBO PVC SANITARIO 2"	m	1.03	10,215	10,215	10,215	10,215
UNIÓN PVC SANITARIA 2"	un	0.16	344	344	344	344
YEE PVC SANITARIA 2"	un	0.07	428	428	428	428
			21,205	21,205	21,205	21,205
TUBERÍA SANITARIA PVC'S 4"						
						m
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.50	10,329	10,329	10,329	10,329
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GAL.	un	0.05	1,948	1,948	1,948	1,948
SOLDADURA PVC WET BONDING 1/4 GL.	un	0.05	4,161	4,161	4,161	4,161
TUBO PVC SANITARIO 4"	m	1.03	21,262	21,262	21,262	21,262
UNIÓN PVC SANITARIA 4"	un	0.16	993	993	993	993
YEE PVC SANITARIA 4"	un	0.07	1,517	1,517	1,517	1,517
			40,210	40,210	40,210	40,210



MAMPOSTERÍA

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ALFAJÍAS CONCRETO 0.15 M						
m						
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.02	60	60	60	60
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	0.71	355	338	270	341
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.02	6,548	5,613	5,614	6,409
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.12	519	519	519	519
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	0.73	1,609	1,609	1,609	1,609
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.77	14,460	14,460	14,460	14,460
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	0.06	335	335	335	335
			24,080	23,128	23,562	24,289

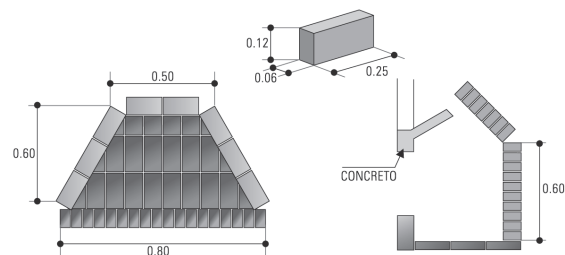
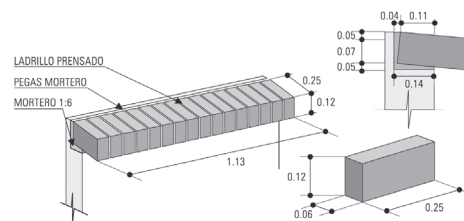
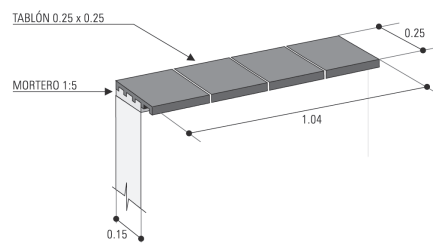
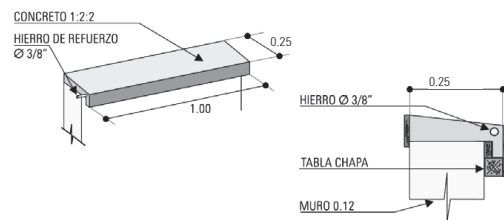
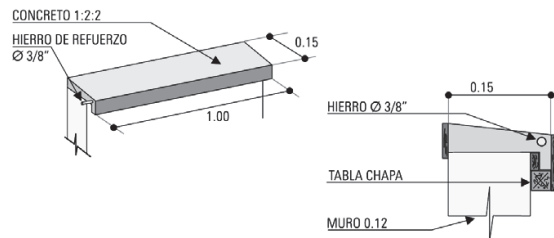
ALFAJÍAS CONCRETO 0.25 M						
m						
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.03	90	90	90	90
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	1.19	595	566	452	571
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.02	6,548	5,613	5,614	6,409
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.12	519	519	519	519
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	1.00	2,204	2,204	2,204	2,204
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.59	29,860	29,860	29,860	29,860
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	0.06	335	335	335	335
			40,345	39,381	39,769	40,544

ALFAJÍAS EN TABLÓN						
m						
AGUA	lt	0.60	10	10	10	10
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	0.93	465	443	353	446
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.77	14,460	14,460	14,460	14,460
TABLÓN TONO NATURAL	m²	0.26	3,978	3,978	3,978	3,978
			19,107	19,085	19,497	19,451

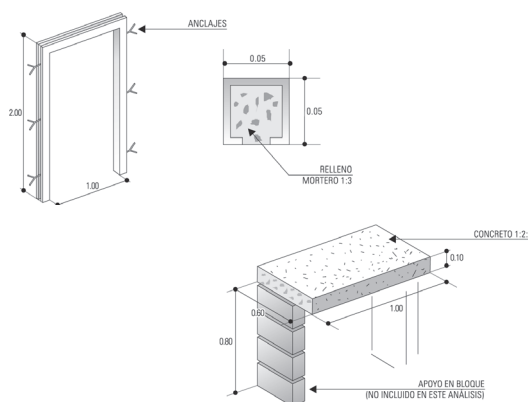
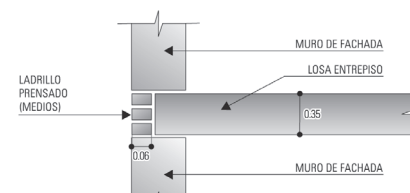
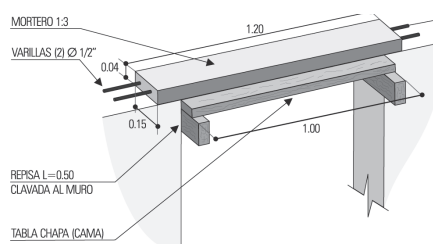
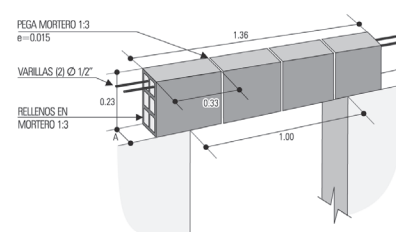
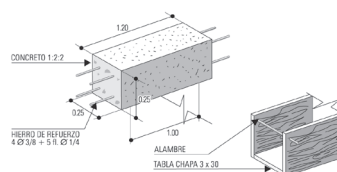
ALFAJÍAS LADRILLO MACIZO PRENSADO						
m						
AGUA	lt	1.42	23	23	23	23
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	2.39	1,195	1,138	908	1,147
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.86	16,151	16,151	16,151	16,151
LADRILLO MACIZO PREN. 24.5X12X5.5	un	12.87	9,266	11,776	13,539	13,179
			26,829	29,281	31,317	31,056

CHAZOS PARA CARPINTERÍA MADERA						
un						
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	0.10	50	48	38	48
CHAZO ENMALLADO 8 X 8 CM	un	1.03	1,494	1,494	1,494	1,494
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.15	2,817	2,817	2,817	2,817
			4,555	4,552	5,044	4,915

CHIMENEAS 0.80						
un						
AGUA	lt	52.32	837	837	837	837
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.16	483	483	483	483
ARENA DE PEÑA	m³	0.06	1,166	1,166	4,176	3,341
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.06	4,500	4,500	4,500	4,500
ARENA LAVADA DE RÍO	m³	0.07	9,727	9,727	9,727	9,727
CEMENTO GRIS	kg	62.58	31,290	29,788	23,780	30,038
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³	0.01	782	782	782	782
GRAVA NO 7 - 1/2"	m³	0.01	574	574	574	574
GRAVILLA DE RÍO	m³	0.01	986	986	986	986
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	5.28	11,637	11,637	11,637	11,637
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	25.00	469,492	469,492	469,492	469,492
LADRILLO MACIZO COMÚN REC.20X10X6	un	159.60	71,820	71,820	71,820	71,820
LADRILLO P-V PRENSADO LIV.24X12X7	un	73.50	54,831	68,576	77,249	75,485
			658,125	670,368	676,043	679,702



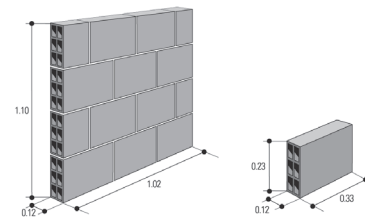
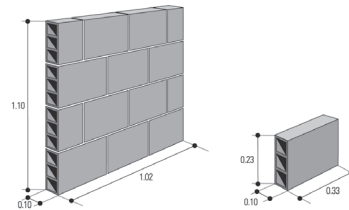
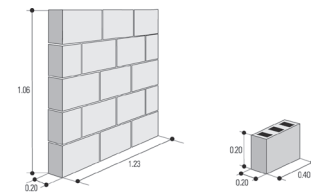
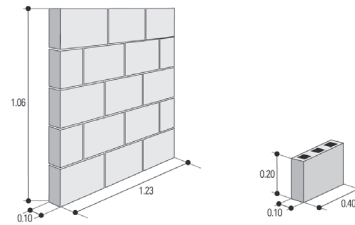
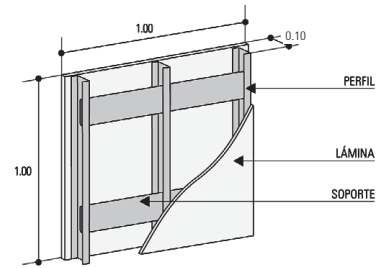
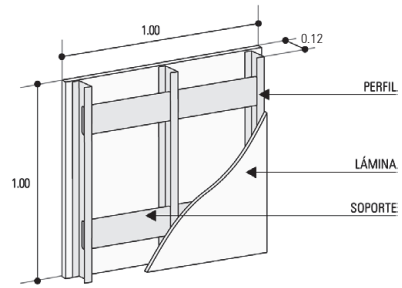
ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
COLUMNETA - VIGUETA DE CONFINAMIENTO 0.20 X 0.10 M m						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.02	14	14	14	14
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 3000 PSI	m³	0.02	6,808	5,888	6,931	6,928
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.00	208	208	208	208
DURMIENTE 4 X 4 CM X 2.90 M - ORD.	un	0.41	1,772	1,772	1,772	1,772
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	4,467	4,375	4,479	4,479
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.20	22,536	22,536	22,536	22,536
PARAL CORRIENTE 2.80 A 3.50 M	d	0.10	16	16	16	16
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.04	76	76	76	72
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.75	12,963	12,963	12,963	12,963
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.01	278	278	278	278
			49,137	48,126	49,273	49,265
DINTELES CONCRETO 15 X 20 CM m						
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.11	332	332	332	332
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.03	9,822	8,419	8,421	9,614
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	2.90	6,392	6,392	6,392	6,392
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
TABLA BURRA 10X2.7CMX2.90M-ORD.	un	0.05	374	374	374	374
			35,699	34,296	34,298	35,491
DINTELES EN BLOQUE P-H N. 5 STANDAR ESTRIADO 12 CM m						
AGUA	lt	2.66	43	43	43	43
ARENA DE PEÑA	m³	0.02	389	389	1,392	1,114
ARENA LAVADA DE RÍO	m³	0.02	2,779	2,779	2,779	2,779
BLOQUE N.5 ESTÁNDAR PH. 30X20X12	un	3.60	3,132	3,132	3,132	3,132
CEMENTO GRIS	kg	3.15	1,575	1,499	1,197	1,512
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	1.41	3,108	3,108	3,108	3,108
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.45	8,451	8,451	8,451	8,451
			19,476	19,400	20,101	20,138
DINTELES EN VARILLA m						
AGUA	lt	1.77	28	28	28	28
ARENA DE PEÑA	m³	0.01	194	194	696	557
ARENA LAVADA DE RÍO	m³	0.01	1,390	1,390	1,390	1,390
CEMENTO GRIS	kg	2.10	1,050	1,000	798	1,008
HIERRO FIG G-60 1/2"	kg	2.25	4,959	4,959	4,959	4,959
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.45	8,451	8,451	8,451	8,451
TABLA CHAPA 30X1.8 CMX2.90 M-ORD.	un	0.07	940	940	940	940
VARA DE CLAVO Ø 6 A 8CMX3.00M	un	0.14	700	700	700	700
			17,712	17,662	17,962	18,033
ENCHAPES LADRILLO MACIZO PRENSADO m²						
AGUA	lt	5.20	83	83	83	83
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO GRIS	kg	8.05	4,025	3,832	3,059	3,864
CORTADORA LADRILLO MOTOR ELÉCTR.	d	0.05	1,392	1,392	1,392	1,392
DISCO DIAMANTADO 7" TURBO	un	0.25	18,725	18,725	18,725	18,725
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.10	20,658	20,658	20,658	20,658
LADRILLO MACIZO PREN. 24.5X12X5.5	un	31.00	22,320	28,365	32,612	31,744
			70,203	76,055	79,529	79,466
FUNDIDA Y PULIDA MESON GRANITO 50 A 60 CM m						
GRANITO	m²	0.60	104,960	104,781	106,383	106,723
PULIDA PLOMO PISO GRANITO	m²	0.60	27,098	27,098	27,098	27,098
			132,059	131,879	133,481	133,822
INSTALACIÓN CARPINTERÍA METÁLICA m²						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.96	18,029	18,029	18,029	18,029
MORTERO ARENA LAVADA 1:3	m³	0.01	4,537	4,423	3,315	4,442
			22,566	22,451	21,344	22,470
MESONES EN CONCRETO m²						
ACERO CORRUG. FIG. 1/4" A 1" 60.000 PSI	kg	8.00	19,152	19,152	19,152	19,152
ALAMBRE NEGRO NO.17	kg	0.24	724	724	724	724
CERCO 8 X 8 CM X 2.90 M - ORDINARIO	un	0.22	3,802	3,802	3,802	3,802
CONCRETO CTE. GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.10	32,740	28,063	28,069	32,045
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.02	4,157	4,157	4,157	4,157
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	11,585	11,084	10,955	11,486
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.95	36,620	36,620	36,620	36,620
MORTERO 1:3	m³	0.03	10,436	10,112	8,816	10,166
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.19	361	361	361	342
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	0.16	892	892	892	892
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.25	6,960	6,960	6,960	6,960
			127,430	121,928	120,510	126,347



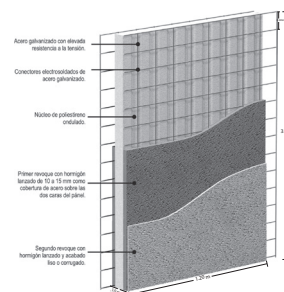
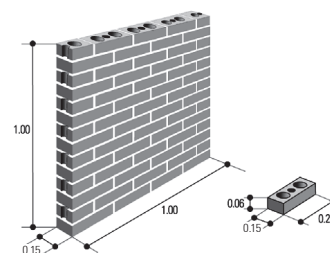
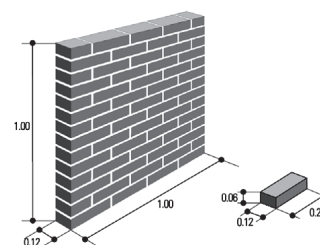
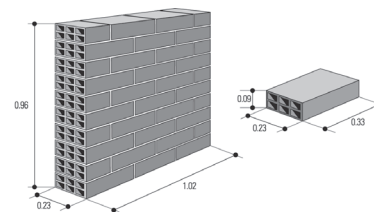
BIM HOUSE
GESTIÓN EFECTIVA

DETALLADOS GENERALES

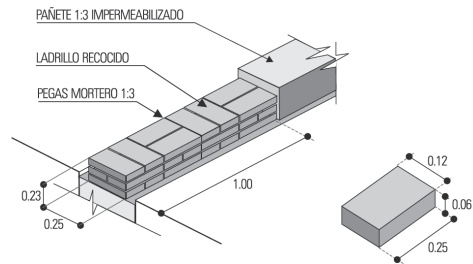
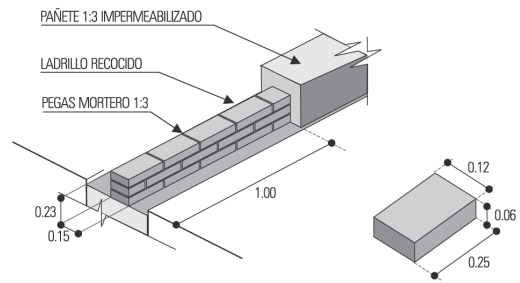
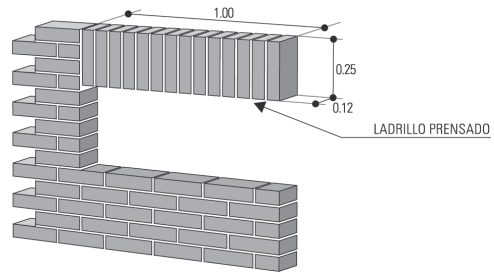
ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
MURO DRYWALL - DOBLE CARA E/12						m²
CANAL B 9 X 2.44 CAL 26	un	0.35	2,660	2,660	2,730	2,730
CARGA FULMI. FUERTE+CLAVO 5/16" 1"	un	1.61	564	564	612	612
CINTA DE PAPEL SUPERCINTA 250	rl	0.07	630	735	735	665
LAMINA DRYWALL 1/2" SUPERPLACA ST	un	0.71	12,070	11,431	11,573	11,715
LJA DE AGUA 150 SÚPER	un	0.42	378	420	420	378
MANO DE OBRA MURO DE DRYWALL	m ²	1.00	14,500	14,500	14,500	14,500
MASILLA SUPERMATICO 5 GALONES	un	0.09	2,700	2,700	2,700	2,700
MASTER 1 IMPERMEABILIZANTE LIQUIDO	kg	0.07	487	487	487	487
PARAL B9 X 2.44 CAL 26	un	0.71	5,325	5,325	5,325	5,325
TORNILLO 7 X 7/16	un	2.82	71	71	71	71
TORNILLO GRABBER 6X 1"	un	27.22	572	572	572	327
			39,956	39,464	39,724	39,509
MURO DRYWALL DOBLE CARA E/10 CM						m²
CANAL B 6 X 2.44 CAL 26	un	0.35	2,100	2,100	2,135	2,135
CARGA FUERTE+CLAVO 5/16" B.VEL 1"	un	1.61	564	564	612	612
CINTA DE PAPEL SUPERCINTA 250	rl	0.07	630	735	735	665
LAMINA DRYWALL 1/2" SUPERPLACA ST	un	0.71	12,070	11,431	11,573	11,715
LJA DE AGUA 150 SÚPER	un	0.42	378	420	420	378
MANO DE OBRA MURO DE DRYWALL	m ²	1.00	14,500	14,500	14,500	14,500
MASILLA SUPERMATICO 5 GALONES	un	0.09	2,700	2,700	2,700	2,700
MASTER 1 IMPERMEABILIZANTE LIQUIDO	kg	0.07	487	487	487	487
PARAL B6 X 2.44 CAL 26	un	0.71	4,331	4,331	4,473	4,473
TORNILLO 7 X 7/16	un	2.82	71	71	71	71
TORNILLO GRABBER 6X 1"	un	27.22	572	572	572	327
			38,402	37,910	38,277	38,062
MURO EN BLOQUE CONCRETO 0.10						m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.09	63	63	63	63
BLOQUE CONCRETO 9X19X39	un	12.50	24,938	21,500	21,500	14,650
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	4,316	3,960	3,911	3,277
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.72	13,521	13,521	13,521	13,521
MORTERO 1:4	m ³	0.01	4,429	4,307	3,819	4,327
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.03	207	207	207	207
			47,473	43,558	43,021	36,045
MURO EN BLOQUE CONCRETO 0.20						m²
BLOQUE CONCRETO 20X20X40	un	11.49	31,598	31,598	31,598	31,598
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.12	21,033	21,033	21,033	21,033
MORTERO 1:4	m ³	0.05	15,818	15,382	13,640	15,455
			68,448	68,013	66,270	68,085
MURO EN BLOQUE NO.4 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 10 CM						m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.09	63	63	63	63
BLOQUE P-H N.4 TRAD.ESTR. 33X9X23	un	12.50	14,138	18,775	22,013	21,350
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	3,304	3,754	4,026	4,014
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.75	14,085	14,085	14,085	14,085
MORTERO 1:4	m ³	0.02	4,745	4,615	4,092	4,636
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.00	7	7	7	7
			36,341	41,298	44,285	44,155
MURO EN BLOQUE NO.5 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 12 CM						m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.10	70	70	70	70
BLOQUE P-H N.5 ESTRIADO 33X11.5X23	un	12.25	14,896	19,833	23,287	22,589
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	3,634	4,110	4,386	4,388
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.80	15,024	15,024	15,024	15,024
MORTERO 1:4	m ³	0.02	6,327	6,153	5,456	6,182
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.00	21	21	21	21
			39,971	45,210	48,243	48,273



ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
MURO EN BLOQUE NO.5 P-H TRADICIONAL ESTRIADO 23CM m²						
BLOQUE P-H N.5 ESTRIADO 33X11.5X23	un	26.65	32,406	43,146	50,662	49,143
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.15	21,597	21,597	21,597	21,597
MORTERO 1:4	m ³	0.02	6,327	6,153	5,456	6,182
			60,330	70,896	77,714	76,921
MURO EN LADRILLO MACIZO PENSADO 12 CM m²						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.06	19,906	19,906	19,906	19,906
LADRILLO MACIZO PREN. 24.5X12X5.5	un	60.00	43,200	54,900	63,120	61,440
MORTERO PREMEZCLADO 1:5	m ³	0.03	6,213	6,171	6,387	6,273
			69,319	80,977	89,413	87,619
MURO LADRILLO MACIZO REC. 0.10CM m²						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.13	87	87	87	87
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	5,640	5,626	5,570	5,628
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
LADRILLO MACIZO COMÚN REC.20X10X6	un	72.00	32,400	32,400	32,400	32,400
MORTERO 1:4	m ³	0.02	5,062	4,922	4,365	4,945
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			62,037	61,884	61,270	61,909
MURO EN LADRILLO PORTANTE PENSADO P-V 15 CM m²						
AGUA	lt	5.25	84	84	84	84
ARENA LAVADA DE RÍO	m ³	0.02	2,779	2,779	2,779	2,779
CAL NARE	kg	0.50	445	445	445	445
CEMENTO GRIS	kg	9.53	4,765	4,536	3,621	4,574
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
LADRILLO POR.CELDA CIR.14-29X14.5X9	un	33.30	39,461	51,149	59,341	57,676
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	0.30	3,550	3,550	3,550	3,550
			69,863	81,323	88,599	87,887
MURO EN LADRILLO PENSADO LIVIANO 12 CM m²						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.16	111	111	111	111
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	7,143	8,057	8,588	8,588
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.25	23,475	23,475	23,475	23,475
LADRILLO P-V PREN.LIV.6CM 24X12X6	un	56.00	37,128	46,592	53,200	51,856
MORTERO 1:3	m ³	0.03	10,436	10,112	8,816	10,166
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.04	276	276	276	276
			78,568	88,622	94,465	94,472



ANÁLISIS		UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
REMATES LADRILLO MACIZO PRENSADO							m
AGUA	lt	1.75	28	28	28	28	28
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.01	750	750	750	750	750
CEMENTO GRIS	kg	2.94	1,470	1,399	1,117	1,411	1,411
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.88	16,526	16,526	16,526	16,526	16,526
LADRILLO MACIZO PREN. 24.5X12X5.5	un	16.00	11,520	14,640	16,832	16,384	16,384
			30,294	33,344	35,253	35,099	
SOBRECIMIENTO BLOQUE DE CONCRETO H:0.50 M							m
BLOQUE CONCRETO 9X19X39	un	5.00	9,975	8,600	8,600	5,860	5,860
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	6,324	6,152	6,012	5,883	5,883
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.05	38,498	38,498	38,498	38,498	38,498
MORTERO 1:4	m³	0.04	12,654	12,306	10,912	12,364	12,364
TOXEMENT 1-A IMPERMEABILIZANTE	kg	0.28	2,111	2,111	2,111	2,111	2,111
			69,563	67,667	66,133	64,717	
SOBRECIMIENTOS 0.15							m
AGUA	lt	4.63	74	74	74	74	74
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250
CEMENTO GRIS	kg	11.69	5,845	5,564	4,442	5,611	5,611
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.80	15,024	15,024	15,024	15,024	15,024
LADRILLO MACIZO COMÚN REC.20X10X6	un	12.10	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	0.35	4,141	4,141	4,141	4,141	4,141
			32,779	32,498	31,376	32,545	
SOBRECIMIENTOS 0.25							m
AGUA	lt	7.04	113	113	113	113	113
ARENA DE PEÑA	m³	0.04	777	777	2,784	2,227	2,227
CEMENTO GRIS	kg	17.77	8,885	8,459	6,753	8,530	8,530
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.12	21,033	21,033	21,033	21,033	21,033
LADRILLO MACIZO COMÚN REC.20X10X6	un	24.21	10,895	10,895	10,895	10,895	10,895
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	0.53	6,271	6,271	6,271	6,271	6,271
			47,974	47,547	47,848	49,068	
SOPORTE MESON EN BLOQUE DE CONCRETO 60X90X10 CM							un
BLOQUE CONCRETO 9X19X39	un	6.00	11,970	10,320	10,320	7,032	7,032
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	435	412	388	381	381
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390	9,390
MORTERO 1:4	m³	0.07	22,145	21,535	19,095	21,636	21,636
			43,940	41,657	39,193	38,439	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÁMINA SUPER BOARD 10MM							m²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	ms	0.01	209	209	209	209	209
CANAL B 6 X 2.44 CAL. 26	un	0.35	2,100	2,100	2,135	2,135	2,135
CARGA FUERTE+CLAVO 5/16" B.VEL. 1"	un	1.61	564	564	612	612	612
CINTA DE PAPEL SUPERCINTA 250	rl	0.00	36	42	42	38	38
DIA C. BB INSTALACIONES - NOMINAL	d	0.20	16,857	16,857	16,857	16,857	16,857
HERRAMIENTA MENOR	%	1.00	457	450	460	459	459
MASILLA SUPERMASTICK PR 1 GALÓN	gl	0.18	1,985	1,304	2,112	1,985	1,985
PARAL B6 X 2.44 CAL. 26	un	0.48	2,928	2,928	3,024	3,024	3,024
PLACA PLANA FIBRO 1220X2440 X10MM	un	0.33	20,097	20,097	20,097	20,097	20,097
TORNILLO 7 X 7/16	un	36.00	900	900	900	900	900
			46,132	45,450	46,447	46,316	



ANÁLISIS	UM CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
MORTEROS Y CONCRETOS					
CONCRETO 1:2:2					
AGUA	lt 230.00	3,680	3,680	3,680	3,680
ARENA DE PEÑA	m³ 0.74	14,378	14,378	51,504	41,203
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.74	102,830	102,830	102,830	102,830
CEMENTO GRIS	kg 441.00	220,500	209,916	167,580	211,680
GRAVA NO 67 - 3/4"	m³ 0.74	34,336	34,336	28,894	34,336
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 2.00	14,206	14,206	14,206	14,206
HR OFICIAL ALBAÑILERÍA-PRESTACIONES	hh 0.50	5,838	5,838	5,838	5,838
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.06	2,088	2,088	2,088	2,088
		397,857	387,273	376,621	415,862
CONCRETO 1:2:3					
AGUA	lt 210.00	3,360	3,360	3,360	3,360
ARENA DE PEÑA	m³ 0.92	17,876	17,876	64,032	51,226
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.61	84,766	84,766	84,766	84,766
CEMENTO GRIS	kg 367.50	183,750	174,930	139,650	176,400
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³ 0.92	71,929	71,929	71,929	71,929
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 2.00	14,206	14,206	14,206	14,206
HR OFICIAL ALBAÑILERÍA-PRESTACIONES	hh 0.50	5,838	5,838	5,838	5,838
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.06	2,088	2,088	2,088	2,088
		383,813	374,993	385,869	409,813
CONCRETO 1:2:4					
AGUA	lt 305.00	4,880	4,880	4,880	4,880
ARENA DE PEÑA	m³ 0.48	9,326	9,326	33,408	26,726
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.53	73,649	73,649	73,649	73,649
CEMENTO GRIS	kg 315.00	157,500	149,940	119,700	151,200
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³ 1.05	82,093	82,093	82,093	82,093
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 2.00	14,206	14,206	14,206	14,206
HR OFICIAL ALBAÑILERÍA-PRESTACIONES	hh 0.50	5,838	5,838	5,838	5,838
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.06	2,088	2,088	2,088	2,088
		349,581	342,021	335,863	360,681
CONCRETO 1:3:3					
AGUA	lt 200.00	3,200	3,200	3,200	3,200
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.79	109,778	109,778	109,778	109,778
CEMENTO GRIS	kg 315.00	157,500	149,940	119,700	151,200
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³ 0.79	61,765	61,765	61,765	61,765
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 2.00	14,206	14,206	14,206	14,206
HR OFICIAL ALBAÑILERÍA-PRESTACIONES	hh 0.50	5,838	5,838	5,838	5,838
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.06	2,088	2,088	2,088	2,088
		354,376	346,816	316,576	348,076
CONCRETO 1:3:4					
AGUA	lt 198.00	3,168	3,168	3,168	3,168
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.69	95,882	95,882	95,882	95,882
CEMENTO GRIS	kg 273.00	136,500	129,948	103,740	131,040
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³ 0.92	71,929	71,929	71,929	71,929
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 2.00	14,206	14,206	14,206	14,206
HR OFICIAL ALBAÑILERÍA-PRESTACIONES	hh 0.50	5,838	5,838	5,838	5,838
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.06	2,088	2,088	2,088	2,088
		329,612	323,060	296,852	324,152
CONCRETO 1:3:5					
AGUA	lt 121.60	1,946	1,946	1,946	1,946
ARENA LAVADA DE RÍO	m³ 0.56	77,123	77,123	77,123	77,123
CEMENTO GRIS	kg 230.00	115,000	109,480	87,400	110,400
GRAVA CANTO RODADO 1/2"	m³ 0.92	71,929	71,929	71,929	71,929
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 3.50	65,729	65,729	65,729	65,729
MEZCLADORA 1 BULTO A GASOLINA	d 0.43	14,964	14,964	14,964	14,964
		346,691	341,171	319,091	342,091
MORTERO 1:10					
AGUA	lt 230.00	3,680	3,680	3,680	3,680
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.38	103,500	103,500	103,500	103,500
CEMENTO GRIS	kg 174.00	87,000	82,824	66,120	83,520
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
		222,593	218,417	201,713	219,113
MORTERO 1:4					
AGUA	lt 200.00	3,200	3,200	3,200	3,200
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.16	87,000	87,000	87,000	87,000
CEMENTO GRIS	kg 363.00	181,500	172,788	137,940	174,240
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
MEZCLADORA 1 BT MOTOR ELÉCTRICO	d 0.50	16,240	16,240	16,240	16,240
		316,353	307,641	272,793	309,093

ANÁLISIS	UM CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
MORTERO 1:5					
AGUA	lt 240.00	3,840	3,840	3,840	3,840
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.32	99,000	99,000	99,000	99,000
CEMENTO GRIS	kg 317.00	158,500	150,892	120,460	152,160
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
		289,753	282,145	251,713	283,413
MORTERO 1:6					
AGUA	lt 235.00	3,760	3,760	3,760	3,760
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.32	99,000	99,000	99,000	99,000
CEMENTO GRIS	kg 274.00	137,000	130,424	104,120	131,520
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
		268,173	261,597	235,293	262,693
MORTERO 1:3					
AGUA	lt 200.00	3,200	3,200	3,200	3,200
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.00	75,000	75,000	75,000	75,000
CEMENTO GRIS	kg 450.00	225,000	214,200	171,000	216,000
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
MEZCLADORA 1 BT MOTOR ELÉCTRICO	d 0.50	16,240	16,240	16,240	16,240
		347,853	337,053	293,853	338,853
MORTERO ARENA LAVADA 1:2					
AGUA	lt 250.00	4,000	4,000	4,000	4,000
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.07	80,250	80,250	80,250	80,250
CEMENTO GRIS	kg 640.00	320,000	304,640	243,200	307,200
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
		432,663	417,303	355,863	419,863
MORTERO ARENA LAVADA 1:3					
AGUA	lt 250.00	4,000	4,000	4,000	4,000
ARENA DE RÍO	m³ 1.00	92,800	92,800	27,840	92,800
ARENA LAVADA DE PEÑA	m³ 1.20	90,000	90,000	90,000	90,000
CEMENTO GRIS	kg 477.00	238,500	227,052	181,260	228,960
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 4.00	28,413	28,413	28,413	28,413
		453,713	442,265	331,513	444,173
PAÑETES					
ASEO GENERAL					
DÍA ASEO GENERAL CON PRESTACIONES	d 1.00	52,815	52,815	52,815	52,815
		52,815	52,815	52,815	52,815
ESTUCO ACRILICO					
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.20	3,756	3,756	3,756	3,756
REVESTIMIENTO PLASTER	gl 0.25	5,036	5,036	5,288	5,162
		8,792	8,792	9,044	8,918
FILOS Y DILATACIONES					
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh 0.16	1,137	1,137	1,137	1,137
MORTERO 1:4	m³ 0.01	1,582	1,538	1,364	1,545
		2,718	2,675	2,500	2,682
GOTERAS					
AGUA	lt 1.45	23	23	23	23
ARENA DE PEÑA	m³ 0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg 3.00	1,500	1,428	1,140	1,440
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.23	4,319	4,319	4,319	4,319
		6,037	5,965	6,179	6,339
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO SIKA					
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.10	1,878	1,878	1,878	1,878
SIKA-2 (5.5 KG)	kg 0.21	2,485	2,485	2,485	2,485
		4,363	4,363	4,363	4,363
IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO TOXEMENT					
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.10	1,878	1,878	1,878	1,878
TOXEMENT 1-A IMPERMEABILIZANTE	kg 0.21	1,583	1,583	1,583	1,583
		3,461	3,461	3,461	3,461
MALLA BAJO ENTRAMADO					
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.40	7,512	7,512	7,512	7,512
MALLA CON VENA 0.60X2.00	un 0.73	3,139	3,139	3,139	3,139
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb 0.04	76	76	76	72
		10,727	10,727	10,727	10,723
PAÑETE ACRILICO PREPARADO					
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc 0.45	8,451	8,451	8,451	8,451
RECOL REPELO 16 KG	un 1.00	24,594	31,445	33,017	32,231
		33,045	39,896	41,468	40,682

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PAÑETE BAJO GUADUA 1:5						m ²
AGUA	lt	5.90	94	94	94	94
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	6.85	3,425	3,261	2,603	3,288
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.90	16,902	16,902	16,902	16,902
			21,004	20,840	21,687	21,955
PAÑETE BAJO MALLA 1:4						m ²
AGUA	lt	5.00	80	80	80	80
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	10.20	5,100	4,855	3,876	4,896
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
			17,031	16,786	17,312	17,914
PAÑETE BAJO MALLA 1:5						m ²
AGUA	lt	4.17	67	67	67	67
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	8.45	4,225	4,022	3,211	4,056
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
			16,142	15,940	16,634	17,061
PAÑETE BAJO MALLA 1:6						m ²
AGUA	lt	3.60	58	58	58	58
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	7.30	3,650	3,475	2,774	3,504
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
			15,558	15,383	16,187	16,500
PAÑETE CULATAS 1:4						m ²
AGUA	lt	6.98	112	112	112	112
ARENA DE PEÑA	m ³	0.05	972	972	3,480	2,784
CEMENTO GRIS	kg	14.13	7,065	6,726	5,369	6,782
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.52	9,765	9,765	9,765	9,765
			17,914	17,574	18,727	19,444
PAÑETE CULATAS 1:6						m ²
AGUA	lt	6.00	96	96	96	96
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	10.20	5,100	4,855	3,876	4,896
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.52	9,765	9,765	9,765	9,765
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	0.80	9,466	9,466	9,466	9,466
			25,010	24,765	25,291	25,893
PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3						m ²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.06	42	42	42	42
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.50	3,552	3,552	3,552	3,552
MORTERO 1:3	m ³	0.02	6,957	6,741	5,877	6,777
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
TOXEMENT 1-A IMPERMEABILIZANTE	kg	0.70	5,278	5,278	5,278	5,278
			15,897	15,681	14,817	15,717
PAÑETE LISO MUROS 1:4						m ²
MORTERO 1:4	lt	0.02	6,327	6,153	5,456	6,182
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.06	42	42	42	42
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.50	3,552	3,552	3,552	3,552
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			3,663	3,663	3,663	3,663
PAÑETE LISO MUROS 1:5						m ²
AGUA	lt	4.80	77	77	77	77
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	6.34	3,170	3,018	2,409	3,043
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.46	8,639	8,639	8,639	8,639
			12,468	12,316	13,213	13,429
PAÑETE LISO MUROS 1:6						m ²
AGUA	lt	2.09	33	33	33	33
ARENA DE PEÑA	m ³	0.03	583	583	2,088	1,670
CEMENTO GRIS	kg	5.48	2,740	2,608	2,082	2,630
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.46	8,639	8,639	8,639	8,639
			11,995	11,863	12,842	12,973
PAÑETE LISO PLACAS 1:4						m ²
AGUA	lt	5.00	80	80	80	80
ARENA DE PEÑA	m ³	0.02	389	389	1,392	1,114
CEMENTO GRIS	kg	7.60	3,800	3,618	2,888	3,648
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.48	9,014	9,014	9,014	9,014
			13,283	13,100	13,374	13,856
PAÑETE LISO PLACAS 1:5						m ²
AGUA	lt	4.80	77	77	77	77
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
CEMENTO GRIS	kg	6.30	3,150	2,999	2,394	3,024
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.48	9,014	9,014	9,014	9,014
			14,491	14,340	13,735	14,365
PAÑETE LISO PLACAS 1:6						m ²
AGUA	lt	4.70	75	75	75	75
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250
CEMENTO GRIS	kg	5.48	2,740	2,608	2,082	2,630
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.48	9,014	9,014	9,014	9,014
			14,079	13,948	13,422	13,970
PAÑETE RUSTICO MUROS 1:5						m ²
AGUA	lt	3.22	52	52	52	52
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250
CEMENTO GRIS	kg	6.52	3,260	3,104	2,478	3,130
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.56	10,517	10,517	10,517	10,517
			16,078	15,922	15,296	15,948
PAÑETE RUSTICO PLACAS 1:5						m ²
AGUA	lt	7.20	115	115	115	115
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.04	3,000	3,000	3,000	3,000
CEMENTO GRIS	kg	9.50	4,750	4,522	3,610	4,560
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.61	11,456	11,456	11,456	11,456
			19,321	19,093	18,181	19,131
PAÑETE Y PINTURA DOS CARAS						m ²
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	m ²	2.00	30,316	30,316	30,316	30,316
PAÑETE LISO MUROS 1:4	m ²	2.00	7,325	7,325	7,325	7,325
			37,642	37,642	37,642	37,642
PAÑETE Y PINTURA UNA CARA						m ²
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS	m ²	1.00	15,158	15,158	15,158	15,158
PAÑETE LISO MUROS 1:4	m ²	1.00	3,663	3,663	3,663	3,663
			18,821	18,821	18,821	18,821
PINTURA						
ANTI HUMEDAD FACHADA - DOS CAPAS						m ²
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.06	42	42	42	42
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	1,180	1,180	1,180	1,180
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	0.30	2,451	2,451	2,451	2,451
SIKA TRANSPARENTE 10 (5 GL)	gl	0.20	9,234	9,234	9,234	9,234
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			12,975	12,975	12,975	12,975
ANTICORROSIVO SOBRE LÁMINA LINEAL						m
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.01	368	368	368	368
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.19	4,103	4,103	4,103	4,103
LUA TELA N. 120 PABMERIL	un	0.63	882	945	945	945
			5,453	5,516	5,516	5,516
ANTICORROSIVO SOBRE LÁMINA LLENA						m ²
ANTICORROSIVO ROJO CLARO	gl	0.03	1,104	1,104	1,104	1,104
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.33	7,127	7,127	7,127	7,127
LUA TELA N. 120 PABMERIL	un	1.05	1,470	1,575	1,575	1,575
			9,801	9,906	9,906	9,906
BARNIZ SOBRE MUEBLES						m ²
BARNEX NOGAL	gl	0.11	7,590	7,590	7,590	7,590
BARNIZ BRILLANTE EXTERIOR	gl	0.28	15,932	15,932	15,932	15,932
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	1.23	26,564	26,564	26,564	26,564
LUA TELA N. 120 PABMERIL	un	3.15	4,410	4,725	4,725	4,725
			54,496	54,811	54,811	54,811
CARBURO SOBRE PAÑETE						m ²
CAL HIDRATADA X 10 KG	bt	1.50	14,850	14,850	14,850	14,850
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	0.18	1,470	1,470	1,470	1,470
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.20	4,319	4,319	4,319	4,319
			20,640	20,640	20,640	20,640
DEMARCACIÓN CON MARMOLINA						m
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.10	1,878	1,878	1,878	1,878
MARMOLINA	bt	0.05	425	440	435	430
SUB CONTRATO PINTURA	%	45.00	1,036	1,043	1,041	1,039
			3,339	3,361	3,354	3,347
ESGRAFIADO FACHADA						m ²
DECORA PLAST	m ²	1.00	11,700	11,700	11,700	11,700
			11,700	11,700	11,700	11,700

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ESMALTE SOBRE LÁMINA LINEAL						
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
ESMALTE SUPERLUX	gl	0.01	590	590	590	590
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	0.20	1,634	1,634	1,634	1,634
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.16	3,455	3,455	3,455	3,455
			5,779	5,779	5,779	5,779
ESMALTE SOBRE LÁMINA LLENA						
DISOLVENTE THINNER	gl	0.03	300	300	300	300
ESMALTE SUPERLUX	gl	0.04	2,360	2,360	2,360	2,360
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.33	7,127	7,127	7,127	7,127
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	1.05	1,470	1,575	1,575	1,575
			11,257	11,362	11,362	11,362
ESMALTE SOBRE MADERA LINEAL						
BARNEX NOGAL	gl	0.01	690	690	690	690
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
ESMALTE DOMÉSTICO BLANCO MATE	gl	0.01	508	508	508	508
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.07	1,512	1,512	1,512	1,512
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	0.16	224	240	240	240
			3,033	3,049	3,049	3,049
ESMALTE SOBRE MADERA LLENA						
BARNEX NOGAL	gl	0.02	1,380	1,380	1,380	1,380
DISOLVENTE THINNER	gl	0.02	200	200	200	200
ESMALTE DOMÉSTICO BLANCO MATE	gl	0.04	2,030	2,030	2,030	2,030
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.33	7,127	7,127	7,127	7,127
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	1.05	1,470	1,575	1,575	1,575
			12,207	12,312	12,312	12,312
ESMALTE SOBRE MARCOS LÁMINA						
DISOLVENTE THINNER	gl	0.02	200	200	200	200
ESMALTE SUPERLUX	gl	0.02	1,180	1,180	1,180	1,180
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.17	3,671	3,671	3,671	3,671
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	0.60	840	900	900	900
			5,891	5,951	5,951	5,951
ESMALTE SOBRE MARCOS MADERA						
BARNEX NOGAL	gl	0.01	690	690	690	690
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
ESMALTE DOMÉSTICO BLANCO MATE	gl	0.02	1,015	1,015	1,015	1,015
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	0.17	1,389	1,389	1,389	1,389
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.60	12,958	12,958	12,958	12,958
			16,152	16,152	16,152	16,152
ESMALTE SOBRE MUEBLES						
BARNEX NOGAL	gl	0.11	7,590	7,590	7,590	7,590
DISOLVENTE THINNER	gl	0.12	1,200	1,200	1,200	1,200
ESMALTE DOMÉSTICO BLANCO MATE	gl	0.14	7,105	7,105	7,105	7,105
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	1.23	26,564	26,564	26,564	26,564
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	7.00	9,800	10,500	10,500	10,500
			52,259	52,959	52,959	52,959
ESTUCO						
CAOLÍN X 25 KG	bt	0.09	729	891	891	891
CEMENTO GRIS	kg	0.26	130	124	99	125
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.16	3,455	3,455	3,455	3,455
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	0.02	28	30	30	30
YESO CORRIENTE VENCEDOR X 25KG	bt	0.01	169	169	169	169
			4,511	4,669	4,644	4,670
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS						
ESTUCO PROFESIONAL INTERIOR X 30 KG	un	0.05	3,145	3,145	3,145	3,145
H.C. CC PINTURA - NOMINAL	hc	1.00	11,015	11,015	11,015	11,015
INTERVINIL PRO 200 X 5 GL	un	0.01	947	947	947	947
LJJA PLIEGO 180	un	0.06	52	52	52	52
			15,158	15,158	15,158	15,158
GRANIPLAST ESGRAFIADO FACHADA						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.12	84	84	84	84
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	1,388	1,388	1,388	1,388
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.25	5,399	5,399	5,399	5,399
KORAZA GRANIPLAST ESGRA. X30 KG	un	0.10	8,330	8,330	8,330	8,330
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			15,270	15,270	15,270	15,270
LACA PISOS MADERA						
DISOLVENTE THINNER	gl	0.01	100	100	100	100
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	1.23	10,047	10,047	10,047	10,047
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.02	432	432	432	432
			10,579	10,579	10,579	10,579

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
LÍNEAS TRÁFICO 0.10						
BROCHA CERDA MONA CABO 4"	un	0.05	460	380	475	405
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.10	2,160	2,160	2,160	2,160
PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gl	0.01	668	668	668	668
			3,287	3,207	3,303	3,232
MARMOLINA SOBRE PAÑETE						
AGUA	lt	0.16	3	3	3	3
CARBURO NO.2	kg	0.17	1,020	1,020	1,020	1,020
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.05	4,830	4,830	4,830	4,830
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.16	3,455	3,455	3,455	3,455
MARMOLINA	bt	0.36	3,060	3,168	3,132	3,096
			12,368	12,476	12,440	12,404
PINTURA FACHADA SOBRE PAÑETE A DOS MANOS						
AGUA	lt	0.01	0	0	0	0
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.03	21	21	21	21
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.13	2,808	2,808	2,808	2,808
PINTUOBRA PRO FACHADA X 5GL	un	0.01	1,841	1,841	1,841	1,841
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			4,739	4,739	4,739	4,739
REVESTIMIENTO BAJO PLACA PLASTER						
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.02	15	15	15	15
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	1,342	1,342	1,375	1,358
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.30	6,479	6,479	6,479	6,479
REVESTIMIENTO PLASTER	gl	0.33	6,648	6,648	6,980	6,814
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.04	276	276	276	276
			14,759	14,759	15,124	14,942
SILCOPLAST FACHADA						
GRANIPLAST FACH. ANTIHONGO X 5G	un	1.03	78,177	78,177	78,177	78,177
SILCOPLAST	gl	1.03	98,777	98,777	98,777	98,777
			176,954	176,954	176,954	176,954
TINTILLA SOBRE MADERA LINEAL						
BARNEX NOGAL	gl	0.01	690	690	690	690
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.07	1,512	1,512	1,512	1,512
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	0.16	224	240	240	240
TINTILLA PARA MADERA CAFÉ	gl	0.01	280	280	250	280
			2,706	2,722	2,692	2,722
TINTILLA SOBRE MADERA LLENA						
BARNEX NOGAL	gl	0.02	1,380	1,380	1,380	1,380
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.41	8,855	8,855	8,855	8,855
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	0.50	700	750	750	750
TINTILLA PARA MADERA CAFÉ	gl	0.02	560	560	500	560
			11,495	11,545	11,485	11,545
TINTILLA SOBRE MUEBLES						
BARNEX NOGAL	gl	0.11	7,590	7,590	7,590	7,590
HR AYUDANTE PINTURA - PRESTACIONES	hh	1.23	10,047	10,047	10,047	10,047
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	3.15	68,029	68,029	68,029	68,029
TINTILLA PARA MADERA CAFÉ	gl	0.18	5,040	5,040	4,500	5,040
			90,707	90,707	90,167	90,707
VINILO SOBRE PAÑETE 2 MANOS						
AGUA	lt	0.01	0	0	0	0
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	d	0.03	21	21	21	21
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.13	2,808	2,808	2,808	2,808
INTERVINIL PRO 200 X 5 GL	un	0.01	947	947	947	947
TABLA BURRA 15X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.01	69	69	69	69
			3,844	3,844	3,844	3,844
WASH-PRIMER SOBRE ALUMINIO						
H.C. CC PINTURA - PRESTACIONES	hc	0.50	10,798	10,798	10,798	10,798
LJJA TELA N.120 PABMERIL	un	1.05	1,470	1,575	1,575	1,575
WASH PRIMER A PINTURA	gl	0.48	28,560	28,560	28,560	28,560
WASH PRIMER B CATALIZADOR	gl	0.48	44,160	44,160	44,160	50,089
			84,988	85,093	85,093	91,023
PISOS - ACABADOS						
ADOQUÍN CONCRETO 6 CM						
ADOQUÍN CONCRETO TIPO IDU A-25	m ²	1.03	35,947	35,947	35,947	35,947
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
H.C. AA ALBANILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
			56,272	56,272	56,272	56,272

PISOS - ACABADOS

DETALLADOS
GENERALES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ADOQUÍN CONCRETO 8 CM m ²						
ADOQUÍN CONCRETO TIPO IDU A-25	m ²	1.03	38,728	38,728	38,728	38,728
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
			59,053	59,053	59,053	59,053
ADOQUÍN GRES PEATONAL m ²						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.05	19,719	19,719	19,719	19,719
LADRILLO 10X20X3.5 TONO NATURAL	m ²	1.03	33,574	33,574	33,574	33,574
MINERAL BLANCO ZINC	lb	1.03	6,077	6,077	6,077	6,077
			60,915	60,915	60,915	60,915
ADOQUÍN GRES VEHICULAR m ²						
AGUA	lt	4.53	72	72	72	72
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.05	19,719	19,719	19,719	19,719
LADRILLO 10X20X3.5 TONO NATURAL	m ²	1.03	33,574	33,574	33,574	33,574
MINERAL BLANCO ZINC	lb	1.03	6,077	6,077	6,077	6,077
			61,692	61,692	61,692	61,692
BALDOSIN MATIZ GRANITO 30 X 30 m ²						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
BALDOSA MATIZ GRANITO 30 X 30 CM	m ²	1.03	56,290	56,290	56,290	56,290
CEMENTO BLANCO 2KG	un	1.03	4,738	4,738	4,738	4,738
CEMENTO GRIS	kg	6.27	3,135	2,985	2,383	3,010
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.95	17,841	17,841	17,841	17,841
			83,549	83,398	82,796	83,423
CRISTANAC ESPECIAL m ²						
AGUA	lt	0.50	8	8	8	8
BASE DECORADA SELENE 19 X 29 CM	m ²	1.03	13,287	13,287	13,287	13,287
CEMENTO BLANCO 2KG	un	3.91	17,986	17,986	17,986	17,986
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
MINERAL BLANCO ZINC	lb	0.01	59	59	59	59
			50,120	50,120	50,120	50,120
ENCHAPE EGEO BLANCO 25 X 35 CM m ²						
AGUA	lt	1.00	16	16	16	16
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.45	8,451	8,451	8,451	8,451
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	4.00	5,160	5,160	5,160	5,160
PISO-PARED EGEO BLANCO 25 X 35 CM	m ²	1.00	18,500	18,500	18,500	18,500
			32,127	32,127	32,127	32,127
GRADAS EN GRAVILLA m						
AGUA	lt	1.59	25	25	25	25
ARENA DE PEÑA	m ³	0.01	194	194	696	557
CEMENTO GRIS	kg	3.50	1,750	1,666	1,330	1,680
GRAVA NO 67 - 3/4"	m ³	0.01	464	464	390	464
GRAVILLA DE RÍO	m ³	0.01	986	986	986	986
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.50	46,949	46,949	46,949	46,949
			50,369	50,285	50,377	50,661
GRANITO m ²						
AGUA	lt	7.41	119	119	119	119
ARENA DE PEÑA	m ³	0.09	1,749	1,749	6,264	5,011
CEMENTO BLANCO 2KG	un	21.00	96,600	96,600	96,600	96,600
CEMENTO GRIS	kg	18.70	9,350	8,901	7,106	8,976
DILATACIÓN EN BRONCE PC09	m	1.36	10,325	10,325	10,325	10,325
GRANITO MÁRMOL BLANCO N.2 X 35 KG	bt	0.75	22,425	22,425	22,425	22,425
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.50	28,170	28,170	28,170	28,170
MARMOLINA	bt	0.50	4,250	4,400	4,350	4,300
MINERAL BLANCO ZINC	lb	0.33	1,947	1,947	1,947	1,947
			174,934	174,635	177,305	177,872
GRAVILLA LAVADA m ²						
AGUA	lt	3.18	51	51	51	51
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.03	2,250	2,250	2,250	2,250
CEMENTO GRIS	kg	6.98	3,490	3,322	2,652	3,350
DILATACIÓN EN BRONCE PC09	m	0.80	6,074	6,074	6,074	6,074
GRAVA NO 7 - 1/2"	m ³	0.02	1,148	1,148	1,148	1,148
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.50	46,949	46,949	46,949	46,949
			59,962	59,795	59,125	59,823
GUARDAESCOBA CEDRO BLANCO 8 X 1 CM m						
GUARDAESCOBA 8X1 CMX2.70 M CEDRO	un	0.39	26,208	26,208	26,208	26,208
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.20	3,756	3,756	3,756	3,756
PUNTILLA SIN CABEZA 1"	lb	0.01	23	23	23	23
			29,987	29,987	29,987	29,987

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
GUARDAESCOBA GRANITO m						
CEMENTO BLANCO 2KG	un	4.00	18,400	18,400	18,400	18,400
GRANITO MÁRMOL BLANCO N.2 X 35 KG	bt	0.06	1,794	1,794	1,794	1,794
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.20	22,536	22,536	22,536	22,536
MARMOLINA	bt	0.10	850	880	870	860
PULIDA PISOS GRANITO	m ²	0.40	13,934	13,934	13,934	13,934
			57,514	57,544	57,534	57,524
GUARDAESCOBA GRAVILLA m						
AGUA	lt	0.32	5	5	5	5
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.01	750	750	750	750
CEMENTO GRIS	kg	0.70	350	333	266	336
GRAVA NO 7 - 1/2"	m ³	0.01	574	574	574	574
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	1.00	18,780	18,780	18,780	18,780
			20,459	20,442	20,375	20,445
GUARDAESCOBA PISO CERÁMICO GALENA BEIGE 10 CM m						
AGUA	lt	0.20	3	3	3	3
HERRAMIENTA MENOR	%	10.00	628	628	628	628
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.20	3,756	3,756	3,756	3,756
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	0.60	774	774	774	774
PISO CERÁMICO GALENA BEIGE 41.6 CM	m ²	0.10	1,750	1,750	1,750	1,750
			6,911	6,911	6,911	6,911
GUARDAESCOBA PISOPAK 7 CM m						
GUARDAESCOBA ROLLO 8 CM VINISOL	m	1.00	2,421	2,421	2,421	2,421
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.06	1,127	1,127	1,127	1,127
			3,548	3,548	3,548	3,548
GUARDAESCOBA VINISOL 8 CM - EN ROLLO m						
ADHESIVO PISO NO.10	gl	0.03	1,334	1,334	1,334	1,334
GUARDAESCOBA RES. PVC ROLLO 8.0 CM	m	1.00	2,670	2,670	2,670	2,670
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.10	710	710	710	710
			4,715	4,715	4,715	4,715
PASO ESCALERA GRANITO m						
AGUA	lt	3.70	59	59	59	59
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.07	5,250	5,250	5,250	5,250
CEMENTO BLANCO 2KG	un	10.50	48,300	48,300	48,300	48,300
CEMENTO GRIS	kg	12.00	6,000	5,712	4,560	5,760
DILATACIÓN EN BRONCE PC09	m	0.20	1,518	1,518	1,518	1,518
GRANITO MÁRMOL BLANCO N.2 X 35 KG	bt	0.38	11,362	11,362	11,362	11,362
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	2.30	43,193	43,193	43,193	43,193
MARMOLINA	bt	0.25	2,125	2,200	2,175	2,150
MINERAL BLANCO ZINC	lb	0.15	885	885	885	885
PIRLAN ALUMINIO DORADO	m	0.80	1,410	1,410	1,410	1,410
			120,102	119,889	118,712	119,887
PASOS ESCALERA VINOLO un						
PASOS ESCALERA VINOLO	un	1.03	89,254	89,254	89,254	89,254
			89,254	89,254	89,254	89,254
PIRLAN EN LADRILLO MACIZO PENSADO m						
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
CEMENTO GRIS	kg	3.32	1,660	1,580	1,262	1,594
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.84	15,775	15,775	15,775	15,775
LADRILLO MACIZO PENSADO 24.5X12X5.5	un	15.84	11,405	14,494	16,664	16,220
			30,340	33,349	35,200	35,089
PIRLANES ALUMINIO m						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.30	5,634	5,634	5,634	5,634
PIRLAN ALUMINIO DORADO	m	0.17	300	300	300	300
TORNILLO PARA MADERA 1" NO. 6	un	3.09	37	37	37	37
			5,971	5,971	5,971	5,971
PISO CERÁMICO 45.5 X 45.5 CM m ²						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
ARENA LAVADA DE PEÑA	m ³	0.02	1,500	1,500	1,500	1,500
CEMENTO BLANCO 2KG	un	0.51	2,346	2,346	2,346	2,346
CEMENTO GRIS	kg	6.27	3,135	2,985	2,383	3,010
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PISO CERÁMICO COTA BEIGE 45.5CM	m ²	1.03	25,647	25,647	25,647	25,647
			48,636	48,486	47,884	48,511
PISO CERÁMICO ARUBA ARENA 45.5 X 45.5 CM m ²						
AGUA	lt	2.85	46	46	46	46
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.85	15,963	15,963	15,963	15,963
PEGACOR INTERIORES BLANCO	kg	6.27	8,088	8,088	8,088	8,088
PISO CERÁMICO ARUBA ARENA 45.5CM	m ²	1.03	25,647	25,647	25,647	25,647
			49,744	49,744	49,744	49,744

Table with columns: ANÁLISIS, UM, CANT., BOGOTÁ, CALI, B/QUILLA, MEDELLÍN. Includes sections for PISO CERÁMICO, PISO EN LISTÓN, PISO EN LISTÓN SAPÁN, PISO EN POLVO DE LADRILLO, PISO EN VINILO, PISO SINTÉTICO TENISLEIBO, PISO SINTÉTICO TENISSINCO, PLANCHUELA MÁRMOL GRIS, PLANCHUELA TRAVERTINO ROMANO, POLISEC, PULIDA LACADA PISO MADERA, and PULIDA PLOMO PISO GRANITO.

Table with columns: ANÁLISIS, UM, CANT., BOGOTÁ, CALI, B/QUILLA, MEDELLÍN. Includes sections for RECUBRIMIENTO SINTÉTICO MULTITRUFLEX, RECUBRIMIENTO SINTÉTICO TRUFLEX, TABLETA DE GRES, TABLÓN DE GRES, TABLÓN LISO, ZÓCALO, ZÓCALO PARA TABLETA, PISOS - BASES, ALISTADO ENDURECIDO, ALISTADO IMPERMEABILIZADO, ALISTADO PARA PISO EN LISTÓN, and ALISTADO PISOS.



PISOS - BASES

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ALISTADO PISOS 0.04 M						
HR AYUD. ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hh	0.30	2,131	2,131	2,131	2,131
MORTERO 1:4	m³	0.04	12,654	12,306	10,912	12,364
			14,785	14,437	13,043	14,495
ALISTADO TERRAZAS 0.08						
AGUA	lt	14.83	237	237	237	237
ARENA DE PEÑA	m³	0.10	1,943	1,943	6,960	5,568
CEMENTO GRIS	kg	24.88	12,440	11,843	9,454	11,942
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.60	11,268	11,268	11,268	11,268
SIKA-2 (5.5 KG)	kg	2.24	26,504	26,504	26,504	26,504
			52,392	51,795	54,423	55,519
BASE EN GRAVA FINA 3/4"						
GRAVA NO 67 - 3/4"	m³	1.03	47,792	47,792	40,217	47,792
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
VIBROCOMPACT.GASOLINA 32X65CM	d	0.04	1,021	1,021	1,021	1,021
			61,959	61,959	54,384	61,959
BASE EN GRAVA GRUESA 1"						
BASE GRANULAR B-200	m³	0.40	18,467	18,467	18,467	18,467
BASE GRANULAR NORMA INVIAS	m³	0.40	29,232	29,232	13,363	29,232
GRAVA 1"	m³	0.88	35,728	35,728	50,530	35,728
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.70	13,146	13,146	13,146	13,146
VIBROCOMPACT.GASOLINA 32X65CM	d	0.04	1,021	1,021	1,021	1,021
			97,594	97,594	96,527	97,594
CAÑUELA CONCRETO 0.20 X 0.12 M						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2000 PSI	m³	0.02	6,288	5,337	6,090	6,090
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.80	15,024	15,024	15,024	15,024
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	un	0.11	1,901	1,901	1,901	1,901
			23,213	22,262	23,015	23,015
CONCRETO ANDENES 0.10 M						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.11	36,014	30,869	30,876	35,250
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.66	12,395	12,395	12,395	12,395
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	0.35	1,952	1,952	1,952	1,952
			50,361	45,216	45,223	49,596
CONCRETO BASE GRADAS						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.10	32,740	28,063	28,069	32,045
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.88	16,526	16,526	16,526	16,526
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	1.02	5,690	5,690	5,690	5,690
			54,955	50,278	50,285	54,261
CONCRETO ESTRIADO RAMPAS						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.16	52,384	44,900	44,910	51,272
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.88	16,526	16,526	16,526	16,526
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	0.35	1,952	1,952	1,952	1,952
			70,862	63,379	63,389	69,750
CONCRETO SARDINELES 0.40						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.05	16,370	14,031	14,035	16,023
FORMALETA SARDINEL	d	0.05	40	40	40	40
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.66	12,395	12,395	12,395	12,395
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.03	835	835	835	835
			29,640	27,301	27,304	29,292
ENSAYOS DENSIDAD TERRENO						
ENSAYO DENSIDAD TERRENO	un	1.00	29,000	29,000	29,000	29,000
			29,000	29,000	29,000	29,000
ENSAYOS PROCTOR						
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	un	1.00	67,000	67,000	67,000	67,000
			67,000	67,000	67,000	67,000
MANTO FIBERGLASS 600 XT						
DIA BB INSTALACIONES-PRESTACIONES	d	0.30	49,578	49,578	49,578	49,578
MANTO FIBERGLASS 600XT(10M2)	rl	1.00	134,802	134,802	134,802	134,802
			184,380	184,380	184,380	184,380
PEGANTE MORTERO-CONCRETO						
ADERCRIL - ADHERENTE X 4KG	un	0.40	32,307	32,307	32,307	32,307
AGUA	lt	0.50	8	8	8	8
CEMENTO GRIS	kg	1.00	500	476	380	480
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.50	9,390	9,390	9,390	9,390
			42,205	42,181	42,085	42,185
PLACA BASE CONCRETO 0.08 M						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.09	29,466	25,256	25,262	28,841
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.00	831	831	831	831
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.66	12,395	12,395	12,395	12,395

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.04	76	76	76	72
TABLA CHAPA 10X2.0CMX2.90M-ORD.	un	1.38	7,698	7,698	7,698	7,698
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			51,579	47,370	47,375	50,950
PLACA BASE CONCRETO 0.10 M						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.11	36,014	30,869	30,876	35,250
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.00	831	831	831	831
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.66	12,395	12,395	12,395	12,395
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.04	76	76	76	72
TABLA CHAPA 20 X 2.0CMX2.90M-ORD.	un	1.38	7,698	7,698	7,698	7,698
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			58,127	52,982	52,989	57,359
PLACA BASE CONCRETO 0.15 M						
CONCRETO CTE.GRAVA COMÚN 2500 PSI	m³	0.17	55,658	47,707	47,717	54,477
DESMOLDATOC X 16KG	un	0.00	831	831	831	831
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	0.66	12,395	12,395	12,395	12,395
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0.04	76	76	76	72
TABLA CHAPA 20 X 2.0CMX2.90 M - ORD.	un	1.38	11,934	11,934	11,934	11,934
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	d	0.04	1,114	1,114	1,114	1,114
			82,008	74,057	74,067	80,822
RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO						
H.C AA ALBAÑILERÍA - PRESTACIONES	hc	3.00	56,339	56,339	56,339	56,339
POLIETI. NEGRO CAL. 6 ANCHO 5.00 M	m	1.05	3,046	3,046	3,046	3,046
RECEBO COMÚN	m³	1.30	41,600	41,600	41,600	41,600
VIBROCOMPACT.GASOLINA 32X65CM	d	0.38	9,698	9,698	9,698	9,698
			110,683	110,683	110,683	110,683
SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO						
ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 1"						
CODO ACERO NEGRO ROS. 150 S.C.I. 1"	un	0.40	3,536	3,536	3,536	3,536
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.05	6,262	6,262	6,262	6,262
TEE RED. BLAZE MASTER CXC 1"X1"X3/4"	un	0.40	4,621	4,621	4,621	4,621
TRANSPORTE	%	0.30	61	61	61	61
UNIÓN ACERO NEGRO X150 S.C.I. 1"	un	0.20	860	860	860	860
			20,505	20,505	20,505	20,505
ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 1/2"						
CODO ACERO NEGRO ROS.X150 S.C.I. 1/2"	un	0.40	2,688	2,688	2,688	2,688
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
TEE RED. BLAZE MASTER CXC 2"X2"X1"	un	0.40	14,113	14,113	14,113	14,113
TRANSPORTE	%	0.30	68	68	68	68
UNIÓN ACERO NEGRO X150 S.C.I. 1/2"	un	0.20	810	810	810	810
			22,844	22,844	22,844	22,844
ACCESORIO ACERO CARBÓN ROSCADO 3/4"						
CODO ACERO NEGRO ROS.X150 S.C.I. 3/4"	un	0.40	2,120	2,120	2,120	2,120
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
TEE RED.BLAZE M. CXC 3"X3"X1-1/2"	un	0.40	26,799	26,799	26,799	26,799
TRANSPORTE	%	0.30	105	105	105	105
UNIÓN ACERO NEGRO X150 S.C.I. 3/4"	un	0.20	778	778	778	778
			34,966	34,966	34,966	34,966
ACCESORIO HIERRO DÚCTIL RANURADO 2"						
ACOPLE FLEXIBLE RANURADO 2"	un	0.20	2,036	2,036	2,036	2,036
CODO 90 RANURADO HIERRO DUCTIL 2"	un	0.40	24,128	24,128	24,128	24,128
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TEE RANURADA HIERRO DUCTIL 2"	un	0.40	4,232	4,232	4,232	4,232
TRANSPORTE	%	0.30	110	110	110	110
			36,703	36,703	36,703	36,703
ACCESORIO HIERRO DÚCTIL RANURADO 3"						
ACOPLE FLEXIBLE RANURADO 3"	un	0.20	2,639	2,639	2,639	2,639
CODO 90 RANURADO HIERRO DUCTIL 3"	un	0.40	60,000	60,000	60,000	60,000
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TEE RANURADA 3"	un	0.40	12,818	12,818	12,818	12,818
TRANSPORTE	%	0.30	245	245	245	245
			81,899	81,899	81,899	81,899
ACCESORIO HIERRO DÚCTIL RANURADO 4"						
ACOPLE FLEXIBLE RANURADO 4"	un	0.20	3,242	3,242	3,242	3,242
CODO 90 RANURADO HIERRO DUCTIL 4"	un	0.40	20,800	20,800	20,800	20,800
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197

Continúa

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TEE RANURADA 4"	un	0.40	18,096	18,096	18,096	18,096
TRANSPORTE	%	0.30	145	145	145	145
			48,481	48,481	48,481	48,481
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 1"						un
CODO 45 CPVC BLAZE MASTER CXC 1"	un	0.40	3,672	3,672	3,672	3,672
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TEE SENCILLA BLAZE MASTER CXC 1"	un	0.40	5,209	5,209	5,209	5,209
TRANSPORTE	%	0.30	46	46	46	46
UNIÓN SEN. CPVC BLAZE MASTER CXC 1"	un	0.20	965	965	965	965
			15,426	15,426	15,426	15,426
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 2"						un
CODO 45 CPVC BLAZE MASTER CXC 2"	un	0.40	8,428	8,428	8,428	8,428
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TEE SENCILLA BLAZE MASTER CXC 2"	un	0.40	15,337	15,337	15,337	15,337
TRANSPORTE	%	0.30	97	97	97	97
UNIÓN SENCILLA CPVC B.M. CXCP 2"	un	0.20	3,100	3,100	3,100	3,100
			32,496	32,496	32,496	32,496
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 3"						un
CODO 45 CPVC BLAZE MASTER CXC 3"	un	0.40	21,652	21,652	21,652	21,652
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TEE SENCILLA BLAZE MASTER CXC 3"	un	0.40	36,279	36,279	36,279	36,279
TRANSPORTE	%	0.30	209	209	209	209
UNIÓN SEN. CPVC BLAZE MASTER CXC 3"	un	0.20	6,135	6,135	6,135	6,135
			69,809	69,809	69,809	69,809
ACCESORIO SOLDADO CPVC UL/FM 3/4"						un
CODO 45 CPVC BLAZE MASTER CXC 3/4"	un	0.40	2,735	2,735	2,735	2,735
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TEE SENCILLA BLAZE MASTER CXC 3/4"	un	0.40	2,183	2,183	2,183	2,183
TRANSPORTE	%	0.30	34	34	34	34
UNIÓN SENCILLA BLAZE MASTER CXC3/4"	un	0.20	797	797	797	797
			11,283	11,283	11,283	11,283
CONEXION SALIDA ROCIADOR						un
BLUJE ROCIADOR I.M. CXR 1"X1/2"	un	1.00	13,095	13,095	13,095	13,095
HERRAMIENTA MENOR	%	1.50	1,927	1,927	1,927	1,927
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TAPÓN SOL. CAMPANA BLAZE MASTER 1"	un	1.00	4,068	4,068	4,068	4,068
TRANSPORTE TUBERÍA	kg	0.30	23	23	23	23
TUBO BLAZE MASTER RDE13.5-1"X4.58 M	un	1.20	110,892	110,892	110,892	110,892
			130,373	130,373	130,373	130,373
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 2"						un
COUPLING HIERRO DUCTIL RAN. FLEX. 2"	un	1.00	7,620	7,620	7,620	7,620
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.30	41	41	41	41
			13,859	13,859	13,859	13,859
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 3"						un
COUPLING HIERRO DUCTIL RAN. FLEX. 3"	un	1.00	15,000	15,000	15,000	15,000
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.30	64	64	64	64
			21,261	21,261	21,261	21,261
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 4"						un
COUPLING HIERRO DUCTIL RAN. FLEX. 4"	un	1.00	16,740	16,740	16,740	16,740
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.30	69	69	69	69
			23,006	23,006	23,006	23,006
COUPLING HIERRO DUCTIL RANURADO FLEXIBLE 6"						un
COUPLING HIERRO DUCTIL RAN. FLEX. 6"	un	1.00	23,730	23,730	23,730	23,730
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.30	89	90	90	90
			29,656	30,017	30,017	30,017
GABINETE CONTRA INCENDIO CLASE I						un
BOQUILLA CHORRO Y NIEBLA 1-1/2" NH	un	1.00	118,320	118,320	118,320	118,320
EXTINTOR ABC DE 10 LB PQS	un	1.00	67,280	67,280	67,280	67,280
HACHAPICO DE 1.6 KG 80 CM	un	1.00	42,920	42,920	42,920	42,920
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.20	24,789	24,789	24,789	24,789
LLAVE SPANNER HIERRO DOS SERVICIOS	un	1.00	18,560	18,560	18,560	18,560

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
SOPORTE TIPO CANASTILLA MANGUERA	un	1.00	31,320	31,320	31,320	31,320
TRAMO MANG.1-1/2"X100-ACOPLES	un	1.00	149,176	149,176	149,176	149,176
TRANSPORTE	%	0.30	1,777	1,777	1,777	1,777
VÁLVULA ANTI-RETORNO 16"	un	1.00	140,104	140,104	140,104	140,104
			594,247	594,247	594,247	594,247
GABINETE CONTRA INCENDIO CLASE III						un
BOQUILLA CHORRO Y NIEBLA 1-1/2" NH	un	1.00	118,320	118,320	118,320	118,320
EXTINTOR ABC DE 10 LB PQS	un	1.00	67,280	67,280	67,280	67,280
HACHAPICO DE 1.6 KG 80 CM	un	1.00	42,920	42,920	42,920	42,920
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.20	24,789	24,789	24,789	24,789
LLAVE SPANNER HIERRO DOS SERVICIOS	un	1.00	18,560	18,560	18,560	18,560
SOPORTE TIPO CANASTILLA MANGUERA	un	1.00	31,320	31,320	31,320	31,320
TRAMO MANG.1-1/2"X100-ACOPLES	un	1.00	149,176	149,176	149,176	149,176
TRANSPORTE	%	0.30	2,497	2,497	2,497	2,497
VÁLVULA ANTI-RETORNO 12"	un	1.00	239,754	239,754	239,754	239,754
VÁLVULA ANTI-RETORNO 16"	un	1.00	140,104	140,104	140,104	140,104
			834,720	834,720	834,720	834,720
PUNTO ROCIADOR ACERO 1/2"						un
COPA CONCÉNTRICA ROSCAR 1X1/2"	un	1.00	22,780	22,780	22,780	22,780
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.20	24,789	24,789	24,789	24,789
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.50	62,621	62,621	62,621	62,621
TAPÓN MACHO ACERO CARBÓN 1/2"	un	1.00	5,500	5,500	5,500	5,500
TRANSPORTE	%	0.30	387	387	387	387
TUBERÍA ACERO CARBON C/C SCH 40 1"	ml	1.20	13,250	13,250	13,250	13,250
			129,327	129,327	129,327	129,327
PUNTO ROCIADOR ACERO 3/4"						un
COPA CONCÉNTRICA ROSCAR 1X3/4"	un	1.00	20,100	20,100	20,100	20,100
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.20	24,789	24,789	24,789	24,789
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.50	62,621	62,621	62,621	62,621
TAPÓN MACHO ACERO CARBÓN 3/4"	un	1.00	2,690	2,690	2,690	2,690
TRANSPORTE	%	0.50	617	617	617	617
TUBERÍA ACERO CARBON C/C SCH 40 1"	ml	1.20	13,250	13,250	13,250	13,250
			124,067	124,067	124,067	124,067
PUNTO ROCIADOR CPVC BLAZE MASTER 1/2"						un
BLUJE ROCIADOR I.M. CAMPXROS 1"X1/2"	un	1.00	13,095	13,095	13,095	13,095
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.20	24,789	24,789	24,789	24,789
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TAPÓN SOL. CAMP. BLAZE MASTER 1"	un	1.00	4,068	4,068	4,068	4,068
TRANSPORTE	%	0.30	188	188	188	188
TUBO BLAZE M. RDE 3 5 ESP1"X4.58M	un	0.22	20,330	20,330	20,330	20,330
			62,840	62,840	62,840	62,840
ROCIADOR PENDENT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"						un
ESCUDO PARA ROCIADOR BLANCO 1/2"	un	1.00	5,631	5,631	5,631	5,631
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROCIADOR PEND. K=5.6 R. RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	33,110	33,110	33,110	33,110
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.02	2,505	2,505	2,505	2,505
TRANSPORTE	%	0.30	142	142	142	142
			47,585	47,585	47,585	47,585
ROCIADOR PENDENT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"						un
ESCUDO PARA ROCIADOR BLANCO 1/2"	un	1.00	5,631	5,631	5,631	5,631
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROCIADOR PEND. K=5.6 R. RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	33,110	33,110	33,110	33,110
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.02	2,505	2,505	2,505	2,505
TRANSPORTE	%	0.30	142	142	142	142
			47,585	47,585	47,585	47,585
ROCIADOR SIDE WALL K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"						un
ESCUDO PARA ROCIADOR BLANCO 1/2"	un	1.00	5,631	5,631	5,631	5,631
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROC. SIDE WALL K=5.6 R. RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	44,527	44,527	44,527	44,527
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.02	2,505	2,505	2,505	2,505
TRANSPORTE	%	0.30	177	177	177	177
			59,037	59,037	59,037	59,037
ROCIADOR SIDE WALL K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"						un
ESCUDO PARA ROCIADOR BLANCO 1/2"	un	1.00	5,631	5,631	5,631	5,631
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROC. SIDE WALL K=5.6 R. RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	44,527	44,527	44,527	44,527
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.20	25,048	25,048	25,048	25,048
TRANSPORTE	%	0.30	244	244	244	244
			81,648	81,648	81,648	81,648



SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
ROCIADOR UP RIGHT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 1/2"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROCIADOR MON.K=5.6 R.RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	33,110	33,110	33,110	33,110
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.02	2,505	2,505	2,505	2,505
TRANSPORTE	%	0.30	125	125	125	125
			41,938	41,938	41,938	41,938
ROCIADOR UP RIGHT K=5.6 RESPUESTA RÁPIDA 3/4"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
ROCIADOR MON.K=5.6 R.RÁPIDA Ø=1/2"	un	1.00	33,110	33,110	33,110	33,110
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.02	2,505	2,505	2,505	2,505
TRANSPORTE	%	0.30	125	125	125	125
			41,938	41,938	41,938	41,938
SIAMESA BRONCE 3"X2.1/2"X2.1/2"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
SIAMESA BRONCE 3"X2.1/2"X2.1/2"	un	1.00	672,800	672,800	672,800	672,800
TRANSPORTE	%	0.30	2,037	2,037	2,037	2,037
			681,034	681,034	681,034	681,034
SIAMESA BRONCE 4"X2.1/2"X2.1/2"						
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	1.30	26,855	26,855	26,855	26,855
SIAMESA BRONCE 4"X2.1/2"X2.1/2"	un	1.00	672,800	672,800	672,800	672,800
TRANSPORTE	%	0.30	2,099	2,099	2,099	2,099
			701,754	701,754	701,754	701,754
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 1" ROSCADA						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 1"	un	0.27	270	270	270	270
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.05	6,262	6,262	6,262	6,262
TRANSPORTE	%	0.30	70	70	70	70
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 1"	ml	1.05	11,594	11,594	11,594	11,594
			23,360	23,360	23,360	23,360
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 1/2" ROSCADA						
ABRAZADERA TIPO TRAPECIO 1/2"	un	0.66	659	659	659	659
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.04	5,010	5,010	5,010	5,010
TRANSPORTE	%	0.30	54	54	54	54
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH40-1/2"	ml	1.05	7,266	7,266	7,266	7,266
			18,154	18,154	18,154	18,154
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 2" RANURADA						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 2"	un	0.22	370	370	370	370
HEBRAMIENTA MENOR (RANURADORA)	%	0.70	192	192	192	192
TRANSPORTE	%	0.30	82	82	82	82
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 2"	ml	1.05	27,107	27,107	27,107	27,107
			27,751	27,751	27,751	27,751
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 3" RANURADA						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 3"	un	0.22	400	400	400	400
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.30	191	191	191	191
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 3"	ml	1.05	57,152	57,152	57,152	57,152
			63,940	63,940	63,940	63,940

ANÁLISIS	UM	CANT.	BOGOTÁ	CALI	B/QUILLA	MEDELLÍN
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 3/4" ROSCADA						
ABRAZADERA TIPO PERA - TRAPECIO 3/4"	un	0.60	638	638	638	638
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA CPVC BLAZE MASTER 1/4GL	un	0.04	5,010	5,010	5,010	5,010
TRANSPORTE	%	0.30	58	58	58	58
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH40 3/4"	ml	1.05	8,491	8,491	8,491	8,491
			19,362	19,362	19,362	19,362
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 4" RANURADA						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 4"	un	0.22	638	638	638	638
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.40	374	374	374	374
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 4"	ml	1.05	86,544	86,544	86,544	86,544
			93,753	93,753	93,753	93,753
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 6" RANURADA						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 6"	un	0.22	638	638	638	638
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.30	6,197	6,197	6,197	6,197
TRANSPORTE	%	0.40	583	583	583	583
TUBERÍA ACERO CARBÓN C/C SCH 40 6"	ml	1.05	138,796	138,796	138,796	138,796
			146,214	146,214	146,214	146,214
TUBERÍA CPVC BLAZE MASTER RDE 13 5 ESP 1"						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 1"	un	0.55	549	549	549	549
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TRANSPORTE	%	0.30	79	79	79	79
TUBO CPVC BLAZE M.RDE13 5 - 1" X4.58 M	un	0.22	20,330	20,330	20,330	20,330
			26,493	26,493	26,493	26,493
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 2"						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 2"	un	0.42	706	706	706	706
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TRANSPORTE	%	0.30	961	961	961	961
TUBO CPVC BLAZE M. RDE 13 5 ESP 2"	un	1.05	314,172	314,172	314,172	314,172
			321,372	321,372	321,372	321,372
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 3"						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 3"	un	0.33	601	601	601	601
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TRANSPORTE	%	0.30	2,625	2,625	2,625	2,625
TUBO CPVC BLAZE M. RDE 13 5 ESP 3"	un	1.05	869,006	869,006	869,006	869,006
			877,766	877,766	877,766	877,766
TUBERÍA CPVC UL/FM RDE 13.5 ESP X ESP 3/4"						
ABRAZADERA TIPO PERA O TRAPECIO 3/4"	un	0.60	638	638	638	638
H.C.BB INSTALACIONES - PRESTACIONES	hc	0.25	5,164	5,164	5,164	5,164
SOLDADURA PARA CPVC FGG 1/32 GL	un	0.02	369	369	369	369
TRANSPORTE	%	0.30	208	208	208	208
TUBO CPVC BLAZE M.RDE 13 5 ESP 3/4"	un	1.05	63,296	63,296	63,296	63,296
			69,677	69,677	69,677	69,677

DETALLADOS
GENERALES



**CONSULTE LOS PRINCIPALES
PROVEEDORES DEL SECTOR
INDUSTRIAL**

SOLICITE SU EJEMPLAR SIN COSTO

LLAMANDO AL

425 52 01 en Bogotá o al 01 8000 510 888 desde el resto del país

ANÁLISIS RESUMIDOS ELÉCTRICOS Y TELEFÓNICOS

Análisis Resumidos Eléctricos y Telefónicos

ACOMETIDAS ELÉCTRICAS	250	REDES - HERRAMIENTAS	256
CABLEADO ESTRUCTURADO	251	REDES - OBRAS VARIAS	256
CANALIZACIÓN Y CÁMARAS	251	REDES - TENDIDO DE CABLES	257
CIRCUITOS PRIMARIOS SENCILLOS	252	REDES ALTA TENSIÓN EEB	257
ESTRUCTURA DE BAJA TENSIÓN	252	SALIDAS ALUMBRADO	257
ESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN	253	SALIDAS ESPECIALES	257
INTERRUPTORES ALUMBRADO	253	SALIDAS INTERRUPTORES	258
INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	254	SALIDAS TOMAS ELÉCTRICAS	258
LUMINARIAS Y LÁMPARAS	254	SISTEMA CITÓFONOS	259
POSTES Y LUMINARIAS	254	SISTEMA TELEVISIÓN	259
RED DE BAJA TENSIÓN	255	SISTEMA TELÉFONOS	259
RED DE MEDIA TENSIÓN	255	SUBESTACIÓN-ARMARIOS-TIERRAS	259
REDES - CANALIZACIÓN	255	TABLEROS DE CIRCUITOS	260
REDES - CUADRILLAS	255	TRANSFORMADORES	260
REDES - EMPALMES	256		

En la composición de un análisis unitario intervienen insumos y mano de obra directos, así como también otros análisis con componentes similares. Excepcionalmente, un análisis puede incluir equipos auxiliares.

Los análisis unitarios aquí publicados no incluyen los gastos generales del constructor

(equipos de obra, instalaciones, supervisión, etc.) ni porcentajes de imprevistos o de utilidad, pues son imposibles de generalizar.

Los valores y cantidades de mano de obra corresponden a promedios suministrados por constructores medianos en cada ciudad.

Consulte también la sección 6 ANÁLISIS

RESUMIDOS GENERALES para información sobre instalaciones eléctricas.

La información que aparece en estas páginas debe utilizarse únicamente como referencia de costos, y LEGIS.S.A. no asume ninguna responsabilidad por la utilización que de ella se haga ni garantiza que se acomode a ninguna situación específica.

ACOMETIDAS ELÉCTRICAS	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN		
	INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA
ACOM. AÉREA BT CABLE ANTIFRAUDE. LA 361 CODENSA O NCA-351 IPSE	un	25,057	340,302	25,084	340,329	25,084	340,329	25,084	340,329
ACOM. AÉREA LA-363-1 CODENSA O NCA-354 IPSE	un	41,762	571,773	41,807	572,120	41,807	572,120	41,807	572,120
ACOM. AÉREA. LA-363-3 CODENSA O NCA-356 IPSE	un	50,115	644,378	50,169	644,734	50,169	644,734	50,169	644,734
ACOM. AÉREA. LA 363 CODENSA O NCA-353 IPSE	un	50,115	598,086	50,169	598,442	50,169	598,442	50,169	598,442
ACOM. AÉREA. LA-363-2 CODENSA O NCA-355 IPSE	un	50,115	647,615	50,169	647,972	50,169	647,972	50,169	647,972
ACOM. AÉREA. LA-363-4 CODENSA O NCA-357 IPSE	un	50,115	664,301	50,169	664,658	50,169	664,658	50,169	664,658
ACOM. CABLE CU 3X6+1X8 AWG TUBO EMT 1"	m	23,673	57,305	23,685	57,317	23,685	57,317	23,685	57,317
ACOM. CABLE CU 3X6+1X8 AWG TUBO IMC 1"	m	23,673	62,346	23,685	62,566	23,685	62,566	23,685	62,566
ACOM. CABLE. CU 3X2/0+1X1/0 AWG PVC 2"	m	37,878	226,851	37,896	226,870	37,896	226,870	37,896	226,870
ACOM.CABLE CU 3X2+1X4 AWG PVC 11/4"	m	28,408	95,878	28,422	95,893	28,422	95,893	28,422	95,893
ACOMETIDA 1" 3 NO. 10+12	m	51,348	97,589	51,348	97,589	51,348	97,589	51,348	97,589
ACOMETIDA 11/2" 3 NO. 12+10	m	51,348	88,095	51,348	88,095	51,348	88,095	51,348	88,095
ACOMETIDA 11/2" 3 NO. 8+10	m	51,348	98,568	51,348	98,568	51,348	98,568	51,348	98,568
ACOMETIDA 2" 3 NO. 2+1	m	51,348	174,897	51,348	174,897	51,348	174,897	51,348	174,897
ACOMETIDA 3/4" 3 NO.10+12	m	51,348	93,440	51,348	93,440	51,348	93,440	51,348	93,440
ACOMETIDA AÉREA 10 M/PVC	un	70,347	427,574	70,347	427,574	70,347	427,574	70,347	427,574
ACOMETIDA ALAMBRE CU 3X10+1X12 AWG PVC 3/4"	m	18,939	40,779	18,948	40,789	18,948	40,789	18,948	40,789
ACOMETIDA GRAL. 3 X 2 X 0	m	51,348	104,630	51,348	104,630	51,348	104,630	51,348	104,630
ALAMBRE CU DESNUDO NO. 8 AWG	m	2,273	6,773	2,274	6,775	2,274	6,775	2,274	6,775
ALAMBRE CU DESNUDO NO.10 AWG	m	1,515	4,321	1,516	4,322	1,516	4,322	1,516	4,322
ALAMBRE CU DESNUDO NO.12 AWG	m	1,515	3,314	1,516	3,314	1,516	3,314	1,516	3,314
CABLE CU NO. 10 AWG	m	1,515	5,083	1,516	5,084	1,516	5,084	1,516	5,084
CABLE CU NO. 4 AWG	m	2,273	14,258	2,274	14,259	2,274	14,259	2,274	14,259
CABLE CU NO. 8 AWG	m	2,273	7,449	2,274	7,450	2,274	7,450	2,274	7,450
CAPACETE 3/4"	un	4,735	6,868	4,737	6,871	4,737	6,871	4,737	6,871
CAPACETE 1"	un	4,735	7,188	4,737	7,191	4,737	7,191	4,737	7,191
CURVA EMT+UNIONES 1"	un	4,735	9,613	4,737	9,615	4,737	9,615	4,737	9,615
CURVA IMC+UNIONES 1"	un	4,735	21,367	4,737	21,370	4,737	21,370	4,737	21,370
CURVA IMC+UNIONES 11/2"	un	4,735	38,194	4,737	38,196	4,737	38,196	4,737	38,196
CURVA PVC 90° 1 1/2"	un	4,735	10,251	4,737	10,253	4,737	10,253	4,737	10,253

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CURVA PVC 90° 1"	un	18,939	22,252	18,948	22,262	18,948	22,262	18,948	22,262
INSUMOS FIJACION DE TUBERÍA SUSPENDIDA	un	0	1,920	0	2,368	0	3,000	0	2,600
PARCIAL 30 M PVC	un	126,658	1,018,962	126,658	1,018,962	126,658	1,018,962	126,658	1,018,962
RESERVA 1 1/2"	m	6,846	26,872	6,846	26,872	6,846	26,872	6,846	26,872
SOPORTE ÁNGULO 1 1/2X30CM	un	4,735	12,558	4,737	12,567	4,737	12,560	4,737	12,560
TUBERÍA CN 1 1/2 SUSPENDIDA	m	11,468	37,406	11,468	37,978	11,468	38,610	11,468	37,838
TUBERÍA CONDUIT PVC 2"	m	14,204	46,071	14,211	46,078	14,211	46,078	14,211	46,078
TUBERÍA PVC 1 1/2 INCRUSTADA	m	14,204	33,797	14,211	33,804	14,211	33,804	14,211	33,804
TUBERÍA PVC 1 1/2 SUSPENDIDA	m	9,469	30,030	9,474	30,528	9,474	31,223	9,474	30,783
TUBERÍA PVC 1 1/2" SUSPENDIDA	m	9,469	30,854	9,474	31,351	9,474	32,047	9,474	31,607
TUBERÍA PVC 1" INCRUSTADA	m	5,648	15,169	5,648	15,169	5,648	15,169	5,648	15,169
TUBERÍA PVC 1" SUSPENDIDA	m	9,469	12,722	9,474	12,591	9,474	12,591	9,474	13,000
TUBERÍA PVC CONDUIT 1 1/2	m	14,204	33,797	14,211	33,804	14,211	33,804	14,211	33,804
TUBERÍA PVC CONDUIT 1"	m	14,204	25,886	14,211	25,893	14,211	25,893	14,211	25,893
TUBERÍA PVC CONDUIT 3/4"	m	14,204	22,347	14,211	22,354	14,211	22,354	14,211	22,354

CABLEADO ESTRUCTURADO

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
BANDEJA TIPO ESCAL. 30X80	m	10,038	72,843	10,042	72,848	10,042	72,848	10,042	71,613
CABLE AWG/THW	m	1,894	76,024	1,895	76,025	1,895	76,025	1,895	76,025
CABLE UTP CAT 5 TENDIDO	m	1,136	2,943	1,137	2,943	1,137	2,943	1,137	2,943
CAJA EMPALME 75X75X35MM CABLEADO EST	un	3,788	4,167	3,790	4,169	3,790	4,169	3,790	4,169
CAJA INSPECCIÓN A.P. CS-274 CODENSA	un	90,085	339,693	90,130	274,143	90,130	270,120	90,130	269,553
CANALETA DLP 40X12.5MM CON DIVISIÓN	ml	4,735	68,398	4,737	68,401	4,737	68,401	4,737	68,401
CANALETA DLP 60X16 MM 3 DIVISIONES	ml	5,682	48,144	5,684	48,146	5,684	48,146	5,684	48,146
CANALETA DLP 75X20 MM 3 DIVISIONES	ml	5,682	48,247	5,684	48,250	5,684	48,250	5,684	48,250
CANALETA METÁLICA 10X4	m	10,227	49,604	10,232	49,610	10,232	49,610	10,232	49,610
CANALETA PLÁSTICA 10X4	m	10,923	110,728	10,923	110,728	10,923	110,728	10,923	110,728
CORAZA METÁLICA 3"	m	10,606	75,907	10,611	75,912	10,611	75,912	10,611	75,912
CORTACIRCUITOS ENCHU.TRIP 20A	un	1,314	92,820	1,314	92,820	1,314	92,820	1,314	92,820
CUARTOS DE CONTROL	un	94,694	625,343	94,739	625,393	94,739	625,393	94,739	625,393
DUCTO DLP 100X34 MM	ml	6,629	81,539	6,632	81,543	6,632	81,543	6,632	81,543
DUCTO DLP 60X34MM	ml	6,629	50,142	6,632	50,145	6,632	50,145	6,632	50,145
DUCTOS VERTICALES 30X8	m	10,606	88,204	10,611	88,210	10,611	88,210	10,611	86,811
GABINETE RACK CERRADO	un	94,694	827,924	94,739	827,973	94,739	827,973	94,739	827,973
LINE CORD 1 M	m	568	13,275	568	13,275	568	13,275	568	13,275
MARCO BOTÓN 3 MÓDULOS	un	5,682	159,370	5,684	159,373	5,684	159,373	5,684	159,373
MARCO PLANO 6 MÓDULOS	un	5,682	197,650	5,684	197,653	5,684	197,653	5,684	197,653
MARCO+BASE+ACOPLE 3 MÓDULOS SALIDA	un	5,682	312,490	5,684	312,493	5,684	312,493	5,684	312,493
MÓDULO BOTÓN CIEGO	un	1,894	3,614	1,895	3,615	1,895	3,615	1,895	3,615
MÓDULO INTERRUPTOR SENCILLO LUZ PILOTO	un	1,894	18,288	1,895	18,289	1,895	18,289	1,895	18,289
MÓDULO PULSADOR CON LUZ PILOTO	un	1,894	4,890	1,895	4,891	1,895	4,891	1,895	4,891
MÓDULO TOMA CON INDICADOR DE P.T AISLADO	un	1,894	11,143	1,895	11,144	1,895	11,144	1,895	11,144
MÓDULO TOMA PATA TRABADA	un	1,894	7,315	1,895	7,316	1,895	7,316	1,895	7,316
MÓDULO TOMA TELEF. AMERICANA 4 HILOS	un	1,894	13,312	1,895	13,313	1,895	13,313	1,895	13,313
MÓDULO TOMA TELEF. COLOMBIANA 2 HILOS	un	1,894	11,763	1,895	11,764	1,895	11,764	1,895	11,764
MÓDULO TOMACORRIENTE CON POLO A TIERRA	un	1,894	9,994	1,895	9,995	1,895	9,995	1,895	9,995
PATCH CORD 2 M	m	568	18,362	568	18,363	568	18,363	568	18,363
PATCH PANEL	un	113,633	486,059	113,687	486,118	113,687	486,118	113,687	486,118
PROTECTOR DE ESTADO SOLIDO	un	568	16,233	568	16,233	568	16,233	568	16,233
RACK ABIERTO	un	113,633	875,812	113,687	875,871	113,687	875,871	113,687	875,871
SALIDA DE DATOS Y VOZ	un	10,038	26,698	10,042	26,703	10,042	26,703	10,042	26,703
SALIDA ELÉCTRICA CORRIENTE REGULADA	un	12,744	23,260	12,744	23,260	12,744	23,260	12,744	23,260

CANALIZACIÓN Y CÁMARAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ANDEN CONCRETO E/0.08	m²	95,616	140,598	95,670	140,387	95,670	140,965	95,670	140,412
ANDEN CONCRETO E/0.10	m²	114,854	166,819	114,919	166,582	114,919	167,243	114,919	166,611
CAJA CONTADOR AGUA FIBRIT	un	18,672	62,448	18,672	59,772	18,672	62,478	18,672	62,387
CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE CS-276	un	225,212	1,053,299	225,324	975,404	225,324	1,125,473	225,324	1,003,213
CAJA DE PASO DOBLE ETB	un	176,147	592,523	176,223	585,822	176,223	638,006	176,223	591,892
CAJA DE PASO RECTANGULAR	un	186,720	688,550	186,720	688,162	186,720	674,536	186,720	722,911
CAJA DE PASO SENCILLA ETB	un	115,104	377,619	115,158	375,696	115,158	405,615	115,158	375,553
CAJA INSPECCIÓN A.P. CS-274 CODENSA	un	90,085	393,215	90,130	373,065	90,130	411,941	90,130	379,410
CAJA INSPECCIÓN VEHICULAR CS-280	un	563,030	2,915,542	563,310	2,375,342	563,310	2,939,228	563,310	2,452,133
CÁMARA ETB TIPO 12	un	173,494	885,056	173,494	874,033	173,494	875,602	173,494	873,873
CÁMARA ETB TIPO 12 A	un	173,494	1,371,830	173,494	1,360,076	173,494	1,361,925	173,494	1,360,140
CÁMARA ETB TIPO 13	un	878,419	3,047,528	878,894	2,798,772	878,894	2,843,699	878,894	2,816,948
CÁMARA ETB TIPO 13 A	un	1,175,713	4,452,003	1,176,343	4,094,031	1,176,343	4,176,865	1,176,343	4,129,695
CÁMARA ETB TIPO 14	un	1,126,189	3,788,079	1,126,802	3,516,975	1,126,802	3,596,326	1,126,802	3,537,292
CÁMARA ETB TIPO 14 A	un	1,518,068	5,050,391	1,518,882	4,712,422	1,518,882	4,808,525	1,518,882	4,740,698
CÁMARA ETB TIPO 16	un	1,112,668	4,077,595	1,113,272	3,810,704	1,113,272	3,882,144	1,113,272	3,829,294
CÁMARA ETB TIPO 16 A	un	1,626,174	5,790,065	1,627,043	5,443,465	1,627,043	5,557,280	1,627,043	5,475,201
CÁMARA ETB TIPO 18	un	941,482	3,327,641	941,990	3,073,384	941,990	3,125,565	941,990	3,087,468
CÁMARA ETB TIPO 18 A	un	1,306,340	4,289,934	1,307,036	4,238,083	1,307,036	4,318,582	1,307,036	4,263,013
CÁMARA ETB TIPO 7	un	173,494	816,622	173,494	805,880	173,494	810,389	173,494	807,123
CÁMARA ETB TIPO 7 A	un	173,494	1,250,929	173,494	1,239,639	173,494	1,244,346	173,494	1,241,400
CÁMARA ETB TIPO 8	un	173,494	926,676	173,494	912,986	173,494	918,589	173,494	914,315
CÁMARA ETB TIPO 8 A	un	173,494	1,401,046	173,494	1,395,626	173,494	1,401,510	173,494	1,397,179
CÁMARA INSPECCIÓN 0.6X0.6 A.P.	un	126,036	97,820	126,036	1,011,992	126,036	983,027	126,036	964,734
CÁMARA INSPECCIÓN 70X60	un	205,781	1,316,889	205,781	1,370,195	205,781	1,279,575	205,781	1,322,189
CÁMARA INSPECCIÓN DOBLE	un	213,172	3,348,006	213,172	3,291,497	213,172	3,254,075	213,172	3,285,210

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CÁMARA INSPECCIÓN DOBLE 140X60	un	221,465	2,052,731	221,465	2,090,975	221,465	2,050,174	221,465	2,023,557
CÁMARA INSPECCIÓN SENCILLA	un	150,932	1,036,822	150,932	1,000,510	150,932	973,321	150,932	999,788
CÁMARA INSPECCIÓN VEHICULAR	un	723,540	2,524,988	723,540	2,466,103	723,540	2,377,467	723,540	2,490,956
CÁMARA INSPECCIÓN VÍA 120X150	un	694,287	2,445,284	694,287	2,510,519	694,287	2,426,588	694,287	2,457,107
CÁMARA TIPO A TELECOM	un	1,036,085	3,901,196	1,036,647	3,793,025	1,036,647	3,913,177	1,036,647	3,861,022
CÁMARA TIPO B TELECOM	un	1,013,564	3,354,062	1,014,114	3,270,307	1,014,114	3,365,236	1,014,114	3,317,427
CÁMARA TIPO C TELECOM	un	955,002	3,064,608	955,520	2,977,483	955,520	3,071,746	955,520	3,031,123
CÁMARA TIPO D TELECOM	un	819,856	2,327,114	820,299	2,256,797	820,299	2,328,225	820,299	2,296,875
CÁMARAS ELÉCTRICAS DOBLES	un	155,600	542,302	155,600	665,050	155,600	541,026	155,600	674,750
CANALIZACIÓN AÉREA 2 X 4" PVC	m	80,444	177,000	80,488	177,198	80,488	177,381	80,488	178,311
CANALIZACIÓN AÉREA 4 X 4" PVC	m	134,074	313,315	134,147	312,789	134,147	312,780	134,147	314,628
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 2X4" AC	m	37,344	74,088	37,344	73,538	37,344	73,689	37,344	69,294
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 2X4" PVC	m	31,120	56,162	31,120	55,612	31,120	55,763	31,120	51,368
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 4 X 4" AC	m	51,348	178,992	51,348	178,462	51,348	175,429	51,348	175,676
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 4X4 PVC CALZADA	m	53,629	217,907	53,659	191,820	53,659	189,641	53,659	183,449
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 4X4 PVC ZONA DURA	m	67,037	209,534	67,073	179,141	67,073	175,729	67,073	168,878
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 4X4" AC	m	56,016	122,324	56,016	121,774	56,016	121,925	56,016	117,530
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 4X4" PVC	m	56,016	123,947	56,016	123,417	56,016	122,903	56,016	119,473
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 6 X 4" PVC	m	68,464	128,909	68,464	128,379	68,464	125,346	68,464	125,592
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 6X4 PVC CALZADA	m	53,629	260,743	53,659	228,968	53,659	226,263	53,659	218,706
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 6X4 PVC ZONA DURA	m	64,355	208,052	64,390	177,172	64,390	169,899	64,390	163,103
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 6X4" AC	m	74,688	169,698	74,688	169,168	74,688	168,654	74,688	165,224
DUCTO ELÉCTRICO PVC 3"	m	62,240	71,027	62,240	71,007	62,240	71,042	62,240	70,996
DUCTOS 12X4 TDP ANDEN CONCRETO ETB	m	47,301	548,409	47,327	535,697	47,327	530,483	47,327	523,983
DUCTOS 12X4 TDP PAVIMENTO ARTICULADO ETB	m	103,609	778,909	103,665	780,248	103,665	789,549	103,665	765,964
DUCTOS 12X4 TDP ZONA VERDE ETB	un	29,281	178,212	29,297	176,800	29,297	173,627	29,297	172,283
DUCTOS 3X4 TDP PAVIMENTO FLEXIBLE ETB	un	38,292	319,980	38,313	317,991	38,313	322,037	38,313	308,718
DUCTOS 3X4 TDP PAVIMENTO RIGIDO ETB	un	60,813	368,520	60,845	365,627	60,845	380,270	60,845	353,242
DUCTOS 3X4 TDP ZONA VERDE ETB	un	29,281	162,459	29,297	157,317	29,297	154,970	29,297	152,818
DUCTOS 6X4 TDP ANDEN CONCRETO ETB	un	33,786	301,937	33,805	293,512	33,805	289,364	33,805	284,444
DUCTOS 9X4 TDP ANDEN CONCRETO ETB	un	42,796	425,859	42,819	415,196	42,819	410,075	42,819	404,273
DUCTOS DE 12X4 TDP PAVIMENTO FLEXIBLE ETB	m	55,638	697,725	55,671	679,323	55,671	674,778	55,671	662,719
DUCTOS ELÉCTRICOS ASBESTO CEMENTO 4"	m	62,240	77,106	62,240	77,086	62,240	80,136	62,240	77,075
DUCTOS ELÉCTRICOS PVC 4"	m	62,240	76,775	62,240	76,755	62,240	76,790	62,240	76,744
MARCO PARA TAPA CÁMARA AP.	un	35,072	183,982	35,072	183,982	35,072	183,982	35,072	183,982
MARCO PARA TAPA CÁMARA DOBLE	un	55,471	285,765	55,471	285,765	55,471	285,765	55,471	285,765
RELLENO TIPO 1 "GRAVILLA"	m³	1,338	33,062	1,338	53,868	1,338	83,266	1,338	42,950
RELLENO TIPO 2 "TIERRA NEGRA"	m³	10,892	53,532	10,892	53,532	10,892	53,532	10,892	50,932
RETIRO ESCOMBROS CÁMARAS	vj	0	14,850	0	13,200	0	14,850	0	14,520
ROTURA DE PAVIMENTO	m²	18,021	63,161	18,031	63,172	18,031	63,172	18,031	63,172
ROTURA EN ASFALTO CÁMARA	m²	18,021	54,845	18,031	54,856	18,031	54,856	18,031	54,856
ROTURA EN CONCRETO CÁMARA	m³	18,021	63,161	18,031	63,172	18,031	63,172	18,031	63,172
ROTURA Y REP. ANDEN CONCRETO E=0.10M	m²	80,444	175,938	80,488	175,128	80,488	176,338	80,488	175,597
ROTURA Y REP. CALZADA ASFALTO E=0.15M	m²	0	99,279	0	98,673	0	99,279	0	99,128
ROTURA Y REP. CALZADA CONCRETO E=0.15M	m²	80,444	183,426	80,488	180,935	80,488	188,801	80,488	181,858
TAPA PARA CÁMARA AP.	un	51,021	412,136	51,021	411,725	51,021	413,413	51,021	411,786
TAPA PARA CÁMARA AP. DOBLE	un	33,213	320,572	33,213	320,298	33,213	321,423	33,213	320,338
TRANSPORTE ARO Y TAPA	un	0	7,650	0	6,800	0	7,650	0	7,480

CIRCUITOS PRIMARIOS SENCILLOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
AISLADOR DE PIN ANSI 52-1	un	2,910	35,462	2,910	35,462	2,910	35,462	2,910	27,166
AISLADOR DE PIN ANSI 55-1	jgo	3,252	12,497	3,252	12,497	3,252	12,497	3,252	12,497
AISLADOR SUSP. ANSI 52-1	un	2,910	24,434	2,910	24,434	2,910	24,434	2,910	24,434
CERCO MADERA 2.2M VESTIDO	un	17,116	461,486	17,116	461,486	17,116	461,486	17,116	463,978
CONECTOR COMP. RAN. PARAL	un	2,910	12,671	2,910	12,671	2,910	12,671	2,910	12,671
CONSTRUCCIÓN VERTICAL ÁNGULO>50	un	18,999	716,579	18,999	714,263	18,999	716,579	18,999	716,579
CORTACIRCUITOS CAÑUELA 100-15KV	un	5,648	94,852	5,648	94,852	5,648	94,852	5,648	94,852
ESTRIBO PARA MEDIA TENSIÓN	un	2,739	16,364	2,739	16,364	2,739	16,364	2,739	16,364
GRAPA PARA OPERAR EN CALIENTE	un	2,910	22,053	2,910	22,053	2,910	22,053	2,910	22,053
GRAPA TERMINAL TIPO RECTO	un	1,540	27,218	1,540	27,218	1,540	27,218	1,540	27,218
HERRAJE PARA ESTRUCTURA FINAL CPS	un	27,386	646,702	27,386	646,702	27,386	646,702	27,386	603,277
HERRAJES ANG. 90 C/RETEN.	un	0	1,616,665	0	1,615,893	0	1,616,665	0	1,529,815
RED AÉREA 3 X 1; ACSR	m	17,116	30,037	17,116	30,037	17,116	30,037	17,116	30,037
RED AÉREA 3 X 2/0; ACSR	m	17,116	50,452	17,116	50,452	17,116	50,452	17,116	50,452
RED AÉREA 3 X 4/0; ACSR	m	17,116	68,806	17,116	68,806	17,116	68,806	17,116	68,806
RED AÉREA 3 X 4; ACSR	m	17,116	20,176	17,116	20,176	17,116	20,176	17,116	20,176
RETENIDA DOBLE SIMÉTRICA	un	0	1,267,833	0	1,265,517	0	1,267,833	0	1,216,112
RETENIDA PARA BAJA TENSIÓN	un	0	742,959	0	753,521	0	763,663	0	656,669
RETENIDA PARA MEDIA TENS. CPS	un	0	93,546	0	93,546	0	93,546	0	93,546
RETENIDA TERMINAL POSTE-VARIOS	un	32,906	703,452	32,906	714,014	32,906	628,156	32,906	617,162
TUERCA DE OJO ALARGADO	un	893	6,565	893	5,793	893	6,565	893	6,565
VESTIDA PARA ESTRUCTURA TANG. CPS	un	51,348	397,251	51,348	405,961	51,348	405,961	51,348	405,961
VIGA MADERA 205 M VESTIDA	un	17,116	545,026	17,116	545,026	17,116	545,026	17,116	545,026
VIGUETA ANCLA DE RETENIDA	un	7,780	578,135	7,780	588,697	7,780	502,839	7,780	491,845

ESTRUCTURA DE BAJA TENSIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
LA-320 CODENSA Ó NCT-321 IPSE	un	25,057	916,316	25,084	916,345	25,084	916,345	25,084	917,445
LA-320-1 CODENSA Ó NCT-321 IPSE	un	25,057	806,634	25,084	806,663	25,084	806,663	25,084	807,763
LA-321 CODENSA Ó NCT-321 IPSE	un	25,057	834,940	25,084	834,970	25,084	834,970	25,084	835,889
LA-322 CODENSA Ó NCT-323 IPSE	un	25,057	772,693	25,084	772,723	25,084	772,723	25,084	773,642

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
LA-323 CODENSA Ó NCT-324 IPSE	un	25,057	822,962	25,084	822,992	25,084	822,992	25,084	824,092
LA-324 CODENSA Ó NCT-326 IPSE	un	25,057	841,914	25,084	841,944	25,084	841,944	25,084	842,683
LA-324-1 CODENSA Ó NCT-327 IPSE	un	25,057	726,639	25,084	726,669	25,084	726,669	25,084	727,769
LA-325 CODENSA Ó NCT-328 IPSE	un	25,057	909,672	25,084	908,852	25,084	909,701	25,084	910,260
LA-326 CODENSA Ó NCT-329 IPSE	un	25,057	1,159,053	25,084	1,159,082	25,084	1,159,082	25,084	1,160,002
LA-327 CODENSA Ó NCT-330 IPSE	un	25,057	1,679,484	25,084	1,678,664	25,084	1,679,513	25,084	1,680,253
LA-328 CODENSA Ó NCT-331 IPSE	un	20,881	450,215	20,904	450,239	20,904	450,239	20,904	450,239
LA-329 CODENSA	un	16,705	488,593	16,723	488,613	16,723	488,613	16,723	489,713
LA-329 CODENSA	un	16,705	56,914	16,723	56,084	16,723	56,934	16,723	56,934

ESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ACCESORIO PARA SPT LA-402 CODENSA	un	0	167,570	0	243,890	0	243,890	0	243,890
ACCESORIO PARA SPT LA-402 CODENSA+INSTAL.	un	16,705	186,118	16,723	263,219	16,723	263,219	16,723	263,219
ESTRUCTURA 510 IPSE	un	30,069	195,461	30,101	195,503	30,101	195,497	30,101	195,497
ESTRUCTURA 511 IPSE	un	33,410	226,175	33,446	226,221	33,446	226,215	33,446	226,215
ESTRUCTURA 512 IPSE	un	41,762	368,898	41,807	368,961	41,807	368,948	41,807	368,948
ESTRUCTURA 513 IPSE	un	50,115	461,413	50,169	461,486	50,169	461,473	50,169	461,473
ESTRUCTURA 514 IPSE	un	41,762	434,168	41,807	432,532	41,807	434,218	41,807	433,857
ESTRUCTURA 515 IPSE	un	45,103	594,120	45,152	590,790	45,152	594,174	45,152	593,452
ESTRUCTURA 522 IPSE	un	33,410	237,023	33,446	237,070	33,446	237,063	33,446	237,063
ESTRUCTURA 523 IPSE	un	33,410	188,678	33,446	188,721	33,446	188,718	33,446	188,718
ESTRUCTURA 524 IPSE	un	33,410	213,853	33,446	213,896	33,446	213,893	33,446	213,893
ESTRUCTURA 532 IPSE	un	50,115	445,727	50,169	445,800	50,169	445,787	50,169	445,787
ESTRUCTURA 533 IPSE	un	45,103	297,836	45,152	297,896	45,152	297,890	45,152	297,890
ESTRUCTURA 540 IPSE	un	25,057	245,855	25,084	245,884	25,084	245,884	25,084	245,884
ESTRUCTURA 541 IPSE	un	33,410	554,763	33,446	552,255	33,446	554,802	33,446	553,720
ESTRUCTURA 542 IPSE	un	25,057	173,091	25,084	173,121	25,084	173,121	25,084	173,121
ESTRUCTURA 543 IPSE	un	28,398	379,655	28,429	377,991	28,429	379,689	28,429	378,967
ESTRUCTURA 550 IPSE	un	33,410	473,039	33,446	470,545	33,446	473,079	33,446	472,538
ESTRUCTURA 552 IPSE	un	33,410	471,923	33,446	470,264	33,446	471,962	33,446	471,421
ESTRUCTURA 553 IPSE	un	33,410	371,677	33,446	369,169	33,446	371,716	33,446	371,175
ESTRUCTURA 560 IPSE	un	33,410	582,715	33,446	578,508	33,446	582,754	33,446	581,672
ESTRUCTURA 561 IPSE	un	33,410	759,656	33,446	754,601	33,446	759,696	33,446	758,614
ESTRUCTURA 562 IPSE	un	33,410	657,339	33,446	652,283	33,446	657,378	33,446	656,296
ESTRUCTURA 562M IPSE	un	33,410	719,951	33,446	714,895	33,446	719,990	33,446	718,908
ESTRUCTURA 580 IPSE	un	58,467	2,039,439	58,530	901,118	58,530	905,364	58,530	905,364
ESTRUCTURA 701 IPSE	un	33,410	1,481,019	33,446	1,481,058	33,446	1,481,058	33,446	1,481,058
ESTRUCTURA 711 IPSE	un	75,172	2,089,610	75,253	2,089,699	75,253	2,089,699	75,253	2,089,699
ESTRUCTURA 712 IPSE	un	50,115	1,817,360	50,169	1,817,420	50,169	1,817,420	50,169	1,817,420
ESTRUCTURA 710 IPSE	un	66,820	1,642,921	66,892	1,643,000	66,892	1,643,000	66,892	1,643,000
ESTRUCTURA 730 IPSE	un	50,115	1,668,199	50,169	1,665,711	50,169	1,668,259	50,169	1,667,717
ESTRUCTURA 731 IPSE	un	41,762	1,184,782	41,807	1,183,133	41,807	1,184,831	41,807	1,184,470
ESTRUCTURA 732 IPSE	un	41,762	487,643	41,807	485,145	41,807	487,693	41,807	487,152
ESTRUCTURA 733 IPSE	un	36,751	398,357	36,790	396,702	36,790	398,401	36,790	398,040
ESTRUCTURA LA-202 CODENSA	un	33,410	249,670	33,446	249,710	33,446	249,710	33,446	249,710
ESTRUCTURA LA-203 CODENSA	un	50,115	484,929	50,169	484,989	50,169	484,989	50,169	484,989
ESTRUCTURA LA-204 CODENSA	un	33,410	238,446	33,446	238,485	33,446	238,485	33,446	238,485
ESTRUCTURA LA-205 CODENSA	un	50,115	467,518	50,169	467,578	50,169	467,578	50,169	467,578
ESTRUCTURA LA-206 CODENSA	un	66,820	1,113,245	66,892	1,112,475	66,892	1,113,324	66,892	1,113,324
ESTRUCTURA LA-207 CODENSA	un	50,115	538,271	50,169	538,331	50,169	538,331	50,169	538,331
ESTRUCTURA LA-208 CODENSA	un	50,115	492,962	50,169	493,022	50,169	493,022	50,169	493,022
ESTRUCTURA LA-209 CODENSA	un	50,115	804,061	50,169	803,271	50,169	804,121	50,169	804,121
ESTRUCTURA LA-210 CODENSA	un	33,410	335,496	33,446	335,536	33,446	335,536	33,446	335,536
ESTRUCTURA LA-211 CODENSA	un	50,115	514,091	50,169	514,151	50,169	514,151	50,169	514,151
ESTRUCTURA LA-212 CODENSA	un	50,115	494,837	50,169	494,896	50,169	494,896	50,169	494,896
ESTRUCTURA LA-213 CODENSA	un	50,115	623,829	50,169	621,341	50,169	623,889	50,169	623,889
ESTRUCTURA LA-214 CODENSA	un	33,410	249,825	33,446	249,865	33,446	249,865	33,446	249,865
ESTRUCTURA LA-215 CODENSA	un	41,762	522,026	41,807	519,528	41,807	522,076	41,807	522,076
ESTRUCTURA LA-218 CODENSA	un	83,525	3,707,447	83,614	3,707,546	83,614	3,707,546	83,614	3,707,546
ESTRUCTURA LA-219 CODENSA	un	150,344	5,046,277	150,506	5,046,455	150,506	5,046,455	150,506	5,046,455
ESTRUCTURA LA-220 CODENSA	un	83,525	2,729,279	83,614	2,729,378	83,614	2,729,378	83,614	2,729,378
ESTRUCTURA LA-221 CODENSA	un	100,229	2,997,728	100,337	2,997,847	100,337	2,997,847	100,337	2,997,847
ESTRUCTURA LA-222 CODENSA	un	50,115	745,712	50,169	743,223	50,169	745,771	50,169	745,771
ESTRUCTURA LA-224 CODENSA	un	167,049	1,206,657	167,229	1,204,307	167,229	1,206,855	167,229	1,206,855
ESTRUCTURA LA-229 CODENSA	un	33,410	265,370	33,446	265,410	33,446	265,410	33,446	265,410
ESTRUCTURA LA-232 CODENSA	un	50,115	1,924,740	50,169	1,924,799	50,169	1,924,799	50,169	1,924,799
TEMPLETE CUERDA DE GUITARRA	un	0	135,483	0	135,483	0	135,483	0	135,483
TEMPLETE CUERDA DE GUITARRA+INSTALACIÓN	un	47,077	307,703	47,114	307,744	47,114	307,744	47,114	307,744
TEMPLETE DIRECTO A TIERRA	un	0	113,445	0	113,445	0	113,445	0	113,445
TEMPLETE DIRECTO A TIERRA+INSTALACIÓN	un	43,736	262,618	43,770	262,655	43,770	262,655	43,770	262,655
TEMPLETE POSTE A POSTE	un	0	838,372	0	838,372	0	838,372	0	838,372
TEMPLETE POSTE A POSTE+INSTALACIÓN	un	65,847	2,078,603	65,902	2,078,663	65,902	2,078,663	65,902	2,078,663

INTERRUPTORES ALUMBRADO

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
INT. CONMUTABLE SENC. LUMINEX AMBIA	un	2,841	11,674	2,842	11,676	2,842	11,676	2,842	11,676
INT. CONM. TRIPLE LUMINEX AMBIA	un	2,841	19,840	2,842	19,842	2,842	19,842	2,842	19,842
INT. CONMUTABLE SEN. LUMINEX CLÁSICA	un	2,841	9,533	2,842	9,535	2,842	9,535	2,842	9,535
INT. CONMUTABLE TRIPLE LUMINEX CLÁSICA	un	2,841	16,395	2,842	16,397	2,842	16,397	2,842	16,397
INT.SENC. L.+ TOMA P.T. AVE ABITARE	un	2,841	19,075	2,842	19,076	2,842	19,076	2,842	19,076

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
INTERRUPTOR DOBLE AVE CLÁSICA	un	2,841	11,546	2,842	11,548	2,842	11,548	2,842	11,548	
INTERRUPTOR DOBLE CONM. AVE CLÁSICA	un	2,841	10,825	2,842	10,826	2,842	10,826	2,842	10,826	
INTERRUPTOR DOBLE LUMIMEX AMBIA	un	2,841	13,716	2,842	13,717	2,842	13,717	2,842	13,717	
INTERRUPTOR DOBLE LUMIMEX CLÁSICA	un	2,841	10,825	2,842	10,826	2,842	10,826	2,842	10,826	
INTERRUPTOR DOBLE. CON L.P. AVE ABITARE	un	2,841	14,070	2,842	14,071	2,842	14,071	2,842	14,071	
INTERRUPTOR SENC. CON L.P. AVE ABITARE	un	2,841	8,625	2,842	8,626	2,842	8,626	2,842	8,626	
INTERRUPTOR SENC. CONMUTABLE AVE CLÁSICA	un	2,841	16,012	2,842	16,014	2,842	16,014	2,842	16,014	
INTERRUPTOR SENC. CONMUTABLE LUMINEX AMBIA	un	2,841	10,781	2,842	10,782	2,842	10,782	2,842	10,782	
INTERRUPTOR SENC. CONMUTABLE LUMINEX CLÁSICA	un	2,841	9,122	2,842	9,124	2,842	9,124	2,842	9,124	
INTERRUPTOR SENCILLO AVE CLÁSICA	un	2,841	9,670	2,842	9,671	2,842	9,671	2,842	9,671	
INTERRUPTOR TRIPLE AVE CLÁSICA	un	2,841	13,355	2,842	13,356	2,842	13,356	2,842	13,356	
INTERRUPTOR TRIPLE LUMINEX AMBIA	un	2,841	18,182	2,842	18,183	2,842	18,183	2,842	18,183	
INTERRUPTOR TRIPLE LUMINEX CLÁSICA	un	2,841	18,182	2,842	18,183	2,842	18,183	2,842	18,183	
INTERRUPTOR TRIPLE. CON L.P. AVE ABITARE	un	2,841	13,575	2,842	13,576	2,842	13,576	2,842	13,576	

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
INT.AUT.IND.CAJA MOLDEADA 3X40A	un	18,939	88,588	18,948	88,598	18,948	88,598	18,948	88,598	
INT.AUT.IND.CAJA MOLDEADA 3X125A	un	28,408	38,399	28,422	38,414	28,422	38,414	28,422	38,414	
INT.AUT.IND.CAJA MOLDEADA 3X160A	un	34,090	345,653	34,106	345,671	34,106	345,671	34,106	345,671	
INT.AUT.IND.CAJA MOLDEADA 3X320A	un	47,347	3,369,682	47,369	3,369,706	47,369	3,369,706	47,369	3,369,706	
INT.AUT.IND.CAJA MOLDEADA 3X630A	un	56,816	4,528,498	56,843	4,528,528	56,843	4,528,528	56,843	4,528,528	
INTERRUPTOR AUT. ENCHUFABLE 1X15A	un	1,894	28,879	1,895	28,880	1,895	28,880	1,895	28,880	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 1 X 30 A	un	1,894	16,630	1,895	16,631	1,895	16,631	1,895	16,631	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 1 X 50 A	un	1,314	75,102	1,314	75,102	1,314	75,102	1,314	75,102	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 1X30 AM	un	1,314	20,062	1,314	20,062	1,314	20,062	1,314	20,062	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 2 X 10	un	1,734	90,938	1,734	90,938	1,734	90,938	1,734	90,938	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 2 X 100 A	un	1,734	180,142	1,734	180,142	1,734	180,142	1,734	180,142	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 2 X 30	un	1,734	50,454	1,734	50,454	1,734	50,454	1,734	50,454	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 2 X 50 A	un	2,841	55,824	2,842	55,825	2,842	55,825	2,842	55,825	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 3 X 10	un	2,102	121,466	2,102	121,466	2,102	121,466	2,102	121,466	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 3 X 100 A	un	1,894	133,384	1,895	133,385	1,895	133,385	1,895	133,385	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 3 X 30 A	un	2,841	99,846	2,842	99,847	2,842	99,847	2,842	99,847	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 3X50 A	un	2,841	104,694	2,842	104,696	2,842	104,696	2,842	104,696	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE 3X50 AMP	un	2,628	131,050	2,628	131,050	2,628	131,050	2,628	131,050	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ENCHUFABLE X30 AMP	un	1,734	69,627	1,734	69,627	1,734	69,627	1,734	69,627	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 10	un	2,628	146,352	2,628	146,352	2,628	146,352	2,628	146,352	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 100 A	un	23,673	184,137	23,685	184,150	23,685	184,150	23,685	184,150	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 200 A	un	5,255	124,619	5,255	124,619	5,255	124,619	5,255	124,619	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 30	un	2,628	107,376	2,628	107,376	2,628	107,376	2,628	107,376	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 300 A	un	2,628	107,376	2,628	107,376	2,628	107,376	2,628	107,376	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 60	un	5,255	214,751	5,255	214,751	5,255	214,751	5,255	214,751	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO INDUSTRIAL 3 X 600 A	un	5,255	110,003	5,255	110,003	5,255	110,003	5,255	110,003	

LUMINARIAS Y LÁMPARAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
BALA ALUMINIO NO.12	un	9,469	27,356	9,474	27,361	9,474	27,361	9,474	27,361	
BALA FLUORESCENTE	un	18,939	40,633	18,948	40,643	18,948	40,643	18,948	40,643	
BALA INCANDESCENTE 100 W	un	18,939	40,633	18,948	40,643	18,948	40,643	18,948	40,643	
BALA INCANDESCENTE 150W	un	14,204	35,424	14,211	35,432	14,211	35,432	14,211	35,432	
BALA INCANDESCENTE 60 W	un	14,204	35,424	14,211	35,432	14,211	35,432	14,211	35,432	
INSTALACIÓN FLUORESCENTE (4P) PLACA	un	14,204	17,965	14,211	18,109	14,211	19,121	14,211	18,069	
INSTALACIÓN FLUORESCENTE (6P) PLACA	un	18,939	24,344	18,948	24,558	18,948	26,076	18,948	24,499	
LÁMPARA 2X40" BAJO PLACA	un	9,469	55,720	9,474	62,398	9,474	63,410	9,474	62,359	
LÁMPARA 2X48" BAJO PLACA	un	9,469	82,172	9,474	78,898	9,474	79,910	9,474	78,859	
LÁMPARA 2X96" BAJO PLACA	un	14,204	192,936	14,211	193,148	14,211	194,666	14,211	193,088	
LÁMPARA 4X20" BAJO PLACA	un	18,939	80,373	18,948	80,520	18,948	81,532	18,948	72,780	
LÁMPARA 4X48" BAJO PLACA	un	14,204	196,165	14,211	196,309	14,211	197,321	14,211	196,269	
LÁMPARA-TOMA / ECONÓMICA	un	37,878	101,099	37,896	101,117	37,896	101,117	37,896	101,117	
LUMINARIA COLONIAL	un	18,939	323,333	18,948	323,343	18,948	323,343	18,948	323,343	
LUMINARIA DJK 125 W	un	14,204	240,024	14,211	240,032	14,211	240,032	14,211	240,032	
LUMINARIA PARA POSTE	un	16,705	244,975	16,723	244,995	16,723	244,995	16,723	128,395	
LUMINARIA PEDESTAL	un	18,939	411,333	18,948	411,343	18,948	411,343	18,948	411,343	
PROYECTOR PHLC-720 MERCUR	un	28,408	273,689	28,422	273,704	28,422	273,704	28,422	273,704	
PROYECTOR SNF-011/400W	un	28,408	350,249	28,422	350,264	28,422	350,264	28,422	377,764	
PROYECTOR SNF-011T/1000	un	37,878	822,665	37,896	822,685	37,896	822,685	37,896	822,685	
REFLECTOR DE PISO 250 W	un	18,939	430,033	18,948	430,043	18,948	430,043	18,948	430,043	
REFLECTOR DE PISO 400 W	un	18,939	463,033	18,948	463,043	18,948	463,043	18,948	463,043	
RIEL ELÉCTRICO 2.34 M	un	18,939	37,263	18,948	37,273	18,948	37,273	18,948	37,273	
ROSETA BAKELITA	un	1,894	4,062	1,895	4,063	1,895	4,063	1,895	4,063	
ROSETA PORCELANA	un	1,894	3,843	1,895	4,394	1,895	4,284	1,895	3,404	
SOCKETS + BALASTO P/40 W	un	9,469	79,023	9,474	79,028	9,474	79,028	9,474	79,028	
SOCKETS + BALASTO P/48 W	un	9,469	33,033	9,474	33,038	9,474	33,038	9,474	33,038	
SOPORTE PROYECTORES	un	9,469	110,215	9,474	110,221	9,474	110,221	9,474	110,221	
TIROS PARA INSTALAR FLUORESCENTE	un	1,894	2,668	1,895	2,704	1,895	2,957	1,895	2,694	

POSTES Y LUMINARIAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
LUMINARIA MERCURIO 125 W	un	17,116	55,660	17,116	55,660	17,116	55,660	17,116	55,660	
LUMINARIA MERCURIO 250 W	un	17,116	160,760	17,116	160,760	17,116	160,760	17,116	160,760	
LUMINARIA MERCURIO 400 W	un	17,116	227,760	17,116	227,760	17,116	227,760	17,116	304,760	

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
LUMINARIA SODIO 150 W	un	17,116	342,400	17,116	317,760	17,116	317,760	17,116	317,760
LUMINARIA SODIO 250 W	un	17,116	359,760	17,116	359,760	17,116	359,760	17,116	359,760
LUMINARIA SODIO 400 W	un	17,116	442,760	17,116	372,760	17,116	372,760	17,116	372,760
POSTE CONCRETO 10M 1050 KG	un	77,022	634,022	77,022	634,022	77,022	634,022	77,022	634,022
POSTE CONCRETO 10M 750 KG	un	77,022	737,062	77,022	737,062	77,022	737,062	77,022	737,062
POSTE CONCRETO 12M 1050 KG	un	77,022	943,022	77,022	943,022	77,022	943,022	77,022	943,022
POSTE CONCRETO 12M 750 KG	un	77,022	743,022	77,022	743,022	77,022	743,022	77,022	743,022
POSTE CONCRETO 14M 1050 KG	un	77,022	1,401,022	77,022	1,401,022	77,022	1,401,022	77,022	1,401,022
POSTE CONCRETO 18M 1350KG	un	77,022	2,313,022	77,022	2,313,022	77,022	2,313,022	77,022	2,313,022
POSTE CONCRETO 2M 510 KG	un	77,022	784,622	77,022	784,622	77,022	784,622	77,022	784,622
POSTE CONCRETO 6M 510 KG	un	77,022	942,022	77,022	942,022	77,022	942,022	77,022	942,022
POSTE CONCRETO 8M 1050 KG	un	77,022	485,022	77,022	485,022	77,022	485,022	77,022	485,022
POSTE MADERA 10M PESADO	un	77,022	799,324	77,022	799,324	77,022	799,324	77,022	799,324
POSTE MADERA 12M PESADO	un	77,022	1,053,327	77,022	1,053,327	77,022	1,053,327	77,022	1,053,327

RED DE BAJA TENSIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
BARRAJE PREM. 6 SALIDAS	un	55,717	292,198	55,774	292,260	55,774	292,260	55,774	292,260
BORNA 4/0	un	6,250	24,788	6,253	24,792	6,253	24,792	6,253	24,792
CABLE RED TRENZADA 2X1/0+1/0 ACSR XLPE	kl	2,324,703	66,160,417	2,327,187	66,163,150	2,327,187	66,163,150	2,327,187	66,163,150
CABLE RED TRENZADA 2X2+2 ACSR XLPE	kl	1,937,253	50,575,311	1,939,323	50,575,588	1,939,323	50,575,588	1,939,323	50,575,588
CABLE RED TRENZADA 2X2/0+2/0 ACSR XLPE	kl	2,712,154	80,267,979	2,715,052	80,271,167	2,715,052	80,271,167	2,715,052	80,271,167
CABLE RED TRENZADA 2X4/0+4/0 ACSR XLPE	kl	3,293,330	95,921,457	3,296,849	95,925,328	3,296,849	95,925,328	3,296,849	95,925,328
CABLE RED TRENZADA 3X1/0+1/0 ACSR XLPE	kl	2,712,154	79,092,044	2,715,052	79,095,232	2,715,052	79,095,232	2,715,052	79,095,232
CABLE RED TRENZADA 3X2+2 ACSR XLPE	kl	2,324,703	59,577,820	2,327,187	59,580,552	2,327,187	59,580,552	2,327,187	59,580,552
CABLE RED TRENZADA 3X2/0+2/0 ACSR XLPE	kl	3,099,605	87,323,230	3,102,917	87,326,873	3,102,917	87,326,873	3,102,917	87,326,873
CABLE RED TRENZADA 3X4/0+4/0 ACSR XLPE	kl	3,874,506	119,184,963	3,878,646	119,189,517	3,878,646	119,189,517	3,878,646	119,189,517
RED BAJA TENSIÓN 11X300 MCM	m	11,624	928,856	11,636	928,869	11,636	928,869	11,636	928,869
RED BAJA TENSIÓN 2 (7X300 MCM)	m	14,529	1,181,421	14,545	1,181,438	14,545	1,181,438	14,545	1,181,438
RED BAJA TENSIÓN 2 (7X400 MCM)	m	14,529	1,559,127	14,545	1,559,144	14,545	1,559,144	14,545	1,559,144
RED BAJA TENSIÓN 3X1/0 +1X2 AWG	m	3,390	105,191	3,394	105,195	3,394	105,195	3,394	105,195
RED BAJA TENSIÓN 3X2 +1X4 AWG	m	3,390	60,979	3,394	60,983	3,394	60,983	3,394	60,983
RED BAJA TENSIÓN 3X2/0 +1X1/0 AWG	m	3,875	140,741	3,879	140,746	3,879	140,746	3,879	140,746
RED BAJA TENSIÓN 3X350 +1X250 MCM	m	4,165	366,172	4,170	366,176	4,170	366,176	4,170	366,176
RED BAJA TENSIÓN 3X4/0 +1X2/0 AWG	m	3,875	208,608	3,879	208,612	3,879	208,612	3,879	208,612
RED BAJA TENSIÓN 3X400 +1X300 MCM	m	4,165	420,503	4,170	420,508	4,170	420,508	4,170	420,508
RED BAJA TENSIÓN 7X4/0 AWG	m	7,265	400,018	7,272	400,027	7,272	400,027	7,272	400,027

RED DE MEDIA TENSIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
DUCTO BAJANTE RED MT	un	0	701,127	0	701,127	0	701,127	0	701,127
ESTRIBOS MEDIA TENSIÓN	un	5,011	33,155	5,017	33,161	5,017	33,161	5,017	33,161
GRAPAS OPERAR EN CALIENTE	un	3,341	24,732	3,345	24,736	3,345	24,736	3,345	24,736
PARARRAYOS 9 KV - 10KV	un	16,705	411,075	16,723	411,095	16,723	411,095	16,723	411,095
RED MEDIA TENSIÓN TRIPLEX 2/0	m	8,352	245,724	8,361	245,734	8,361	245,734	8,361	245,734
RED MEDIA TENSIÓN TRIPLEX 4/0	m	5,011	133,291	5,017	133,299	5,017	133,299	5,017	133,299
TENDIDO RED MT 3X 1/0 ACRS	kl	1,162,352	1,907,087	1,163,594	1,908,453	1,163,594	1,908,453	1,163,594	1,908,453
TENDIDO RED MT 3X2/0 ACRS	kl	0	724,823	0	724,823	0	724,823	0	724,823
TENDIDO RED MT 3X4/0 ACRS	kl	1,743,528	2,867,296	1,745,391	2,869,346	1,745,391	2,869,346	1,745,391	2,869,346
TUBO GALVANIZADO 1"	m	5,648	25,842	5,648	25,842	5,648	25,842	5,648	25,842
TUBO GALVANIZADO 3/4"	m	5,648	20,665	5,648	20,665	5,648	20,665	5,648	20,665

REDES - CANALIZACIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CÁMARA ARMARIO OCTAGONAL	un	0	1,565,636	0	1,550,603	0	1,681,302	0	1,556,435
CANALIZACIÓN 2 SUBIDAS ANDEN	m	180	134,629	180	133,717	180	133,946	180	132,646
CANALIZACIÓN 4 DUCTOS 4" PVC	m	360	357,314	361	355,789	361	353,735	361	351,222
CANALIZACIÓN 4 DUCTOS 4" TDP	m	360	438,359	361	439,873	361	437,670	361	435,300
COMPLEMENTO CANALIZACIÓN 4"	un	0	71,334	0	71,525	0	72,051	0	71,682
COMPLEMENTO HERRAMIENTA	un	0	50,897	0	50,563	0	50,207	0	49,664
CONSTRUCCIÓN CÁMARA TIPO D TELECOM	un	144,583	3,374,700	144,664	3,335,980	144,664	3,373,339	144,664	3,347,046
CONSTRUCCIÓN CÁMARA TIPO D TELECOM	un	144,583	2,298,203	144,664	2,256,532	144,664	2,305,967	144,664	2,272,160
CONSTRUCCIÓN CÁMARA TIPO F-1	un	21,789	406,719	21,801	408,006	21,801	414,281	21,801	407,570
CONSTRUCCIÓN CÁMARA TIPO G	un	25,167	786,352	25,181	788,470	25,181	791,553	25,181	781,846
CONSTRUCCIÓN N CAJA DOBLE	un	38,680	897,740	38,700	895,999	38,700	936,096	38,700	912,281

REDES - CUADRILLAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CUADRILLA CANALIZACIONES	hc	45,755	53,629	45,755	53,659	45,755	53,659	45,755	53,659
CUADRILLA ACABADOS OTROS	d	173,231	173,231	173,231	173,231	173,231	173,231	173,231	173,231
CUADRILLA CONSTRUCCIÓN CÁMARAS	hc	19,495	22,521	19,495	22,532	19,495	22,532	19,495	22,532
CUADRILLA CORTE Y ROTURA	d	232,561	232,561	232,561	232,561	232,561	232,561	232,561	232,561
CUADRILLA DE EXCAVACIÓN	hc	15,198	18,021	15,198	18,031	15,198	18,031	15,198	18,031
CUADRILLA EMPALMERIA	hc	98,933	101,207	98,933	101,219	98,933	101,219	98,933	101,219
CUADRILLA HINCADA POSTES	hc	59,661	67,767	59,661	67,821	59,661	67,821	59,661	67,821
CUADRILLA INSTAL. INTERNAS	hc	17,116	18,939	17,116	18,948	17,116	18,948	17,116	18,948

Continúa

BOGOTÁ

CALI

B/QUILLA

MEDELLÍN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CUADRILLA INSTALACIÓN RIENDAS	d	134,240	134,240	134,240	134,240	134,240	134,240	134,240	134,240
CUADRILLA MONTAJE EQUIPOS	hc	31,437	37,145	31,437	37,182	31,437	37,182	31,437	37,182
CUADRILLA PARA DUCTERÍA	d	191,134	191,134	191,134	191,134	191,134	191,134	191,134	191,134
CUADRILLA PARA RELLENOS	d	565,846	565,846	565,846	565,846	565,846	565,846	565,846	565,846
CUADRILLA PINTURA POSTES	d	59,839	59,839	59,839	59,839	59,839	59,839	59,839	59,839
CUADRILLA REPAVIMENTACIÓN	d	243,494	287,135	243,494	287,297	243,494	287,297	243,494	287,297
CUADRILLA RETIRO ESCOMBRO	d	83,711	83,711	83,711	83,711	83,711	83,711	83,711	83,711
CUADRILLA TENDIDO CABLE	d	81,563	96,863	81,563	96,966	81,563	96,966	81,563	96,966
CUADRILLA VESTIDA POSTES	hc	14,008	16,705	14,008	16,723	14,008	16,723	14,008	16,723
DOTACIÓN. SEG. IND. EXCAV.	d	0	9,698	0	9,734	0	9,734	0	9,734
DOTACIÓN. SEG. IND. LABOR ELEC.PISO	d	0	7,291	0	7,327	0	7,327	0	7,327
DOTACIONES SEG. IND. LABOR ELECT ALTURAS	d	0	11,894	0	11,990	0	11,990	0	11,990
MODULO TOMA TRIPOLAR	un	1,894	9,994	1,895	9,995	1,895	9,995	1,895	9,995
ROTURA Y REPOSICIÓN ANDEN	d	22,971	278,863	22,984	276,830	22,984	274,627	22,984	271,512

REDES - EMPALMES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
EMPALME AÉREO 10 PARES	un	75,906	169,361	75,914	168,552	75,914	170,598	75,914	169,165
EMPALME AÉREO 150 PARES	un	269,212	447,124	269,242	444,411	269,242	451,275	269,242	446,470
EMPALME AÉREO 20 PARES	un	101,207	201,943	101,219	200,856	101,219	203,606	101,219	201,681
EMPALME AÉREO 30 PARES	un	101,207	207,201	101,219	206,114	101,219	208,864	101,219	206,939
EMPALME AÉREO 40 PARES	un	151,811	271,115	151,828	269,487	151,828	273,601	151,828	270,722
EMPALME AÉREO 50 PARES	un	172,053	298,807	172,072	296,962	172,072	301,626	172,072	298,362
EMPALME AÉREO 70 PARES	un	182,173	438,104	182,194	422,286	182,194	461,886	182,194	434,166
EMPALME CANALIZ.200 PARES	un	354,226	516,357	354,265	513,387	354,265	524,482	354,265	515,403

REDES - HERRAMIENTAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CERRAMIENTO REPAVIMENTACIÓN	d	0	112,520	0	102,520	0	127,520	0	110,020
COMPLEMENTO EMPALMERIA	d	0	71,399	0	65,359	0	87,599	0	69,399
COMPLEMENTO TENDIDO CABLE	d	0	326,400	0	285,800	0	385,800	0	316,200
EQUIPO EMPALMERIA AÉREA	d	0	69,340	0	61,340	0	81,340	0	67,340
EQUIPO TENDIDO CABLE AÉREO	d	0	365,170	0	325,218	0	425,218	0	355,018
EQUIPO TENDIDO CABLE CANALIZADO	d	0	393,408	0	364,110	0	473,989	0	383,208
EQUIPO TENDIDO COND. SUBTERRÁNEOS	d	0	168,134	0	168,134	0	168,134	0	168,134
EQUIPO TENDIDO CONDUCTORES AÉREOS	d	0	372,994	0	372,994	0	372,994	0	372,994
EQUIPO TENDIDO RED TRENZADA	d	0	12,290,834	0	12,290,834	0	12,290,834	0	12,290,834
EQUIPO TRABAJO EN CÁMARAS	d	0	255,931	0	258,025	0	273,003	0	255,250
EQUIPO TRABAJO RELLENOS	d	0	80,826	0	76,631	0	86,487	0	79,613
HERRAMIENTA ACABADOS OBRA/OTRO	d	0	50,597	0	45,897	0	57,647	0	49,128
HERRAMIENTA CORTE ROTURA	d	0	2,466,434	0	2,471,427	0	2,491,442	0	2,452,343
HERRAMIENTA DE EXCAVACIÓN	d	0	2,575,496	0	2,582,014	0	2,603,314	0	2,588,404
HERRAMIENTA EMPALMERIA CANALIZADA	d	0	115,309	0	109,040	0	132,121	0	113,233
HERRAMIENTA INSTALACIÓN SISTEMA A TIERRA	d	0	1,031,196	0	1,033,187	0	1,043,735	0	1,036,370
HERRAMIENTA PARA DUCTERÍA	d	0	981,847	0	984,035	0	994,087	0	986,947
HERRAMIENTA PARA POSTERÍA	d	0	3,120,682	0	3,041,018	0	3,041,022	0	3,171,970
HERRAMIENTA PARA RIENDAS	d	0	47,815	0	43,815	0	53,815	0	46,815
HERRAMIENTA RETIRO DE ESCOMBROS	d	0	166,424	0	167,409	0	167,384	0	167,409
JUEGO AVISOS DE PROTECCIÓN	un	0	1,206,148	0	1,206,148	0	1,206,148	0	1,181,102
JUEGO PROTECCIÓN TRABAJO CANALIZACIÓN	un	0	1,425,526	0	1,433,646	0	1,433,646	0	1,433,646
JUEGO SEGURIDAD ROTURA CALZADA	un	0	25,583	0	26,566	0	26,541	0	26,566
JUEGO SEGURIDAD TRABAJO AÉREO	un	0	1,425,890	0	1,444,010	0	1,444,010	0	1,444,010
JUEGO SEGURIDAD TRABAJO CÁMARAS	un	0	1,425,526	0	1,433,646	0	1,433,646	0	1,433,646
JUEGO SEGURIDAD TRABAJO CONCRETO	un	0	1,330,898	0	1,343,218	0	1,343,018	0	1,343,218
JUEGO SEÑALES DE PELIGRO	un	0	930,780	0	936,780	0	936,780	0	936,780
JUEGO SEÑALES PRECAUCIÓN	un	0	1,317,148	0	1,323,148	0	1,323,148	0	1,298,102

REDES - OBRAS VARIAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CAJA TERM. DISPERSIÓN 10 P	un	40,483	118,293	40,487	115,098	40,487	123,098	40,487	117,498
CAJA TERM. DISPERSIÓN 20 P	un	10,121	179,491	10,122	178,692	10,122	180,692	10,122	179,292
COMPLEMENTO CÁMARA TIPO D	un	0	406,675	0	401,164	0	411,830	0	407,153
INSTALACIÓN SISTEMA TOMA TIERRA	un	13,553	418,897	13,564	418,706	13,564	416,585	13,564	416,684
MATERIAL ARMARIO ETB	un	0	114,250	0	114,815	0	124,505	0	123,203
MATERIAL CAJA DOBLE ETB	un	0	207,102	0	202,840	0	223,682	0	221,615
MATERIAL CAJA SENCILLA ETB	un	0	137,719	0	134,979	0	149,267	0	147,976
MATERIAL CÁMARA TIPO 13	un	0	980,488	0	970,543	0	975,301	0	965,664
MATERIAL CÁMARA TIPO 2 F1	un	0	636,095	0	639,083	0	621,320	0	626,058
MATERIAL CÁMARA TIPO A	un	0	1,828,990	0	1,760,771	0	1,805,416	0	1,805,602
MATERIAL CÁMARA TIPO B	un	0	1,425,241	0	1,375,249	0	1,405,233	0	1,403,319
MATERIAL CÁMARA TIPO C	un	0	1,264,955	0	1,210,538	0	1,245,499	0	1,244,745
MATERIAL CÁMARA TIPO D	un	0	869,191	0	823,349	0	849,799	0	849,385
MATERIAL CÁMARA TIPO F-1	un	0	328,587	0	329,247	0	327,317	0	327,177
MATERIAL CÁMARA TIPO G	un	0	291,112	0	291,234	0	290,352	0	289,479
MATERIAL CÁMARA TIPO P1	un	0	389,160	0	418,058	0	487,933	0	435,352
MONTAJE ARMARIO 1400 PARES	un	0	1,134,445	0	1,132,095	0	1,137,970	0	1,133,710
POSTE DE PASO O TERMINAL	un	6,777	327,193	6,782	318,807	6,782	320,265	6,782	331,855
POSTE DE PASO TERMINAL 8M	un	11,405	709,287	11,410	702,453	11,410	596,100	11,410	604,981
POSTE REFERENCIA 8 M	un	22,248	1,130,363	22,261	1,096,606	22,261	1,108,647	22,261	1,127,757
POSTE SUSPENSIÓN 8 M	un	22,248	1,117,278	22,261	1,084,293	22,261	1,095,562	22,261	1,114,672

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ		CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
POSTE TERMINAL 8 M	un	22,248	1,117,278	22,261	1,084,293	22,261	1,095,562	22,261	1,114,672
RIENDA BRAZO PORTAL	un	0	183,526	0	181,526	0	186,526	0	183,026
RIENDA DE 3 M TELECOM	un	0	176,161	0	174,161	0	179,161	0	175,661
SUBIDA A POSTE	un	1,670	347,334	1,672	339,369	1,672	339,369	1,672	352,464
TUBO BAJANTE EN POSTE	un	1,670	372,042	1,672	364,077	1,672	364,077	1,672	377,172
VIENTO CONVENCIONAL EPM	un	0	147,373	0	145,373	0	150,373	0	146,873
VIENTO FAROL EPM	un	0	217,373	0	215,373	0	220,373	0	216,873

REDES - TENDIDO DE CABLES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CABLE TELEFÓNICO 20P. AÉREO	m	581	14,925	582	14,645	582	15,346	582	14,854
TENDIDO CABLE AÉREO 10 P EPM	m	97	9,263	97	9,223	97	9,323	97	9,253
TENDIDO CABLE AÉREO 10 P TELECOM	m	97	12,572	97	12,532	97	12,632	97	12,562
TENDIDO CABLE AÉREO 150 P	m	1,162	36,505	1,164	36,466	1,164	36,566	1,164	36,496
TENDIDO CABLE AÉREO 150 P EPM	m	97	35,301	97	35,261	97	35,361	97	35,291
TENDIDO CABLE AÉREO 20 P EPM	m	97	10,953	97	10,913	97	11,013	97	10,943
TENDIDO CABLE AÉREO 20 P TELECOM	m	97	14,192	97	14,152	97	14,252	97	14,182
TENDIDO CABLE AÉREO 30 P EPM	m	97	12,440	97	12,400	97	12,500	97	12,430
TENDIDO CABLE AÉREO 30 P TELECOM	m	775	14,343	776	14,304	776	14,404	776	14,334
TENDIDO CABLE AÉREO 40 P EPM	m	97	15,405	97	15,365	97	15,465	97	15,395
TENDIDO CABLE AÉREO 40 P TELECOM	m	969	17,361	970	17,322	970	17,422	970	17,352
TENDIDO CABLE AÉREO 50 P EPM	m	97	13,215	97	13,175	97	13,275	97	13,205
TENDIDO CABLE AÉREO 50 P TELECOM	m	969	16,795	970	16,752	970	16,862	970	16,785
TENDIDO CABLE AÉREO 70 P EPM	m	97	18,792	97	18,752	97	18,852	97	18,781
TENDIDO CABLE AÉREO 70 P TELECOM	m	969	20,587	970	20,548	970	20,648	970	20,577
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 150 P EPM	m	97	32,343	97	32,314	97	32,424	97	32,333
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 150 P TELECOM	m	969	33,676	970	33,618	970	33,838	970	33,656
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 300 P EPM	m	1,162	52,060	1,164	52,032	1,164	52,142	1,164	52,051
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 300 P TELECOM	m	97	53,408	97	53,379	97	53,489	97	53,398
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 50 P EPM	m	775	12,010	776	11,982	776	12,092	776	12,001
TENDIDO CABLE CANALIZACIÓN 50P TELECOM	m	775	12,010	776	11,982	776	12,092	776	12,001

REDES ALTA TENSION EEB

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
E.E.B. LA-306	un	59,906	130,652	59,906	130,652	59,906	130,652	59,906	130,652
E.E.B. LA-311	un	59,906	125,288	59,906	125,288	59,906	125,288	59,906	125,288
E.E.B. LA-350	un	7,189	95,781	7,189	95,781	7,189	95,781	7,189	95,781
E.E.B. LA-401	un	59,906	257,250	59,906	257,250	59,906	257,250	59,906	257,250
E.E.B. LA-411	un	68,464	431,802	68,464	429,522	68,464	434,402	68,464	429,738
E.E.B. LA-503 R	un	17,116	116,210	17,116	116,210	17,116	116,210	17,116	116,210
E.E.B. LA-504 R	un	17,116	116,210	17,116	116,210	17,116	116,210	17,116	116,210
RED AÉREA 2X4	m	17,116	21,150	17,116	21,150	17,116	21,150	17,116	21,150
RED AÉREA 3X 1+1X 4+1X4	m	17,116	30,770	17,116	30,770	17,116	30,770	17,116	30,770
RED AÉREA 3X2/0+1X1+1X4	m	17,116	32,426	17,116	32,426	17,116	32,426	17,116	32,426
RED AÉREA 3X4/0+1X2/0+1X4	m	17,116	40,547	17,116	40,547	17,116	40,547	17,116	40,547

SALIDAS ALUMBRADO

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
SALIDA BIFÁSICA+ TOMA TUBO EMT Ø 1/2	un	60,604	149,795	60,633	157,826	60,633	157,826	60,633	157,826
SALIDA LÁMPARA + INT. CONM. SEC. TUBO EMT	un	66,286	155,201	66,317	161,235	66,317	161,235	66,317	161,235
SALIDA LÁMPARA + ROSETA TUBO PVC	un	47,347	101,722	47,369	101,746	47,369	101,746	47,369	101,746
SALIDA LÁMPARA + ROSETA TUBO EMT	un	47,347	106,457	47,369	112,481	47,369	112,481	47,369	112,481
SALIDA LÁMPARA CONMUTABLE TUBO PVC	un	28,408	129,611	28,422	129,626	28,422	129,626	28,422	129,626
SALIDA LÁMPARA MURO TUBO PVC	un	47,347	111,063	47,369	111,088	47,369	111,088	47,369	111,088
SALIDA LÁMPARA MURO TUBO PVC	un	47,347	105,027	47,369	111,051	47,369	111,051	47,369	111,051
SALIDA LÁMPARA PISO TUBO EMT	un	60,604	169,100	60,633	181,130	60,633	181,130	60,633	181,130
SALIDA LÁMPARA PISO TUBO PVC	un	60,604	180,445	60,633	180,477	60,633	180,477	60,633	180,477
SALIDA LÁMPARA TECHO TUBO EMT	un	47,347	105,027	47,369	111,051	47,369	111,051	47,369	111,051
SALIDA LÁMPARA TECHO TUBO PVC	un	47,347	63,699	47,369	63,702	47,369	63,702	47,369	63,702
SALIDA LÁMPARA TOMA + INT TUBO EMT	un	66,286	149,338	66,317	155,372	66,317	155,372	66,317	155,372
SALIDA LÁMPARA TOMA PVC	un	54,771	134,331	54,771	134,331	54,771	134,331	54,771	134,331
SALIDA TOMA CONDUIT GRIS	un	18,073	84,375	18,073	91,901	18,073	91,901	18,073	91,901

SALIDAS ESPECIALES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CAMPANA TIMBRE	un	4,735	12,202	4,737	12,204	4,737	12,204	4,737	12,204
DUCTO SALIDA CÁMARA TV TUBO EMT	un	94,694	247,274	94,739	279,321	94,739	279,321	94,739	279,321
DUCTO SALIDA CÁMARA TV TUBO PVC	un	94,694	232,901	94,739	232,950	94,739	232,950	94,739	232,950
DUCTO SALIDA SONIDO TV TUBO EMT	un	47,347	109,142	47,369	121,165	47,369	121,165	47,369	121,165
DUCTO SALIDA SONIDO TV TUBO PVC	un	37,878	93,678	37,896	93,698	37,896	93,698	37,896	93,698
PULSADOR TIMBRE LUMINEX CLÁSICA	un	2,273	9,773	2,274	9,774	2,274	9,774	2,274	9,774
PULSADOR TIMBRE SENC. L.P. LUM. CLÁSICA	un	1,894	5,018	1,895	5,019	1,895	5,019	1,895	5,019
SALIDA BOMBA TRIFÁSICA TUBO PVC	un	60,604	171,034	60,633	170,874	60,633	170,874	60,633	170,874
SALIDA BOMBA TRIFÁSICA TUBO EMT	un	60,604	315,393	60,633	315,233	60,633	315,233	60,633	315,233
SALIDA BOTÓN TIMBRE PVC	un	18,073	51,570	18,073	51,570	18,073	51,570	18,073	51,570
SALIDA CAMPANA TIMBRE TUBO PVC	un	37,878	189,889	37,896	189,909	37,896	189,909	37,896	189,909
SALIDA CANTONERA TUBO EMT	un	47,347	187,931	47,369	199,892	47,369	200,133	47,369	199,934

Continúa

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
SALIDA CANTONERA TUBO PVC	un	18,939	83,114	18,948	83,123	18,948	83,123	18,948	83,123	
SALIDA FLOTADOR	un	36,146	196,550	36,146	196,550	36,146	196,550	36,146	196,550	
SALIDA FLOTADOR TUBO PVC	un	66,286	226,399	66,317	226,433	66,317	226,433	66,317	226,433	
SALIDA MOTOR PUERTA	un	18,073	242,759	18,073	242,759	18,073	242,759	18,073	242,759	
SALIDA MOTOR PUERTA TUBO PVC	un	18,939	182,657	18,948	182,666	18,948	182,666	18,948	182,666	
SALIDA PULSADOR TIMBRE TUBO PVC	un	37,878	61,823	37,896	61,825	37,896	61,825	37,896	61,825	
SALIDA PUNTO ALARMA TUBO EMT	un	47,347	109,142	47,369	121,165	47,369	121,165	47,369	121,165	
SALIDA PUNTO ALARMA TUBO PVC	un	37,878	93,678	37,896	93,698	37,896	93,698	37,896	93,698	
SALIDA SONIDO CN	un	9,037	82,009	9,037	97,062	9,037	97,062	9,037	97,062	
SALIDA TIMBRE + TIMBRE TUBO EMT	un	60,604	137,705	60,633	151,068	60,633	151,068	60,633	151,068	
SALIDA TIMBRE + TIMBRE TUBO PVC	un	60,604	125,909	60,633	125,941	60,633	125,941	60,633	125,941	
SALIDA TRIFÁSICA + TOMA TUBO EMT	un	60,604	260,871	60,633	260,711	60,633	260,711	60,633	260,711	
SALIDA TRIFÁSICA + TOMA TUBO PVC	un	60,604	171,229	60,633	171,069	60,633	171,069	60,633	171,069	
SALIDA VENTILADOR TUBO EMT	un	47,347	108,655	47,369	114,679	47,369	114,679	47,369	114,679	
SALIDA VENTILADOR TUBO PVC	un	37,878	88,070	37,896	88,090	37,896	88,090	37,896	88,090	

SALIDAS INTERRUPTORES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
SALIDA + CONTACTORES 25 A TUBO EMT	un	75,755	403,439	75,791	415,478	75,791	415,478	75,791	415,478	
SALIDA + INT DOBLE L/NEX CLÁSICA TUBO EMT	un	47,347	126,269	47,369	132,294	47,369	132,294	47,369	132,294	
SALIDA + INT. LUMINEX AMBIA TUBO PVC	un	47,347	117,773	47,369	117,798	47,369	117,798	47,369	117,798	
SALIDA + INT. SEC.L/NEX. CLÁSICA TUBO EMT	un	47,347	111,886	47,369	117,911	47,369	117,911	47,369	117,911	
SALIDA + INT.SENC. L/NEX AMBIA TUBO EMT	un	47,347	113,134	47,369	119,158	47,369	119,158	47,369	119,158	
SALIDA CUATRO VÍAS TUBO EMT	un	60,604	181,880	60,633	193,911	60,633	193,911	60,633	193,911	
SALIDA CUATRO VÍAS TUBO PVC	un	47,347	185,096	47,369	185,120	47,369	185,120	47,369	185,120	
SALIDA DOBLE CONMUTABLE TUBO PVC	un	47,347	171,746	47,369	171,771	47,369	171,771	47,369	171,771	
SALIDA FOTOCELDA TUBO EMT	un	56,816	165,243	56,843	177,272	56,843	177,272	56,843	177,272	
SALIDA FOTOCELDA. TUBO PVC	un	60,604	142,972	60,633	143,003	60,633	143,003	60,633	143,003	
SALIDA PARA CONTACTOR TUBO EMT	un	47,347	137,951	47,369	145,975	47,369	145,975	47,369	145,975	
SALIDA PARA CONTACTOR TUBO PVC	un	56,816	129,660	56,843	129,690	56,843	129,690	56,843	129,690	
SALIDA PARA TEMPORIZADOR TUBO EMT	un	47,347	118,348	47,369	124,372	47,369	124,372	47,369	124,372	
SALIDA PARA TEMPORIZADOR TUBO PVC	un	47,347	104,224	47,369	104,249	47,369	104,249	47,369	104,249	
SALIDA SENCILLA CONM. 4 COND. TUBO PVC	un	47,347	140,354	47,369	140,378	47,369	140,378	47,369	140,378	
SALIDA SENCILLA CONM. TUBO EMT	un	47,347	180,108	47,369	192,132	47,369	192,132	47,369	192,132	
SALIDA SENCILLA CONM. TUBO PVC	un	47,347	122,470	47,369	122,495	47,369	122,495	47,369	122,495	
SALIDA SENCILLA TUBO EMT	un	47,347	104,081	47,369	110,105	47,369	110,105	47,369	110,105	
SALIDA SENCILLA TUBO PVC	un	37,878	81,658	37,896	81,678	37,896	81,678	37,896	81,678	
SALIDA TIMBRE C.N	un	59,906	164,308	59,906	180,900	59,906	180,900	59,906	180,900	
SALIDA TIMBRE PVC	un	54,771	151,280	54,771	151,280	54,771	151,280	54,771	151,280	
SALIDA TRIPLE TUBO PVC	un	47,347	172,725	47,369	172,750	47,369	172,750	47,369	172,750	
SALIDA TRIPLE TUBO EMT	un	47,347	130,177	47,369	136,201	47,369	136,201	47,369	136,201	
TIMBRE BOTÓN ECONÓMICO	un	76,509	138,829	76,509	138,829	76,509	138,829	76,509	138,829	

SALIDAS TOMAS ELÉCTRICAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	BOGOTÁ			CALI		B/QUILLA		MEDELLÍN	
		M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	
SALIDA + TOMA SENC. L/NEX CLÁSICA TUB.PVC	un	47,347	92,791	47,369	97,765	47,369	92,815	47,369	92,815	
SALIDA + TOMA TRIFÁSICA AVE. TUB. PVC	un	47,347	104,621	47,369	104,646	47,369	104,646	47,369	104,646	
SALIDA +TOMA DOBLE L/NEX AMBIA TUB. PVC	un	47,347	100,463	47,369	100,488	47,369	100,488	47,369	100,488	
SALIDA +TOMA PISO AVE. TUB. PVC	un	47,347	148,247	47,369	148,272	47,369	148,272	47,369	148,272	
SALIDA BIFÁSICA + TOMA TUB. PVC	un	47,347	120,932	47,369	120,957	47,369	120,957	47,369	120,957	
SALIDA TOMA BIFÁSICA 20 A TUBO EMT	un	47,347	105,043	47,369	111,067	47,369	111,067	47,369	111,067	
SALIDA TOMA BIFÁSICA 20 A TUBO PVC	un	47,347	92,791	47,369	92,815	47,369	92,815	47,369	92,815	
SALIDA TOMA CON PT MURO TUBO EMT	un	47,347	117,807	47,369	123,831	47,369	123,831	47,369	123,831	
SALIDA TOMA CON PT MURO TUBO PVC	un	47,347	113,349	47,369	113,372	47,369	113,372	47,369	113,372	
SALIDA TOMA MURO E INTERRUPTOR TUBO EMT	un	41,665	99,187	41,685	105,208	41,685	105,208	41,685	105,208	
SALIDA TOMA MURO E INTERRUPTOR TUBO PVC	un	41,665	104,829	41,685	104,851	41,685	104,851	41,685	104,851	
SALIDA TOMA SENCILLA 20 A TUBO EMT	un	41,665	99,187	41,685	105,208	41,685	105,208	41,685	105,208	
SALIDA TOMA SENCILLA 20 A TUBO PVC	un	41,665	86,557	41,685	86,579	41,685	86,579	41,685	86,579	
SALIDA TOMA TRIFÁSICA 50 A TUBO EMT	un	56,816	215,401	56,843	215,239	56,843	215,239	56,843	215,239	
SALIDA TOMA TRIFÁSICA 50 A TUBO PVC	un	56,816	171,866	56,843	171,704	56,843	171,704	56,843	171,704	
SALIDA+TOMA DOBLE L/NEX. CLÁSICA TUB. PVC	un	47,347	105,184	47,369	105,209	47,369	105,209	47,369	105,209	
TOMA + INTERRUPTOR L/NEX CLÁSICA	un	1,894	12,802	1,895	12,803	1,895	12,803	1,895	12,803	
TOMA CON PT + INTERRUPTOR L/NEX AMBIA	un	1,894	15,481	1,895	15,482	1,895	15,482	1,895	15,482	
TOMA DOBLE AMERICANA AVE ABITARE	un	1,894	5,823	1,895	5,824	1,895	5,824	1,895	5,824	
TOMA DOBLE AMERICANA AVE CLÁSICA	un	1,894	3,513	1,895	3,514	1,895	3,514	1,895	3,514	
TOMA DOBLE CON P.T L/NEX CLÁSICA	un	1,894	11,015	1,895	11,016	1,895	11,016	1,895	11,016	
TOMA DOBLE CON P.T. AVE ABITARE	un	1,894	6,923	1,895	6,924	1,895	6,924	1,895	6,924	
TOMA DOBLE CON P.T. AVE CLÁSICA	un	1,894	8,113	1,895	8,114	1,895	8,114	1,895	8,114	
TOMA DOBLE CON P.T.A. AVE ABITARE	un	1,894	6,923	1,895	6,924	1,895	6,924	1,895	6,924	
TOMA DOBLE CON PT LUMINEX AMBIA	un	1,894	11,015	1,895	11,016	1,895	11,016	1,895	11,016	
TOMA DOBLE GFCI AVE ABITARE	un	2,841	42,615	2,842	42,616	2,842	42,616	2,842	42,616	
TOMA DOBLE LUMINEX AMBIA	un	1,894	11,526	1,895	11,527	1,895	11,527	1,895	11,527	
TOMA DOBLE LUMINEX CLÁSICA	un	1,894	14,460	1,895	14,461	1,895	14,461	1,895	14,461	
TOMA MONOFÁSICA DOBLE P.T	un	1,807	7,600	1,807	7,600	1,807	7,600	1,807	7,600	
TOMA SENC. AMERICANA AVE ABITARE	un	1,894	7,033	1,895	7,034	1,895	7,034	1,895	7,034	
TOMA SENCILLA LUMINEX AMBIA	un	1,894	8,846	1,895	8,847	1,895	8,847	1,895	8,847	
TOMA SENCILLA LUMINEX CLÁSICA	un	1,894	2,083	1,895	2,084	1,895	2,084	1,895	2,084	
TOMA TRIFÁSICA 20 A	un	1,894	5,667	1,895	5,668	1,895	5,668	1,895	5,668	
TOMA TRIPOLAR	un	1,894	7,171	1,895	7,172	1,895	7,172	1,895	7,172	

SISTEMA CITÓFONOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
CAJA DE PASO 10X10 CITÓFONOS	un	4,735	9,565	4,737	9,311	4,737	9,311	4,737	9,311
CITÓFONOS SIEMENS	un	18,939	85,009	18,948	85,023	18,948	85,023	18,948	78,363
CONSOLA 20 BOTONES	un	113,633	493,776	113,687	493,856	113,687	493,856	113,687	493,856
CONSOLA 40 BOTONES	un	227,265	849,912	227,373	850,072	227,373	850,072	227,373	850,072
DUCTO CITÓFONOS TUBO EMT 1/2"	m	7,576	18,892	7,579	20,691	7,579	20,691	7,579	20,691
DUCTO CITÓFONOS TUBO EMT 3/4"	m	7,576	38,782	7,579	38,787	7,579	38,787	7,579	38,787
DUCTO CITÓFONOS TUBO PVC 1"	m	7,576	24,010	7,579	24,016	7,579	24,016	7,579	24,016
DUCTO CITÓFONOS TUBO PVC 1/2"	m	7,576	18,203	7,579	18,208	7,579	18,208	7,579	18,208
DUCTO CITÓFONOS TUBO PVC 3/4"	m	7,576	19,417	7,579	19,423	7,579	19,423	7,579	19,423
DUCTOR CITÓFONOS TUBO EMT 1"	m	7,576	45,520	7,579	45,525	7,579	45,525	7,579	45,525
PORTERO FUENTE 1 BOTÓN	un	9,469	153,135	9,474	153,141	9,474	123,541	9,474	123,541
PORTERO FUENTE 10 BOTONES	un	75,755	319,317	75,791	319,371	75,791	319,371	75,791	319,371
PORTERO FUENTE 20 BOTONES	un	113,633	501,176	113,687	501,256	113,687	501,256	113,687	501,256

SISTEMA TELEVISIÓN

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ACOMETIDA ANTENA TV TUBO EMT 1"	un	7,576	47,010	7,579	47,016	7,579	47,016	7,579	47,016
ACOMETIDA ANTENA TV TUBO PVC 1"	m	7,576	25,516	7,579	25,521	7,579	25,521	7,579	25,521
ACOMETIDA CN 1" ANTENA TV	m	17,116	19,525	17,116	19,525	17,116	19,525	17,116	19,525
ANTENA EXTERNA TV	un	37,878	218,711	37,896	221,697	37,896	203,937	37,896	203,937
CABLE RG-59 SISTEMA TV	m	947	3,061	947	3,062	947	3,062	947	3,062
CAJA AMPLIFICADOR TV	un	9,469	52,471	9,474	52,478	9,474	52,478	9,474	52,478
CAJA DE PASO 10X10 TV	un	8,558	14,195	8,558	13,955	8,558	13,955	8,558	13,955
DIVISOR PARA 2 SALIDAS TV	un	4,735	9,819	4,737	9,823	4,737	9,823	4,737	9,823
MÁSTIL PARA ANTENA 1" TV	un	18,939	123,041	18,948	123,054	18,948	123,054	18,948	123,054
SALIDA TV TUBO EMT 1/2"	un	75,755	142,049	75,791	142,102	75,791	142,102	75,791	142,102
SALIDA PVC 1/2" ANTENA TV	un	75,755	190,148	75,791	190,201	75,791	190,201	75,791	190,201
SALIDA TV PVC	un	49,294	147,250	49,294	147,250	49,294	147,250	49,294	147,250
TOMA TV AMERICANA + DERIVACIÓN	un	2,273	8,342	2,274	8,344	2,274	8,344	2,274	8,344

SISTEMA TELÉFONOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ACOM. TELÉFONOS INCRUSTADA 3" TUBO PVC	m	15,151	51,937	15,158	51,948	15,158	51,948	15,158	51,948
ACOMETIDA TELÉFONOS SUSPENDIDA 3" TUBO PVC	m	9,469	63,151	9,474	63,162	9,474	63,157	9,474	63,157
CABLE TELÉFONOS 10 PARES	m	2,841	15,168	2,842	15,170	2,842	15,170	2,842	15,170
CABLE TELÉFONOS 100 PARES	m	3,788	37,873	3,790	37,876	3,790	37,876	3,790	37,876
CABLE TELÉFONOS 2 PARES	m	568	2,193	568	2,193	568	2,193	568	2,193
CABLE TELÉFONOS 20 PARES	m	2,841	17,670	2,842	17,672	2,842	17,672	2,842	17,672
CABLE TELÉFONOS 40 PARES	m	3,409	25,100	3,411	25,102	3,411	25,102	3,411	25,102
INTERCONEXIÓN ENTRE STRIP	m	75,755	162,503	75,791	162,557	75,791	162,557	75,791	162,557
SALIDA TELÉFONO 2 PARES TUBO EMT	un	60,604	181,634	60,633	199,615	60,633	199,615	60,633	199,615
SALIDA TELÉFONO 2 PARES TUBO PVC	un	60,604	175,622	60,633	175,664	60,633	175,664	60,633	175,664
SALIDA TELÉFONO TUBO EMT	un	66,286	182,964	66,317	199,733	66,317	199,733	66,317	199,733
SALIDA TELÉFONO TUBO PVC	un	60,604	164,611	60,633	164,651	60,633	164,651	60,633	164,651
STRIP TELÉFONOS 10 PARES	un	75,755	325,886	75,791	325,939	75,791	325,939	75,791	325,939
STRIP TELÉFONOS 100 PARES	un	454,530	1,884,333	454,746	1,884,653	454,746	1,884,653	454,746	1,884,653
STRIP TELÉFONOS 20 PARES	un	151,510	404,824	151,582	404,931	151,582	404,931	151,582	404,931
STRIP TELÉFONOS 60 PARES	un	265,143	874,003	265,269	874,189	265,269	874,189	265,269	874,189
TELÉFONO - CITOFONO ECONÓMICA	un	42,277	105,197	42,277	105,197	42,277	105,197	42,277	105,197
TOMA TELEF. A/CANA DOBLE L/NEX CLÁSICA	un	2,273	17,424	2,274	17,425	2,274	17,425	2,274	17,425
TOMA TELEF. AMERICANA L/NEX CLÁSICA	un	1,894	16,863	1,895	16,864	1,895	16,864	1,895	16,864

SUBESTACIÓN-ARMARIOS-TIERRAS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
ACONDICIONAMIENTO SUBESTACIÓN DE LOCAL	un	445,740	3,378,740	446,190	3,379,235	446,190	3,379,235	446,190	3,379,235
ARMARIO PARA 12 MEDIDORES	un	75,755	1,603,531	75,791	1,603,570	75,791	1,603,570	75,791	1,603,570
ARMARIO PARA 21 MEDIDORES	un	151,510	3,186,161	151,582	3,186,240	151,582	3,186,240	151,582	3,186,240
CAJA PARA 1 MEDIDOR	un	56,816	161,790	56,843	161,820	56,843	161,820	56,843	161,820
CAJA PARA 4 MEDIDORES	un	75,755	481,982	75,791	482,021	75,791	482,021	75,791	482,021
CELDA DE ENTRADA Y SALIDA	un	148,580	8,845,148	148,730	8,823,313	148,730	8,823,313	148,730	8,823,313
CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 150 KVA	un	148,580	2,835,897	148,730	2,814,062	148,730	2,814,062	148,730	2,814,062
CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 45 KVA	un	148,580	3,727,932	148,730	3,708,082	148,730	3,708,082	148,730	3,708,082
CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 500 KVA	un	148,580	9,066,288	148,730	9,044,453	148,730	9,044,453	148,730	9,044,453
CELDA TRANSFORMADOR 150 KVA	un	74,290	3,212,319	74,365	3,190,401	74,365	3,190,401	74,365	3,190,401
CELDA TRANSFORMADOR 45 KVA	un	74,290	2,791,239	74,365	2,769,321	74,365	2,769,321	74,365	2,769,321
CELDA TRANSFORMADOR 500 KVA	un	92,862	3,551,749	92,956	3,529,852	92,956	3,529,852	92,956	3,529,852
SUBESTACIÓN DE LOCAL	un	171,160	3,001,227	171,160	3,001,227	171,160	3,001,227	171,160	3,001,227
TIERRA ARMARIO MEDIDORES	un	18,939	95,490	18,948	95,500	18,948	95,500	18,948	95,500
TIERRA ASCENSOR	un	75,755	233,043	75,791	234,656	75,791	236,394	75,791	234,271
TIERRA CAJA MEDIDORES	un	18,939	112,547	18,948	112,557	18,948	112,557	18,948	112,557
TIERRA MOTORES	un	18,939	243,239	18,948	243,249	18,948	243,249	18,948	243,249
TIERRA PARA BANDEJA	un	28,408	310,334	28,422	310,349	28,422	310,349	28,422	310,349
TIERRA PARARRAYOS POSTE	un	18,939	205,479	18,948	284,193	18,948	284,193	18,948	284,193
TIERRA SUBESTACIÓN CAPSULADA	un	113,633	1,070,132	113,687	1,070,192	113,687	1,070,192	113,687	1,070,192
TIERRA SUBESTACIÓN DE LOCAL	un	75,755	1,014,802	75,791	1,014,841	75,791	1,014,841	75,791	1,014,841
TIERRA TABLERO GENERAL DISTRIBUIDOR	un	37,878	263,064	37,896	263,084	37,896	263,084	37,896	263,084

TABLEROS DE CIRCUITOS

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
BREAKERS 2 X 30 AMPERIOS	un	17,116	40,775	17,116	40,775	17,116	40,775	17,116	66,995
CAJA 10 X 10	un	5,648	10,179	5,648	9,939	5,648	9,939	5,648	9,939
CAJA 30 X 30 EN MURO	un	75,755	325,745	75,791	341,768	75,791	325,162	75,791	343,354
CAJAS 10 X 10	un	5,648	10,179	5,648	9,939	5,648	9,939	5,648	9,939
TABLERO BIF.C/LLAVE ESP.TOTAL. 12 CTOS	un	37,878	182,412	37,896	182,432	37,896	182,432	37,896	182,432
TABLERO BIF.C/LLAVE ESP.TOTAL. 24 CTOS	un	75,755	297,006	75,791	297,045	75,791	297,045	75,791	297,045
TABLERO BIF.C/PUERTA Y CHAPA 12 CTOS	un	37,878	406,606	37,896	406,625	37,896	406,625	37,896	406,625
TABLERO BIF.C/PUERTA Y CHAPA 16 CTOS	un	75,755	277,687	75,791	277,727	75,791	277,727	75,791	277,727
TABLERO BIF.C/PUERTA Y CHAPA 8 CTOS	un	37,878	277,998	37,896	278,018	37,896	278,018	37,896	278,018
TABLERO BIF.S/PUERTA 12 CTOS	un	37,878	161,358	37,896	161,378	37,896	161,378	37,896	161,378
TABLERO BIF.S/PUERTA 16 CTOS	un	75,755	194,262	75,791	194,302	75,791	194,302	75,791	194,302
TABLERO BIF.S/PUERTA 8 CTOS	un	37,878	168,332	37,896	168,352	37,896	168,352	37,896	168,352
TABLERO GRAL. 10 CUENTAS	un	1,363,590	3,444,814	1,364,238	3,444,470	1,364,238	3,445,526	1,364,238	3,440,692
TABLERO MONOF. S/PUERTA 3 HILOS 6 CTOS	un	37,878	100,488	37,896	100,508	37,896	100,508	37,896	100,508
TABLERO MONOF. S/PUERTA 3 HILOS 12 CTOS	un	37,878	103,850	37,896	103,870	37,896	103,870	37,896	103,870
TABLERO MONOF. S/PUERTA 3 HILOS 24 CTOS	un	75,755	173,212	75,791	173,251	75,791	173,251	75,791	173,251
TABLERO PARCIALES 12 CIRCUITOS	un	70,347	480,724	70,347	480,724	70,347	480,724	70,347	480,724
TABLERO PARCIALES 18 CIRCUITOS	un	70,347	760,831	70,347	760,831	70,347	760,831	70,347	760,831
TABLERO PARCIALES 4 CIRCUITOS	un	35,088	168,939	35,088	168,939	35,088	168,939	35,088	168,939
TABLERO TIMBRE TUBO EMT	un	47,347	110,549	47,369	118,573	47,369	118,573	47,369	118,573
TABLERO TIMBRE TUBO PVC	un	47,347	86,570	47,369	86,595	47,369	86,595	47,369	86,595
TABLERO TRIF. C/LLAVE ESP. TOTAL 12 CTOS	un	75,755	572,681	75,791	572,721	75,791	572,721	75,791	572,721
TABLERO TRIF. C/LLAVE ESP. TOTAL 18 CTOS	un	75,755	469,391	75,791	469,431	75,791	469,431	75,791	469,431
TABLERO TRIF. C/LLAVE ESP.TOTAL. 24 CTOS	un	75,755	549,717	75,791	549,757	75,791	549,757	75,791	549,757
TABLERO TRIF. C/LLAVE ESP.TOTAL. 36 CTOS	un	113,633	527,332	113,687	527,391	113,687	527,391	113,687	527,391
TABLERO TRIF. C/LLAVE ESP.TOTAL. 42 CTOS	un	132,571	574,596	132,634	574,666	132,634	574,666	132,634	574,666
TABLERO TRIF. C/PUERTA Y CHAPA 12 CTOS	un	75,755	287,495	75,791	287,535	75,791	287,535	75,791	287,535
TABLERO TRIF. C/PUERTA Y CHAPA 18 CTOS	un	75,755	459,949	75,791	459,988	75,791	459,988	75,791	459,988
TABLERO TRIF. C/PUERTA Y CHAPA 24 CTOS	un	75,755	766,510	75,791	766,549	75,791	766,549	75,791	766,549
TABLERO TRIF. C/PUERTA Y CHAPA 36 CTOS	un	113,633	527,332	113,687	527,391	113,687	527,391	113,687	527,391
TABLERO TRIF. C/PUERTA Y CHAPA 42 CTOS	un	113,633	875,363	113,687	875,422	113,687	875,422	113,687	875,422
TABLERO TRIF.S/PUERTA 12 CTOS	un	75,755	227,916	75,791	227,955	75,791	227,955	75,791	227,955
TABLERO TRIF.S/PUERTA 24 CTOS	un	75,755	490,383	75,791	490,423	75,791	490,423	75,791	490,423
TABLERO TRIF.S/PUERTA 6 CTOS	un	37,878	220,499	37,896	220,519	37,896	220,519	37,896	220,519

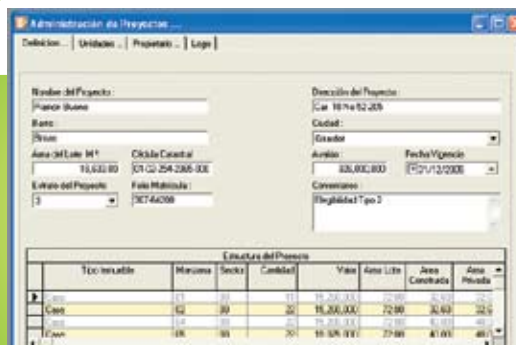
TRANSFORMADORES

INSUMOS / REFERENCIA	UM	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL	M. OBRA	TOTAL
TRANSFORMADOR MONOF. 37.5 KVA+BAJANTE+MONTAJE	un	92,862	6,039,967	92,956	6,040,070	92,956	6,040,070	92,956	6,040,070
TRANSFORMADOR MONOF. 50 KVA+BAJANTE+MONTAJE	un	74,290	7,446,734	74,365	7,446,816	74,365	7,446,816	74,365	7,446,816
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 100 KVA	un	222,870	11,592,752	223,095	11,593,000	223,095	11,593,000	223,095	11,593,000
TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 15 KVA	un	28,408	3,750,296	28,422	3,750,311	28,422	3,750,311	28,422	3,750,311
TRANSFORMADOR TRIF. 30 KVA+BAJANTES+MONTAJE	un	66,861	6,336,768	66,928	6,336,842	66,928	6,336,842	66,928	6,336,842
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 150 KVA	un	334,305	15,390,211	334,642	15,390,582	334,642	15,390,582	334,642	15,390,582
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 500 KVA	un	445,740	28,311,431	446,190	28,311,885	446,190	28,311,885	446,190	28,311,885
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO 150 KVA	un	334,305	13,708,311	334,642	13,708,682	334,642	13,708,682	334,642	13,708,682
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO 500 KVA	un	445,740	29,053,816	446,190	29,054,266	446,190	29,054,266	446,190	29,054,266
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO 75KVA	un	111,435	8,997,070	111,547	8,997,194	111,547	8,997,194	111,547	8,997,194



Manejo comercial de proyectos de construcción

Software diseñado para el manejo de ventas en proyectos de construcción compuestos por una cantidad apreciable de unidades (casas, apartamentos, locales, etc.), que generan procesos intensivos de captura y seguimiento de información en diversas áreas críticas.



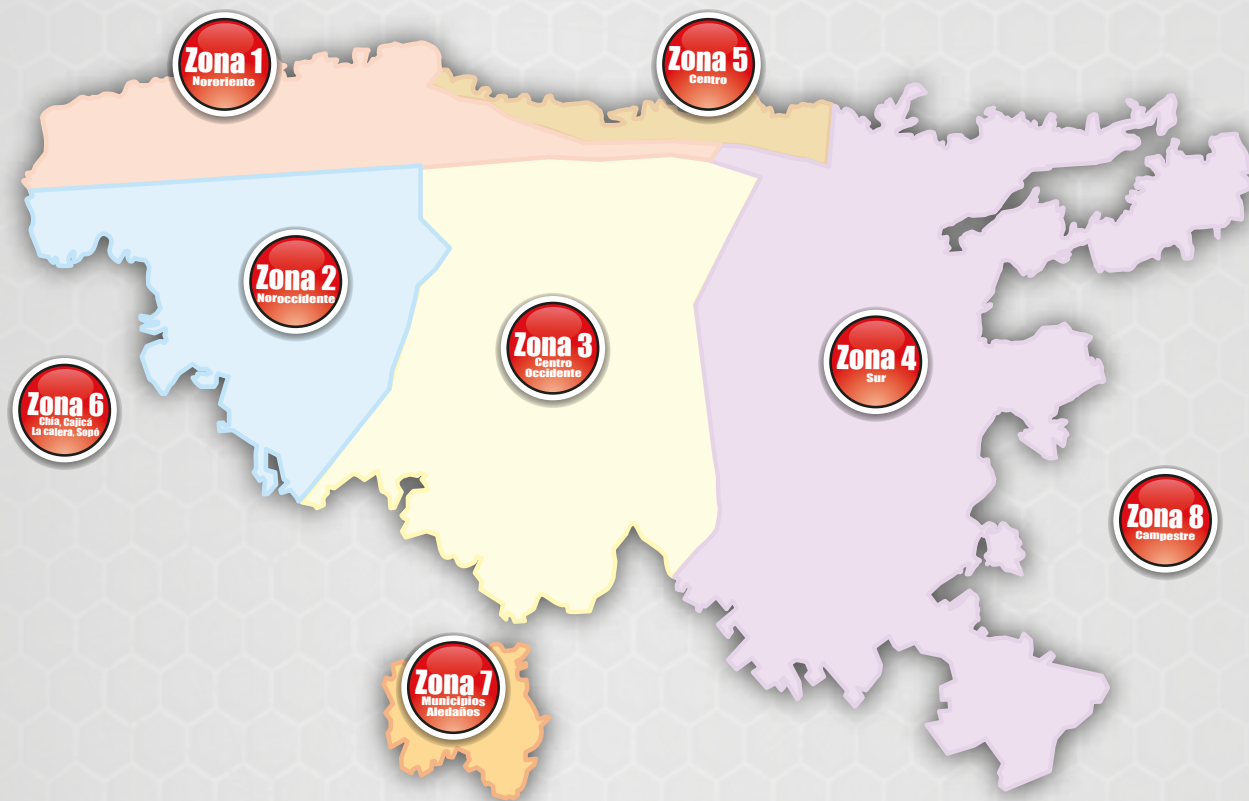
Línea Gratuita Nacional 01 80000 510045
 Bogotá 4255255 Ext. 1544-1571-1759
 construdata@legis.com.co • www.construdata.com



VALOR DEL METRO CUADRADO DE VIVIENDA NUEVA EN BOGOTÁ



VALOR DEL METRO CUADRADO DE VIVIENDA NUEVA EN BOGOTÁ



La revista www.fincaraiz.com.co pone a disposición de sus lectores el boletín mensual del valor del metro cuadrado en Bogotá, con datos relevantes de cada una de las zonas de la ciudad. En esta edición encontrará información actualizada que incluye el rango del área y el tipo de inmueble para proyectos de vivienda nueva*



VALOR DEL METRO CUADRADO DE VIVIENDA NUEVA EN BOGOTÁ

ZONA NORORIENTE



ZONA 1 NORORIENTE			
Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Chapinero	Apartamento	Desde 37,15 hasta 233,28 Mts	4.884.700
Santa Bárbara	Apartamento		
Cedritos	Apartamento		
Chicó	Apartamento		
Usaquén	Apartamento		
Calle 170 Country Club	Apartamento		

ZONA NOROCCIDENTE



ZONA 2 NOROCCIDENTE			
Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Mazurén Suba Engativa Alamos Colina y alrededores Floresta Niza Polo-Pasadena	Apartamentos y Casas	Desde 32,0 hasta 390,0 Mts	3.726.000



ZONA CENTRO-OCCIDENTE



ZONA 3 CENTRO-OCCIDENTE			
Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Metrópolis-Las Ferias Centro y zona colonial Santa Isabel Centro Internacional Castilla Marsella Modelia Salitre Fontibón Puente Aranda Tintal Alamos Ciudad Montes Nicolás de Federman	Apartamentos y Casas	Desde 38,34 hasta 96,84 Mts	2.895.500



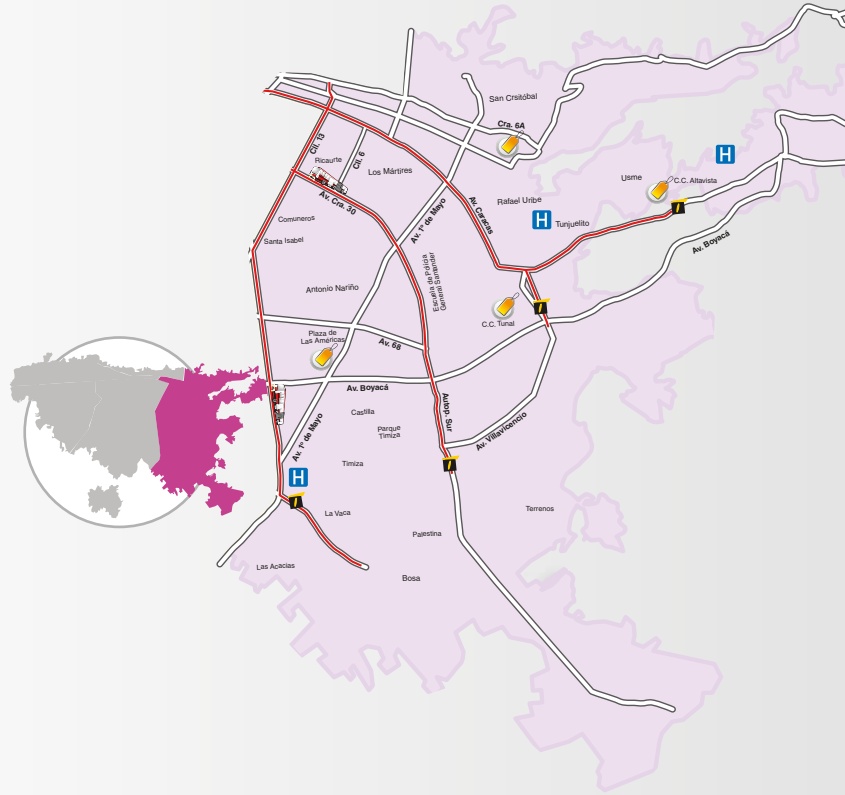


ZONA ZUR



ZONA 4 SUR

Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Kennedy Patio Bonito Bosa Occidental Tunjuelito 20 de Julio Ciudad Bolívar Restrepo Ciudad Jardín Quiroga Diana Turbay Bosa Central-Apogeo Timiza Usme-Sumapaz	Apartamentos y Casas	Desde 30,32 hasta 72,32 Mts	1.445.400



ZONA CERROS ORIENTALES



ZONA 5 CERROS ORIENTALES

Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Cerros Orientales	Apartamentos	Desde 42,00 hasta 68,70 Mts	4.661.300

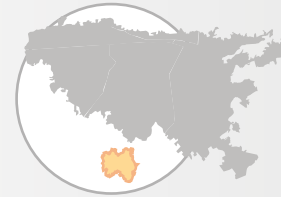
ZONA CHIA, CAJICA, SOPO Y LA CALERA



ZONA 6 CHIA - CAJICA - SOPO - LA CALERA

Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Chía Cajicá Sopo Calera	Apartamentos y Casas	Desde 41,33 hasta 445,00 Mts	2.812.200

ZONA MUNICIPIOS ALEDAÑOS



ZONA 7 MUNICIPIOS ALEDAÑOS			
Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Madrid Mosquera Funza	Apartamentos y Casas	Desde 40,09 hasta 125,00 Mts	1.654.000

ZONA CAMPESTRE



ZONA 8 CAMPESTRE			
Sector	Tipo	Área	Precio x m ² Apróx (miles \$)
Flandes Anapoima	Apartamentos y Casas	Desde 42,90 hasta 640,00 Mts	1.996.200

*El informe incluye solo vivienda nueva, casas y apartamentos.

Observando el precio por metro cuadrado, se evidencia un mayor dinamismo en las viviendas de estrato alto, para las cuales se registra un crecimiento anual de 11.8% en el precio por metro cuadrado. En los rangos bajo y medio, también aumentó el precio por metro cuadrado en 10.4% y 9.0%, respectivamente.

Fuente: La Guía Fincaraíz, su mejor opción en finca raíz. Cálculos DNP - DEE.

ID	EDT	Nombre de tarea	6 a.m.	12 a.m.	6 p.m.	12 a.m.	6 a.m.	12 p.m.	6 p.m.	12 a.m.	6 a.m.	12 p.m.	6 p.m.	12 a.m.	6 a.m.	12 p.m.	6 p.m.
1		EVALUACION IMPRESION 3D															
2	1.1	SOFTWARE Y HARDWARE															
3	1.1.1	PROCESO DE ADQUISICION															
4	1.1.1.1	IMPORTACION															
5	1.1.1.2	NACIONALIZACION															
6	1.1.2	PROCESO DE OPERACION															
7	1.1.2.1	SOFTWARE Y HARDWARE															
8	1.1.2.2	REQUERIMIENTOS LOGISTICOS Y EQUIPOS ADICIONALES															
9	1.1.2.2.1	COMPRA DE MEZCLADORA															
10	1.1.2.2.2	GESTION DE COMPRA DE PLANTA ELECTRICA															
11	1.1.2.2.3	COMPRA DE CONTENEDORES DE 12 PIES															
12	1.1.2.2.4	COMPRA DE CARPA															
13	1.1.2.2.5	PRUEBAS DE ARRANQUE															
14	1.2	DISEÑO ESTRUCTURAL															
15	1.2.1	DISEÑO ARQUITECTONICO															
16	1.2.1.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA															
17	1.2.2	DISEÑO ESTRUCTURAL															
18	1.2.2.1	CONVERSION DE DISEÑOS A SOFTWARE DE LA IMPRESORA															
19	1.2.2.2	DISEÑO DE MEZCLA															
20	1.2.3	REDES															
21	1.2.3.1	DISEÑO ELECTRICO															
22	1.2.3.2	DISEÑO HIDROSANITARIO - GAS															
23	1.2.3.3	REDES ESPECIALES															
24	1.3	PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA															
25	1.3.1	GESTION LOGISTICA - ADQUISICIONES															
26	1.3.1.1	VERIFICACION SITIO DE INTERVENCION															
27	1.3.1.2	EMBALAJE Y TRANSPORTE DEL SISTEMA															
28	1.3.1.3	MATERIALES DE CONSTRUCCION Y EQUIPOS															
29	1.3.2	MONTAJE															
30	1.3.2.1	ENSAMBLE DEL EQUIPO															
31	1.3.2.1.1	PRUEBAS TECNICAS FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO															
32	1.3.2.1.2	PRUEBAS DE LABORATORIO															
33	1.3.2.2	INSTALACION CAMPAMENTO MOVIL															
34	1.3.2.2.1	PRELIMINARES - ARMADO DE SILO - RECEPCION DE MATERIALES															
35	1.3.3	OPERACION DEL EQUIPO															
36	1.3.3.1	LOCALIZACION CALIBRACION Y REPLANTEO															
37	1.3.3.1.1	OPERACION DE EQUIPO, IMPRESION 3D															
38	1.3.3.1.1.1	PRELIMINARES															
39	1.3.3.1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO															
40	1.3.3.1.1.1	DESCARPOTE DE TERRENO															
41	1.3.3.1.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION Y DADOS DE RIELES															
42	1.3.3.1.1.1	MEJORAMIENTO DE SUELO CONCRETO CICLOPEO 1500 PSI B=30 H=30 CM															
43	1.3.3.1.1.1	RELLENOS EN MATERIAL SELECCIONADO. INCLUYE COMPACTACION AL 95%															
44	1.3.3.1.1.1	CONSTRUCCION DE DADOS EN CONCRETO 3000PSI PARA FIJACION DE RIELES. 40x40x30CM															
45	1.3.3.1.1.1	CIMENTACION															
46	1.3.3.1.1.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa															
47	1.3.3.1.1.1	ACERO REFUERZO No. 2 de 37000 PSI 420Mpa															
48	1.3.3.1.1.1	VIGA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI B=30 H=30 CM															
49	1.3.3.1.1.1	MALLA ELECTROSOLDADA (15X15 6MM) PARA LOSA DE CIMENTACION															
50	1.3.3.1.1.1	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000 PSI (E=7CM)															
51	1.3.3.1.1.1	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO															
52	1.3.3.1.1.1	Suministro e instalacion de Concreto 3000 Psi para muros, dovelas, cintas y dinteles.															
53	1.3.3.1.1.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa PARA DOVELAS															
54	1.3.3.1.1.1	ACERO REFUERZO No. 3 de 60000 PSI 420Mpa CINTAS Y DINTELES															
55	1.3.3.1.1.1	MANTENIMIENTO															
56	1.3.3.1.1.1	Mantenimiento preventivo															
57	1.3.3.1.1.1	Mantenimieto correctivo															
58	1.3.4	SUBSISTEMAS															
59	1.3.4.1	RED HIDRO - SANITARIA															
60	1.3.4.1.1	PUNTO AGUA FRIA. TUBERIA PVC 1/2"															
61	1.3.4.1.2	INSTALACION HIDRAULICA TUBO PVC 1/2"															
62	1.3.4.1.3	VALVULA CIERRE RAPIDO 1/2"															
63	1.3.4.1.4	PUNTO SANITARIO PVC 2															
64	1.3.4.1.5	PUNTO SANITARIO PVC 4"															
65	1.3.4.1.6	TUBERIA PVC 2" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.															
66	1.3.4.1.7	TUBERIA PVC 4" SANITARIA - INCLUYE EXCAVACION RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.															
67	1.3.4.1.8	CAJA INSPECCION 60 x 60 CM															
68	1.3.4.2	RED ELECTRICA															
69	1.3.4.2.1	ACOMETIDA ENERGIA 1F(2# 12-1#12) 3/4"															
70	1.3.4.2.2	TABLERO 1F 8 CIRCUITOS VTQ-SQ															
71	1.3.4.2.3	BREAKER 1F DESDE 15 HASTA 60 AMP															
72	1.3.4.2.4	SALIDA LAMPARAS (C/T/A/2#12-1#14 +PLAFON+BOMBILLO)															
73	1.3.4.2.5	SALIDAS SWITCHES S1 (C/T/A/2#12/S1)															
74	1.3.4.2.6	SALIDAS TOMA 1F (C/T/A/2#12+1#14/TOMA)															
75	1.3.4.3	REDES ESPECIALES															
76	1.3.4.3.1	ACOMETIDA. TELEFONICA TUBERIA 1/2"															
77	1.3.4.3.2	SALIDAS TOMA PARA TELEVISION															
78	1.3.4.4	CUBIERTA															
79	1.3.4.4.1	PERFIL ABIERTO AG C120x 60mm -1.5MM C.16															
80	1.3.4.4.2	Suministro e Instalacion de Flanche en Cinta Bituminosa Tipo SRA															
81	1.3.4.4.3	Suministro e Instalacion de Teja Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial o similar															
82	1.3.4.4.4	Suministro e Instalacion de caballete Fibrocemento N° 5. Incluye Pintura Color Rojo Colonial o similar															
83	1.3.4.5	CARPINTERIAS															
84	1.3.4.5.1	Suministro e Instalacion de Puerta 1.0m x 2.10m. CALIBRE 18															
85	1.3.4.5.2	Suministro e Instalacion de Puerta en Madera. Incluye marco 0.80m x 2.10m															
86	1.3.4.5.3	Suministro e Instalacion de Ventana en lamina - varilla calibre 20 cold rolled. Incluye vidrio incoloro de 5mm															
87	1.3.4.6	PISOS Y ACABADOS															
88	1.3.4.6.1	Afinado de piso con mortero 1:4 incluye mineral E=4cm															
89	1.3.4.6.2	Suministro e Instalacion de paflete en mortero 1:5 hecho en obra para muros - Cabina Ducha															
90	1.3.4.6.3	Suministro e Instalacion de Enchape de 30 x 30 para piso en baños															
91	1.3.4.6.4	Suministro e Instalacion de Enchape 30 x 30 color blanco para muro															
92	1.3.4.6.5	Suministro e Instalacion de Sanitario. Incluye Incrustaciones															
93	1.3.4.6.6	Suministro e Instalacion de Ducha Incluye Griferia															
94	1.3.4.6.7	Suministro e Instalacion de lavamanos. Incluye Griferia e Incrustaciones															
95	1.3.4.6.8	Suministro e Instalacion de Lavaplatos Dim 0.35m x 0.50m															
96	1.3.4.6.9	Suministro y Construcion de Plega de Meson en Concreto 2500psi. Dim 2.00m(60m)x0.6m															
97	1.3.4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADERO PREFABRICADO EN GRANITO PULIDO 100X 60CM															
98	2	FIN															