

**IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SOFTWARE PARA LA ELABORACIÓN DEL
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN EN OBRAS (OPUS)**

JUAN SEBASTIAN ROMERO MORA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2017**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SOFTWARE PARA LA ELABORACIÓN DEL
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN EN OBRAS (OPUS)**

JUAN SEBASTIAN ROMERO MORA

**Práctica Empresarial como requisito para optar
Al título de ingeniero Civil**

Supervisor Académico:

PhD: Gustavo Andrés Ospina Idarraga

Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2017

Nota de aceptación

Ing. Faustino Zambrano Padilla
Tutor Empresarial

Doctor. Ing. Gustavo Andrés Ospina

Evaluador

Evaluador

Bucaramanga, Abril de 2017

DEDICATORIA

A Dios por darme las herramientas para cada día salir adelante con mi proyecto de vida, al esfuerzo que mis padres realizaron durante todos estos años para brindarme la mejor educación, a mi hermana por el apoyo incondicional y a la empresa Construcción de inversiones urbanas por la oportunidad y el apoyo que recibí por parte de la familia C.I.U.

“Se temeroso de Dios porque en temerle a él, está la sabiduría y siendo sabio nunca podrás errar”.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre Nolberto Romero por brindarme la oportunidad de la mejor educación y guiarme por el mejor camino, a mi madre Gloria Mora por ser mi apoyo incondicional y mi voz de la conciencia, a mi hermana Silvia Romero por las enseñanzas brindadas a lo largo de todos estos años.

Gracias a la universidad pontificia y su gran planta de profesionales en la educación por estos 5 años de aprendizajes y especial mente al profesor Gerardo Bautista a quien admiro por su pasión y dedicación.

A la empresa Construcciones de inversiones urbanas por la oportunidad que me brindaron para poder realizar mis prácticas empresariales dándome las herramientas para poder realizar lo plasmado en este proyecto, al Arquitecto Edison Vargas Guzmán, a toda la familia CIU por el apoyo y paciencia en las labores que desempeñe, y a Gustavo Ospina por el tiempo dedicación y orientación durante este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	JUSTIFICACIÓN.....	2
3.	OBJETIVOS.....	3
3.1.	OBJETIVO GENERAL.	3
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	3
4.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	4
4.1.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	4
4.1.1.	RESEÑA HISTÓRICA.....	5
5.	PROYECTOS REALIZADOS.....	6
5.1.	Edificio Orón:.....	6
5.1.1.	Edificios Kiron I, Kiron II:	7
5.2.	PROYECTOS DE ESTUDIO EN LA PRÁCTICA.	8
5.2.1.	Un Techo Para Todos CIU.....	8
5.3.	ARA Condominio Club.	10
6.	ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	12
6.1.	Casa de interés social.....	12
6.1.1.	Estructura de trabajo Vivienda de interés social (VIS).....	18
6.1.2.	Calculo de cantidades VIS.....	18
6.2.	Análisis del presupuesto utilizando el sistema tipo túnel	27
6.3.	Análisis el sistema tipo túnel	29
6.4.	Comparativo: Sistema Tradicional VS Tipo Túnel	30
6.4.1.	Análisis del concreto a utilizar por unidad de vivienda para el sistema tipo túnel.....	31
7.	PROYECTO ARA CONDOMINIO CLUB.....	33
7.1.	Separación de equipos, herramientas, formaleta y transporte.....	36
7.1.1.	Actividades a todo Costo	38
7.2.	PROGRAMACIÓN.....	39
7.2.1.	Módulo planeación y control de costos en Opus 2016.....	42
7.3.	Presupuestado vs Legalizado.....	44
8.	BREVE INTRODUCCIÓN A LA PLATAFORMA OPUS 2016	46
8.1.	Modulo Presupuesto Programable	46
9.	APORTE AL CONOCIMIENTO	51
10.	CONCLUSIONES	52
11.	RECOMENDACIONES	55
12.	GLOSARIO	56
	Cimentación: Es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno.....	56
13.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	59
14.	ANEXOS	60

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Logo Empresa. (CIU, 2016).....	4
Figura 2. Edificio María Catalina (CIU, 2016)	6
Figura 3. Edificio Orión (CIU, 2016).....	6
Figura 4. Edificio Kiron I-II (CIU, 2016).....	7
Figura 5. Plano Arquitectónico VIS C.I.U (CIU, 2016).....	8
Figura 6. Planta Vivienda de interés Social C.I.U (CIU, 2016)	9
Figura 7. Torre Multifamiliar ARA Condominio Club (CIU, 2016).....	11
Figura 8. Cimentación Un Techo Para Todos CIU	15
Figura 9. Planta Instalaciones Eléctrico Un Techo Para Todos CIU (CIU, 2016)	16
Figura 10. Planta Instalación Hidrosanitarias Un Techo Para Todos CIU (CIU, 2016)	17
Figura 11. Estructura de Trabajo VIS.....	18
Figura 12 Capítulo Instalaciones Hidrosanitarias y Eléctricas.....	19
Figura 13. Cálculo de Cantidades, Volumen de Concreto	21
Figura 14 . Estuco y Pintura	22
Figura 15. Instalaciones Eléctricas.....	23
Figura 16. Programación Sistema Tradicional Un Techo Para Todos CIU	23
Figura 17. Presupuesto Sistema Tradicional	25
Figura 18 .Análisis de precio unitario Mampostería H-10.....	27
Figura 19 Presupuesto Un Techo Para Todos CIU Sistema Tipo Túnel	28
Figura 20. Capítulo de Estructura Un Techo Para Todos CIU Sistema Tipo Túnel	29
Figura 21 Comparativo Sistema Tradicional VS Sistema Tipo Túnel	30
Figura 22. Muros estructurales en concreto	31
Figura 23 . Balance de concreto de 3000 PSI.....	32
Figura 24. Presupuesto inicial ARA Condominio Club	33
Figura 25 Presupuesto ARA Condominio club.....	34
Figura 26. Presupuesto ARA capítulo de Estructura.....	35
Figura 27. Análisis de precio unitario	36
Figura 28. Equipos y maquinaria, formaleta y andamos, transporte	37
Figura 29. Explosión de insumos	38
Figura 30. Actividades a todo costo	39
Figura 31. Programación ARA Condominio Club	40
Figura 32. Mampostería Vs Concreto Celular.....	41
Figura 33. Corte de obra Mano de obra ALIANDER	43
Figura 34. Actividades contratadas ALIANDER.....	43
Figura 35. Fiduciaria Bancolombia	44
Figura 36 Modulo Presupuesto Programable	46
Figura 37. Creación de un proyecto	47
Figura 38. Parámetros generales del proyecto.....	47
Figura 39. Vista principal en Opus.....	48
Figura 40. Plantilla en Excel	48
Figura 41 Exportación a la plataforma Opus.....	49
Figura 42. Exportación a la plataforma Opus.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha Técnica del proyecto (CIU, 2016)	12
---	----

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SOFTWARE PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN EN OBRAS (OPUS)

AUTOR(ES): Juan Sebastián Romero Mora

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Gustavo Andrés Ospina Idarraga

RESUMEN

El siguiente documento contiene cada una de las actividades desempeñadas en la empresa Construcción de Inversiones Urbanas S.A.S durante los cuatro meses de la práctica empresarial. A través de los conocimientos adquiridos en el software OPUS se analizaron aspectos tanto administrativos como operativos de los proyectos: ARA Condominio Club y Un Techo Para Todos CIU, donde se llevó un seguimiento exhaustivo de los presupuestos por medio del módulo presupuesto programable de dicho programa junto con su posterior control de costos mediante el Módulo planeación y control de costos el cual también hace parte del programa OPUS. Lo cual tenía como objetivo principal buscar la modernización de los procesos y actividades del departamento de control de proyectos.

PALABRAS CLAVES:

Opus Software integral para un presupuesto de obra

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: IMPLEMENTATION OF A NEW SOFTWARE FOR THE ELABORATION OF BUDGET AND PROGRAMMING IN CONSTRUCTION (OPUS)

AUTHOR(S): Juan Sebastian Romero Mora

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Gustavo Andrés Ospina Idarraga

ABSTRACT

The next document contains each and every one of the activities carried out in the company Constructions of Inversions Urbana's S.A.S during the four months of the duration of the business practice. Through the knowledge acquired in the Software OPUS it was possible to analyze administrative and operative aspects of the projects: ARA Condominium Club and Un Techo Para Todos CIU, where a thorough monitoring of budgets was carried out through the programmable budget module of said program together with its subsequent cost control through the Planning and Cost Control Module which is also part of the OPUS program, with the main goal of searching the modernization of the processes and activities of the project control department.

KEYWORDS:

Opus integral software for a work budget

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Construcción de Inversiones Urbanas CIU SAS, es una empresa enfocada a la construcción y comercialización de proyectos inmobiliarios, esta busca alcanzar la excelencia en cada proyecto que aborda, basado en estos principios se encuentra actualmente en un proceso de implementación del sistema de gestión de calidad para el servicio de diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería para mejorar todos sus procesos productivos y hacer un uso más eficiente y responsable de sus recursos.

Durante los cuatro meses de duración de la práctica empresarial se tendrá un enfoque en la elaboración, programación, control de costos y actualización del presupuesto en los proyectos planteados: ARA Condominio Club y Un Techo Para Todos CIU, se buscará realizar y actualizar los análisis de precios unitarios (APUS) respectivos a cada actividad, para garantizar el éxito de la obra, con la implementación del Software Opus Presupuesto programable y planeación y control.

El proyecto de “ARA CONDOMINIO CLUB”, se está construyendo en la Calle 51 No 23- 57 del Barrio Nuevo Sotomayor, en la ciudad de Bucaramanga. Contará con 14 tipologías de apartamentos, además se implementara un sistema industrializado llamado tipo túnel para reemplazar la mampostería tradicional por muros en concreto celular. Adicional a esto, se buscará implementar dicho sistema constructivo para la elaboración del proyecto VIS (Vivienda de interés social C.I.U) beneficiando el tiempo de entrega por actividad y su calidad en acabados.

Los sistemas constructivos industrializados se están convirtiendo cada vez más en la opción para aumentar la eficiencia en la construcción, un ejemplo de estos sistemas es el tipo túnel que se basa en la utilización de formaleta para realizar una fundida monolítico de muros y placas en concreto, reduciendo el tiempo de ejecución de un proyecto de construcción.

2. JUSTIFICACIÓN

Es importante experimentar los conocimientos previamente adquiridos a lo largo del programa de Ingeniería Civil, con el firme propósito de colocar en práctica lo aprendido durante los últimos cinco años y de comparar la realidad del campo universitario a lo que se vive realmente en el campo profesional.

La información recopilada a lo largo de esta experiencia, permite observar el accionar de los hechos, estar presente en momentos importantes de la construcción y buscar una solución adecuada rápida a inconvenientes presentados durante la ejecución del proyecto.

Esta oportunidad permite demostrar las habilidades propias de un Ingeniero Civil y el desarrollo secuencial de lo aprendido en la práctica empresarial, haciendo de esta pasantía un beneficio enriquecedor y sirviendo de previa preparación a obstáculos que se van a presentar en la futura vida profesional.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL.

Complementar la formación universitaria mediante la práctica empresarial en la elaboración y actualización de la programación y presupuesto de un proyecto utilizando las herramientas computacionales Excel, Microsoft Project, y Opus.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Afianzar los conocimientos en el Software Opus.
- Elaboración del presupuesto y programación de una casa de tipo interés social.
- Elaboración de análisis de precios unitarios y presupuestos mediante el cálculo de cantidades de obra del proyecto ARA condominio Club.
- Elaboración de la primera etapa para el control de costos del proyecto ARA condominio Club
- Organizar informes de corte de obra de los diferentes procesos constructivos.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La empresa Construcción de Inversiones Urbanas ha desarrollado importantes obras civiles tales como: Edificio María catalina, Edificio Orión, Edificio Kiron I y Kiron II Construidos en la ciudad de Bucaramanga y el centro Comercial y empresarial COTRAECO construido en la ciudad de barranca, entre otras actividades que ha desarrollada la constructora como contratista, además cuenta con una planta de concreto ubicada en Palonegro vía Aeropuerto Km 7 antes del peaje, posee una gran infraestructura propia: equipo metálico (Formaleta) laboratorios para la elaboración del concreto, flota para el transporte del concreto a sitio, transporte vertical que responde a todas las necesidades y requerimientos de una obra civil.

- **Nombre de la empresa:** Construcción de Inversiones Urbanas S.A.S
- **NIT:** 900.070.744-5
- **Ubicación:** Carrera 32W N° 71-68 Bodega 22- Provincia de Soto etapa 1 Bucaramanga, Santander. Colombia
- **Logo:**



Figura 1. Logo Empresa. (CIU, 2016)

4.1.1. RESEÑA HISTÓRICA

La empresa construcción de inversiones urbanas cuenta con más de 20 años en el sector de la construcción, los primeros inicios de la constructora fueron en el año 2005 Bajo el nombre de Construcción de Inversiones Urbanas E.U desarrollando significativas obras, para posteriormente convertirse en el 2012 en la constructora bajo el nombre de Construcción de Inversiones Urbanas SAS, y dar un segundo paso en el año 2016 con su abreviación CIU SAS. La empresa ha desarrollado proyectos de construcción para vivienda urbana, remodelaciones de edificios e instalaciones hospitalarias entre otras actividades como por ejemplo los edificios Kiron I Y Kiron II ubicados en la ciudad de Bucaramanga, y en la actualidad desarrollando uno de sus proyectos más importantes el edificio ARA Condominio Club.

A finales del año 2014 la constructora construcción de inversiones urbanas tiene la visión de adquirir e implementar en sus proyectos una planta de concreto ubicándola en la vía que conduce al aeropuerto Palonegro de la ciudad de Bucaramanga, con el fin de facilitar la adquisición de concreto para la elaboración de sus proyectos civiles, y al mismo tiempo ofreciendo su producto en el sector de la construcción.

A lo largo de los años la empresa ha ido adquiriendo experiencia la cual le permite adquirir la suficiente confianza y respaldo para poder ofrecer asesorías profesionales tanto en administración como en el sector de la construcción, siempre superando las expectativas del sector de la construcción.

4.1.1.1 MISIÓN

Innovamos desde el diseño hasta la comercialización de proyectos constructivos, abasteciendo al mercado con insumos de alta calidad en beneficio del negocio de la construcción.

4.1.1.1.1 VISION

En el año 2020, ser una empresa competitiva con presencia a nivel nacional y líderes en el mercado regional, reconocidos por la calidad de nuestros productos, diseños, responsabilidad en tiempos de entrega, seguridad y servicio al cliente.

5. PROYECTOS REALIZADOS

Fue uno de los primeros proyectos que abordó la constructora en el año 2005, María Catalina está conformado por una única torre de 5 pisos de altura y un sótano para vehículos los apartamentos tienen un área construida de 72.82 m².



Figura 2. Edificio María Catalina (CIU, 2016)

Dirección: Calle 34 No. 29-41 ubicado en la ciudad de Bucaramanga

Unidades: cuenta con 10 apartamentos en total

Altura: 5 pisos con 1 sótano para parqueaderos

Metros Construidos: cuenta con 1.500 m² construidos

Duración del Proyecto: 8 meses

5.1. Edificio Orión:

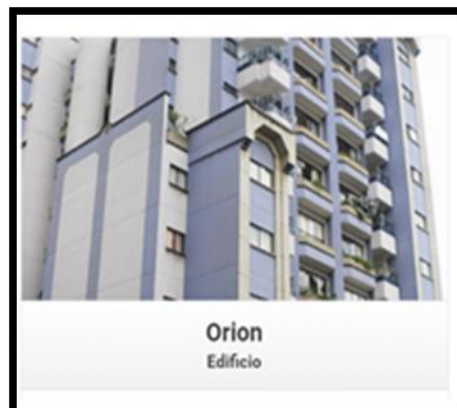


Figura 3. Edificio Orión (CIU, 2016)

Dirección: Carrera 29 No 33-51 Bucaramanga, Santander

Unidades: Cuenta 34 Apartamentos, 2 locales y 1 oficina

Altura: 17 pisos

Metros Construidos: 4.800 m²

Duración del Proyecto: 16 Meses

5.1.1. Edificios Kiron I, Kiron II:

El proyecto KIRON se ejecutó en un plazo de 12 meses, tiene 2 tipologías de apartamentos tipo 1: de 85.00 m² y tipo 2: Penthouse de 108.50 m², el lobby está construido con un enchape en mármol dándole un acabado más atractivo posee un acceso vehicular por intermedio de rampa, cuenta con una zona social amplia que alberga una piscina y un parque para niños. Cuenta con seis niveles de parqueaderos beneficiando a sus inquilinos con la posibilidad de tener un parqueadero por apartamento. A pesar que las torres están juntas no se encuentran conectadas es decir son torres independientes por esta razón Kiron I fue la primera torre multifamiliar en construirse.



Figura 4. Edificio Kiron I-II (CIU, 2016)

Dirección: Calle 51 # 26a - 20, Oriente, Bucaramanga

Unidades: Cuenta con 34 apartamentos en total.

Altura: 18 pisos

Área del lote: 462.00 m²

Duración del proyecto: 12 meses

5.2. PROYECTOS DE ESTUDIO EN LA PRÁCTICA.

5.2.1. Un Techo Para Todos CIU

Un techo para todos C.I.U se implementará para licitar con el gobierno en el año 2017 con el fin beneficiar familias que carezca de un hogar digno donde vivir. La empresa Construcción de inversiones Urbanas S.A.S requiere hacer el análisis, la programación y el control de costos de una vivienda de interés social analizando un sistema tradicional contra un sistema tipo túnel, para implementarlo en un proyecto futuro. Para realizar este proyecto se tiene pensado implementar el sistema tipo túnel que consiste en la utilización de formaleta de grandes dimensiones para realizar la fundida monolítica de muros y placas en concreto Con el fin agilizar el proceso de entrega de cada vivienda optimizando costos.

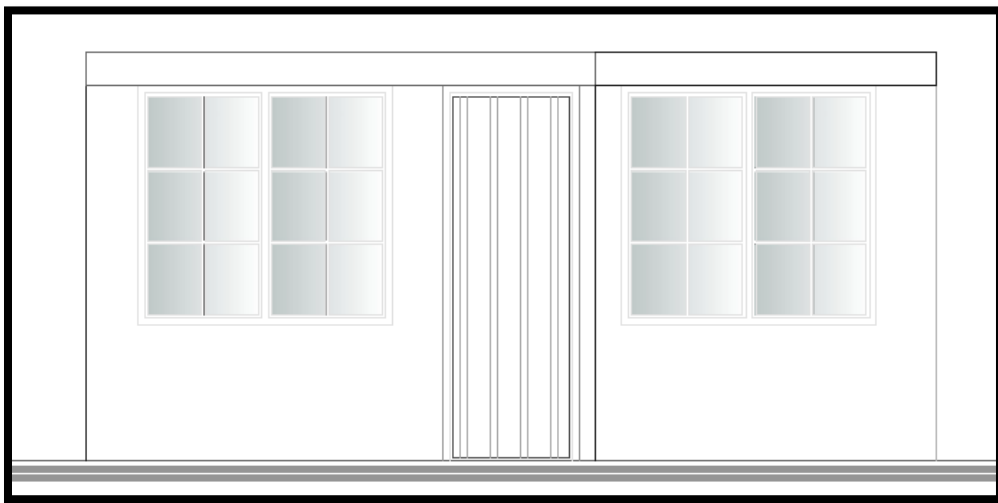


Figura 5. Plano Arquitectónico VIS C.I.U (CIU, 2016)

En la **Figura 5** podemos observar el modelo de fachada que se va a implementar para la construcción de la vivienda de interés social C.I.U, por lo general para la elaboración de las casa se maneja este tipo de estructura en forma rectangular y una placa de concreto en la parte superior de la vivienda (techo) para una posible ampliación y construcción de un segundo piso para la vivienda.

5.1.2 Aspectos que se deben tener en cuenta para la construcción de la vivienda de interés social C.I.U

Diseño: Los diseños arquitectónicos deben contener la totalidad de los espacios proyectados por el diseñador, con especificaciones y planos donde se contemple cada una de las dimensiones y áreas del proyecto.

Sistema constructivo: El constructor debe tener claro que sistema constructivo se va a utilizar especificando los materiales utilizados para la elaboración y a su vez debe entregar los planos estructurales claros y de fácil comprensión para el maestro de obra

Materiales: Se deben utilizar materiales que cumplan con las normas técnicas en lo posible

Mano de obra: Dependiendo del sistema constructivo que se vaya a implementar en la construcción la mano de obra puede ser calificada o no calificada.

Capital: La constructora debe tener un buen músculo financiero para poder desarrollar estos proyectos y para cumplir los plazos de entrega según lo programado de cada vivienda unifamiliar.

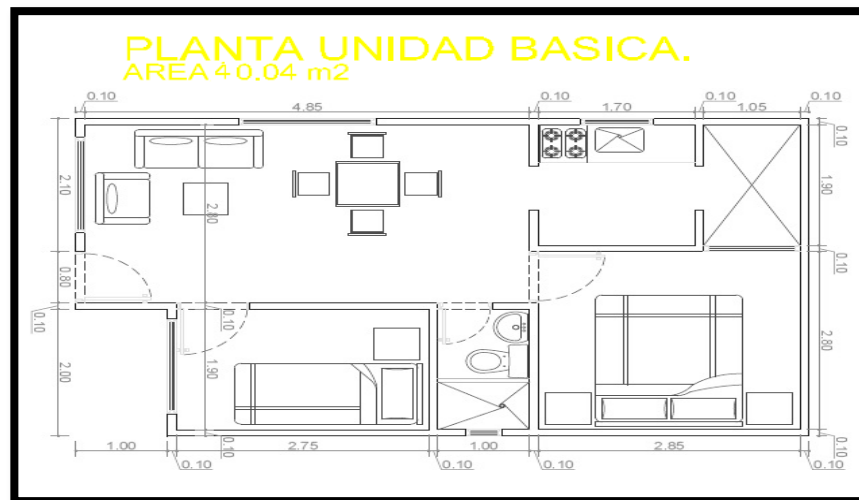


Figura 6. Planta Vivienda de interés Social C.I.U (CIU, 2016)

La vivienda de interés social C.I.U contara con área total de 40.04 m², 2 habitaciones, la principal cuenta con 7.68 m² y la secundaria 4.95 m², un cuarto de ropas a la intemperie generando una entrada de luz y ventilación a la vivienda, una cocina de 3.25 m², un baño de 1.95 m² y una sala- comedor 13.48 m². Según el plan de desarrollo Nacional (PND) la vivienda familiar tipo uno la cual se construirá tendrá un costo de 135 salarios mínimos legales vigentes a la fecha.

Las imágenes que se ven anteriormente fueron facilitadas por el área de Gerencia, para su posterior estudio y desarrollo de las propuestas para luego ser enviadas al área de mercadeo.

5.3. ARA Condominio Club.

El proyecto ARA condominio club (**Ver figura 6**) es un conjunto cerrado el cual contara con treinta y dos (32) piso de altura haciendo que se destaque por su elevación y ubicación central dentro de la ciudad de Bucaramanga, el edificio tendrá más de 15 áreas sociales catalogándolo como un condominio, todas los apartamentos contaran con parqueadero privado de uso exclusivo, los apartamentos se proyectan con excelente iluminación y ventilación haciéndolos un lugar agradable donde habitar.

El proyecto ARA CONDOMINIO CULB se está construyendo en la calle 51 no 23-57 en el Barrio nuevo Sotomayor, en la ciudad de Bucaramanga sobre el costado norte de la ciudad, Contara con una única torre de ciento treinta y tres (133) apartamentos y dos (2) locales comerciales, y 14 tipologías de apartamentos. Las viviendas contaran con áreas que oscilan entre los 38.01 m² y los 138.14 m² además se encuentra ubicado en una zona con estrato 4 lo cual lo hace muy atractivo para la población, principal mente por los pagos complementarios de servicios públicos e impuestos, estará ubicado muy cerca de centros de comercio tales como cabecera, y el centro de Bucaramanga, además de tener facilidad a la hora de encontrar un medio de transporte masivo para la movilidad de sus residente.

La ejecución del proyecto se inició a finales de septiembre del 2015, y la entrega de los apartamentos está planeada para finales del año 2017.

DOTACIONES:

Es el conjunto mejor dotado de Bucaramanga, contando con 17 áreas sociales:

- Lobby
- Sala de Espera
- Oratorio
- Bussiness Office
- Salón Social
- Terraza-Barbecue
- Salón de Juegos Infantiles Descubiertos
- Salón de Juegos Infantiles Cubiertos
- Billar/Pool
- Home Teather
- Hidro-piscina
- Sauna
- Turco
- Squash
- Tribuna Squash
- Gym
- Spinning



Figura 7. Torre Multifamiliar ARA Condominio Club (CIU, 2016)

ARA Condominio Club es el proyecto de vivienda más grande y más importante que ha realizado Construcción de Inversiones Urbanas- CIU S.A.S, en toda su historia, la constructora busca ser pionera en la implementación de Concreto celular en su obra reemplazo el sistema tradicional de mampostería por un sistema industrializado tipo túnel utilizando grandes cantidades de formaleta para realizar las actividades de muros y divisiones del edificio agilizando los tiempo de entrega y costos, los cuales se ven reflejados en la terminación que ofrece el concreto celular al desencofrar la formaleta enviando el muro directo a la actividad de estuco. Este proyecto destaca de muchos similares ya que cuenta con 17 áreas sociales catalogándolo como uno de los mejores conjuntos dotados de Bucaramanga además se encuentra ubicado en una parte central de la ciudad facilitando el desplazamiento de sus residentes.

Nombre del Proyecto	ARA Condómino Club
Gerencia y construcción del proyecto	Construcción de Inversiones Urbanas S.A.S
Diseño arquitectónico	Hugo Suarez Montañez
Diseño Estructural	Dalton Moreno Girardot
Asesoría de suelos	Carlos Buenahora
Diseño Hidráulico	Richard Cedeño
Diseño e Instalaciones Eléctricas	Eme Ingeniería
Sistema Constructivo	Sistema tipo túnel
Área del Predio	981.56 m2
Área construida	17.544,33 m2
Tiempo estimado de ejecución	35 meses
Número de viviendas	133
Estrato	4

Tabla 1. Ficha Técnica del proyecto (CIU, 2016)

6. ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

6.1. Casa de interés social

Un techo para todos CIU (VIS) es un proyecto que tiene como objetivo garantizar los derechos a una vivienda digna a las familias que carezcan de ella brindándoles la posibilidad de un hogar

digno donde poder vivir. Cada familia puede contar con un subsidio de vivienda otorgado por las cajas de compensación familiar y del gobierno nacional, el valor máximo de una vivienda de interés social es de 135 salarios mínimos legales mensual vigentes.

Una vivienda digna de interés social, debe tener:

- Título de propiedad a nombre de la familia beneficiada
- Servicio público (agua, electricidad, alcantarillado)
- Materiales de construcción estables (no lata, madera reciclada, tela asfáltica)
- Estructura Sismo resistente
- Gasto ajustados a su presupuesto
- Debe ser fresca cómoda, habitable
- Vías de acceso
- Espacio público

La constructora Construcciones de Inversiones Urbanas S.A.S necesita realizar el análisis del costo directo de una vivienda de interés social, comparando la construcción tradicional versus la construcción tipo túnel para realizar esta tarea, se tuvo como base el manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas en mampostería (SÍsmica, 2014) apoyándonos en el título E (Casa de uno y dos pisos) de la NSR-10 para abordar este trabajo solo se contaba con los planos arquitectónicos suministrado por el área de mercadeo (ver figura 4 y 5).

Luego que el departamento de Control proyecto recibiera los planos arquitectónicos en PDF se empezó la tarea de organizar un plan para abordar el trabajo que consistía en realizar el presupuesto de la vivienda de interés social.

Para el cálculo de cantidades fue necesario apoyarnos en la herramienta AutoCAD que nos facilitó realizar un pequeño diseño de las actividades que lo requerían:

- Excavación
- Cimentación
- Placa de piso y entrepiso
- Ubicación de Columnetas y Viguetas
- Mampostería

- Diseño hidráulico
- Diseño eléctrico
- Diseño Gas

Para abordar el proyecto planteado por la constructora Lo primero fue recibir los planos de fachada y los planos en planta de la vivienda de interés social los cuales venían en formato PDF, luego se tomó la decisión de realizar el dibujo en AutoCAD para tener medias reales de los planos, con el fin de facilitar el cálculo de cantidades, ya que no se contaba con los estudios Estructurales, Hidrosanitarios, Eléctricos y Gas.

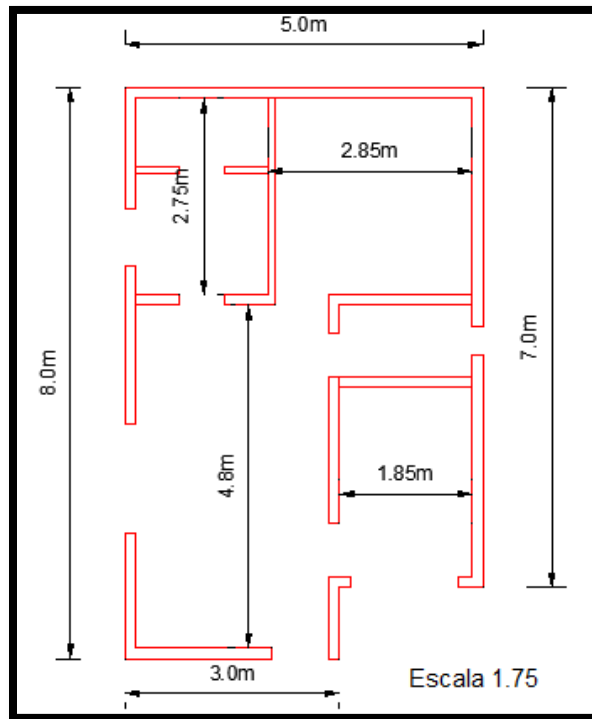


Figura 8. Plano en planta Un Techo Para Todos C.I.U

La cimentación debe ser competente para transmitir con seguridad el peso de la vivienda al suelo, a su vez debe tener unas características necesarias para poder construir sobre él, se debe evitar los suelos blandos ya que pueden afectar la estructura, la cimentación debe conformar anillos cerrados, con el fin de que las cargas se distribuyan lo más uniforme posible. La vivienda debe siempre cimentarse sobre un terreno estable y debe empotrarse por lo menos 50 cm dentro del terreno.

Posteriormente se realizó los diseños de cimentación para la vivienda de interés social apoyándonos en el manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas en mampostería (SÍsmica, 2014)

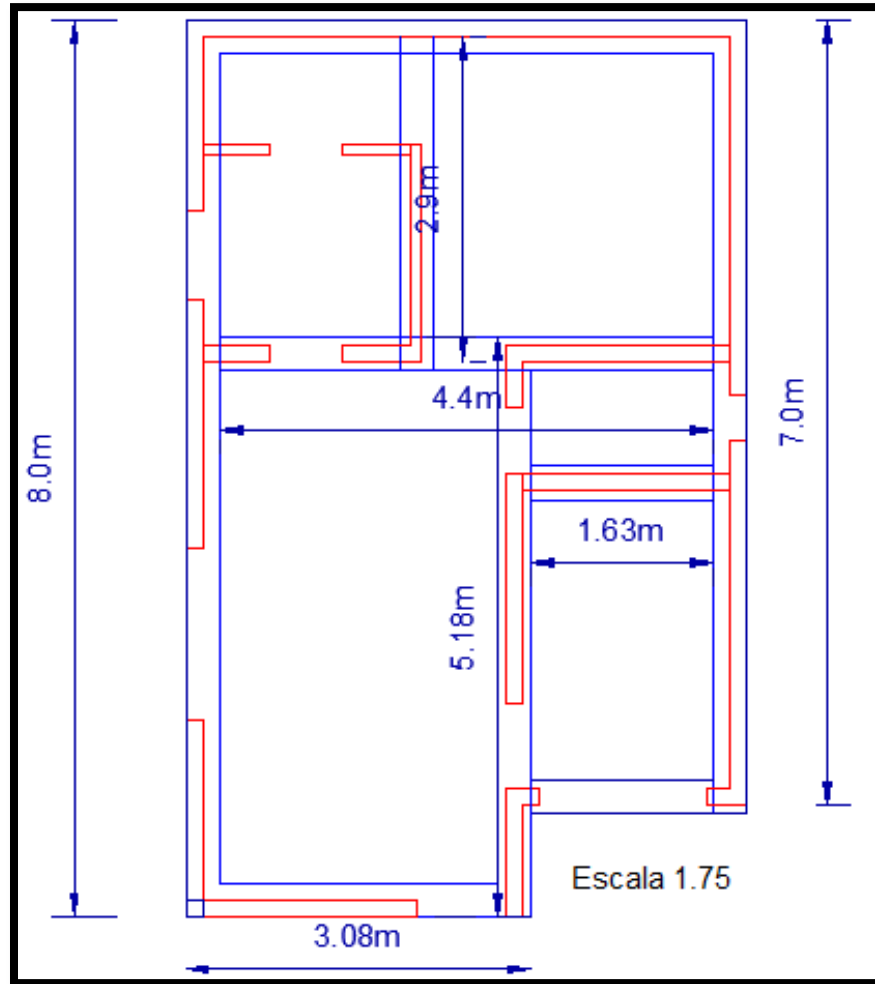


Figura 8. Cimentación Un Techo Para Todos CIU

La capa que se encuentra de color azul rey representa la excavación donde se va a ubicar el concreto ciclópeo para realizar la cimentación de la vivienda de interés social.

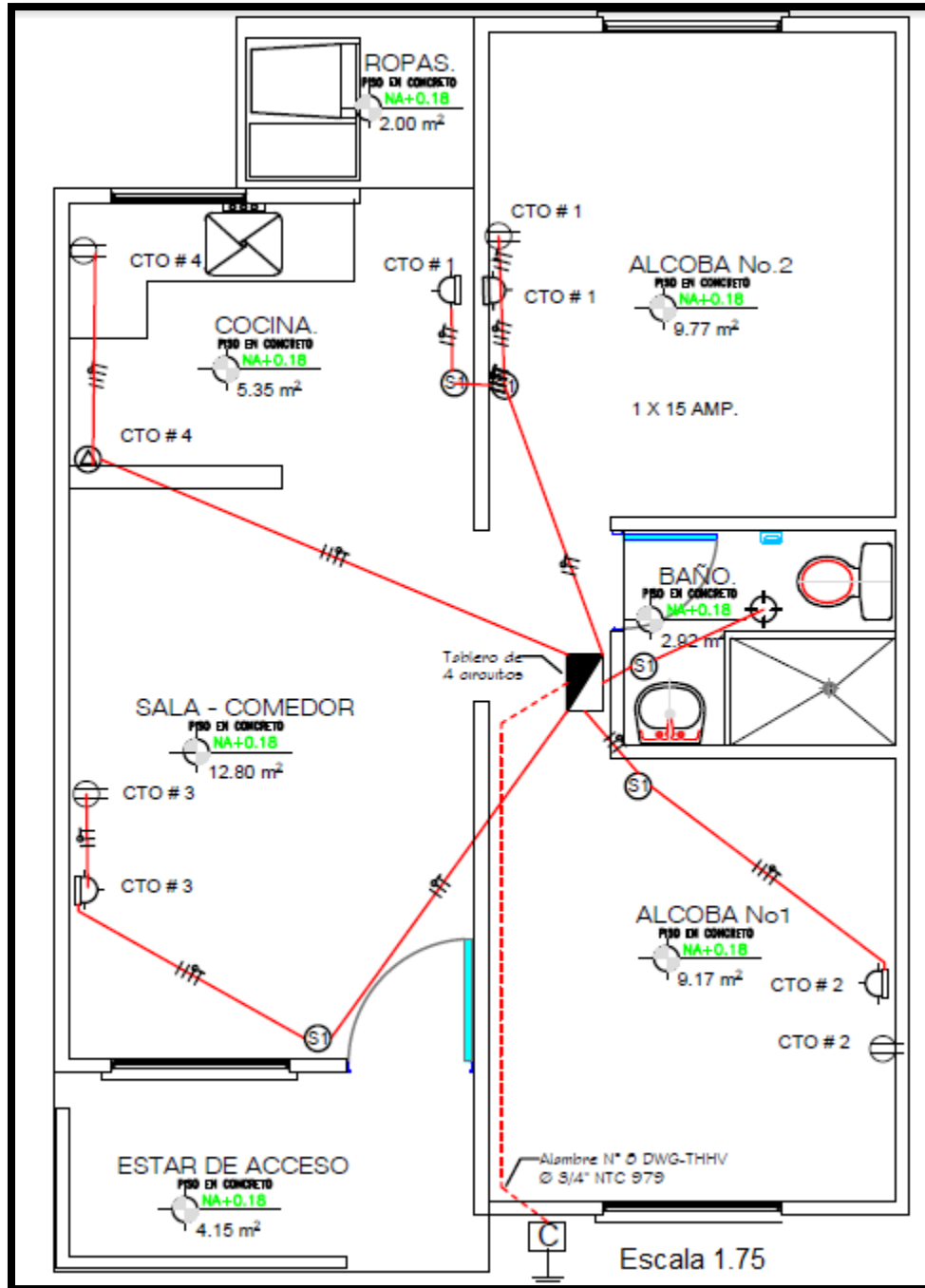


Figura 9. Planta Instalaciones Eléctrico Un Techo Para Todos CIU (CIU, 2016)

Las habitaciones de la vivienda requieren mínimo un tomacorriente, la cocina requiere un toma trefilar para la estufa y tomas adicionales para la nevera y demás electrodomésticos, se debe tener en cuenta que los cables mantengan su aislamiento para evitar cortos circuitos además estos deben ir distribuidos por toda la vivienda dentro de tubos PVC de diámetro

pequeño las tuberías deben conducirse principalmente por la placa de piso evitando demasiados regates en los muros.

Por economía, resistencia y durabilidad el PVC es el material más utilizado para construcciones hidrosanitarias a lo largo de la tubería se puede incluir válvulas para regular el gasto de agua, y controlar presiones, En caso que se requiera regates en los muros para introducir la tubería, el diámetro no debe exceder 1/3 del espesor del muro, además la pendiente debe ser mayor o igual al 2% la tubería de los desagües deben ser de 4 pulgadas y la conexión a la acometida deben ser de 6 pulgadas un diámetro inferior dificultaría la circulación del agua.

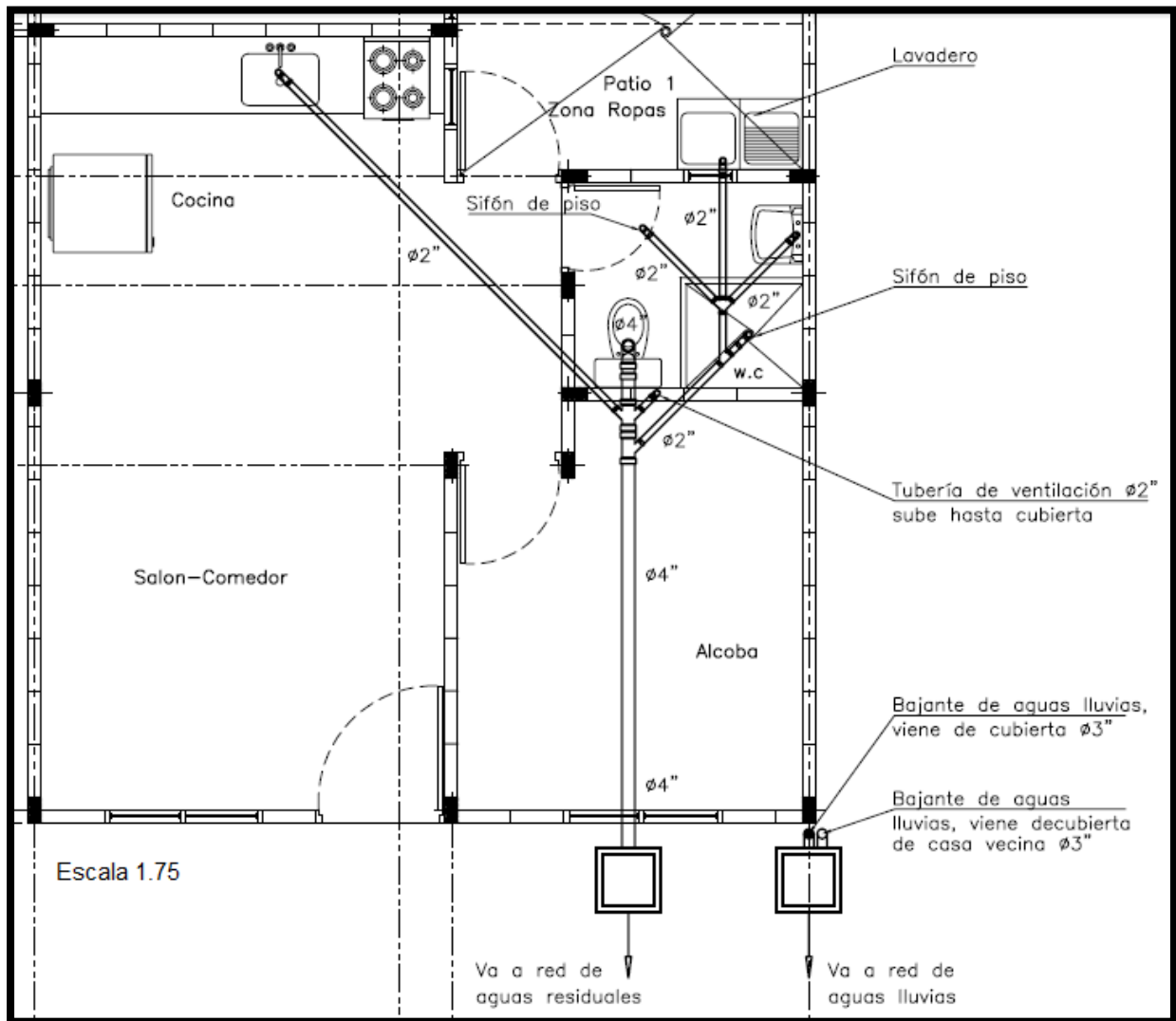


Figura 10. Planta Instalación Hidrosanitarias Un Techo Para Todos CIU (CIU, 2016)

Para realizar los diseños Hidrosanitarios, eléctricos y de gas se tuvo como apoyo el material de un curso virtual realizado en el Sena llamado Costos y presupuesto para edificaciones I se tomó como base estos diseños ya que los proyectos eran muy similares, además se consultó la NTC 1500 para verificar los diseños mostrados en la figura 10.

6.1.1. Estructura de trabajo Vivienda de interés social (VIS)

Ya que el software Opus 2016 es una herramienta amigable y compatible con las programas de Microsoft se realizó la estructura de trabajo en Excel para posteriormente ser exportadas, debemos tener en cuenta que el programa Opus exige un formato para que la exportación de información se pueda realizar exitosamente, por esta razón se debe tener en cuenta en agregar las columnas que se muestran en la figura 12 que son: clave Opus, Descripción, unidad y cantidad.

6.1.2. Calculo de cantidades VIS

Para realizar cualquier presupuesto el primer paso que se debe seguir es elaborar la estructura de trabajo como la observamos en las figuras 12, 13, y 14 con el fin de llevar un registro y un orden de las actividades del proyecto al cual se le realizara el estudio.

partes	Clave Opus	Clave Matrix	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
1		1	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				
2			COSTO DIRECTO				
3		1	PRELIMINARES				
		LOCARE	Localizacion y replanteo	m2	40.00		
		DESLIMP	Descapote, limpieza y conformacion del lote	m2	40.00		
3		2	CIMENTACION				
	201015	EXCMNMH0-2	Excavacion 0-2m manual material heterogeneo	m3	5.52		
	040102	CICLOPEO	Concreto ciclopeo 40% piedra, 60% concreto	m3	3.31		
	040106	VIGAMFUND	Viga amarre fundacion	m3	1.52		
	020506	LLENOCOMPMEXC	Relleno, compactacion y Cimientos	m2	0.74		
3		3	ESTRUCTURA				
	050805	LOSAMAC	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	32.73		
	050320	COLUMNCONC	Columnetas de confinamiento	m2	0.76		
	050902	VIGASUPCONC	viguetas de confinamiento	m2	1.15		
	050607	DINTCONCV	Dinteles	ml	0.46		
	050805	LOSAMAC	Losa maciza de entepiso e: 12cm	m2	30.91		
			Mortero de nivelacion	m2	32.75		
3		4	ACERO DE REFUERZO				
	040206	ACEROREF40	Acero de refuerzo	kg	795.45		
3		5	MAMPOSTERIA				
	070210	MURLAD10	Mamposteria H-10	m2	9.63		
	070211	MURLAD15	Mamposteria H-15	m2	66.11		
3			FRISOS				
	050216	MORT1:4REV	Friso fachada	m2	2.36		
	050216	MORT1:4REV	Friso Muros internos	m2	207.65		
			Friso bajo placa	m2	32.73		
3		6	ETUCO Y PINTURA				
	1703055	ESTACRIMURREV	Estuco muros interiores	m2	79.12		
	170305	ESTUCCIELO	Estuco Bajo placa entre-piso	m2	32.73		
	170309	PINTMUR/CIEL	Pintura (vinilo) en muros	m2	79.12		

Figura 11. Estructura de Trabajo VIS

La figura 12 Muestra la estructura de trabajo para la elaboración de las cantidades que demandan realizar una vivienda de interés social los cuales se dividieron en 15 capítulos y a su vez estos se dividen en actividades las cuales deben tener una descripción, una unidad de referencia, y una cantidad la cual se obtiene al realizar los cálculos de los materiales que dicha actividad requiera para ser realizada.

NIVEL	Clave Opus	Clave Matrix	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	170309	PINTMUR/CIEL	Pintura (vinilo) en muros	m2	79.12		
			Pintura (vinilo) en placa	m2	32.73		
	170306	PINTFACH	Graniplast muros fachada	m2	2.36		
3		7	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				
	120260	TUBOPR½	Tuberia de presion PVC 1/2"	ml	11.90		
	120624	VALVCHQ½	Valvula de cheque ½"	und	1.00		
	120629	VALVPASO1	Valvula de Corte 1"	und	1.00		
	180105	SANITARIOCT	Aparatos Sanitarios tipo economico (combo)	und	1.00		
	190201	LAVDPREF	Lavadero	und	1.00		
	180610	DUCHBAN+MEZ	Duchas	und	1.00		
	110101	TUBOLL2	Tubo Bajante de Aguas Lluvias	und	1.00		
	120255	TUBOVENT3	Tuberia de ventilacion	ml	2.30		
	110402	TUBOSAN2	Tuberia Sanitaria PVC (2")	ml	6.40		
	110404	TUBOSAN4	Tuberia Sanitaria PVC (4")	ml	4.00		
	181001	REJPISO	Sifon	und	3.00		
	190220	LAVP	lavaplatos con griferia	und	1.00		
	120101	ACOMACUD½	Acometida ½	und	1.00		
	110968	CAJINSP50X50	Caja de inspeccion aguas lluvias	und	1.00		
	110968	CAJINSP50X50	Caja de inspeccion aguas residuales	und	1.00		
3		8	INSTALACIONES ELECTRICAS				
	130607	LUMHG125W	Luminarias (Alcoba, Salon comedor,Baño)	und	5.00		
	130607	LUMHG125W	Luminarias (Cocina)	und	1.00		
	130607	LUMHG125W	Luminarias (zona de ropas)	und	1.00		
	130801	TABBREAKRES	Tablero de Breaker (4 Circuitos)	und	1.00		
	130211	CANCOND1X½	Ducto por techo o muro	ml	19.00		
	130211	CANCOND1X½	Ducto de piso	ml	8.00		
	130622	SALTELEF	Salida Telefonica	und	1.00		
	130626	SALTOMSUIC	swiche triple	und	1.00		
	130626	SALTOMSUIC	swiche sencillo	und	3.00		
	130631	SALTOMTRIF240	Toma Trifilar (cosina)	und	1.00		
	130627	SALTOMP/T	Toma corriente doble con polo a tierra (Alcoba, salon comedor,baño) (11	und	7.00		

Figura 12 Capítulo Instalaciones Hidrosanitarias y Eléctricas

En la figura 13. Podemos observar los capítulos de instalaciones Hidrosanitarias los cuales se dividen en las siguientes actividades tubería de presión PVC ½", Válvulas de cheque y de corte, aparato sanitario, lavadero, ducha, tuberías sanitarias, acometida, cajas de inspección entre otras actividades necesarias para garantizar la circulación de agua potable y residual en la vivienda de interés social, por otro lado se encuentra el capítulo de instalaciones eléctricas el cual se divide en la siguientes actividades luminarias, tablero, ductos, tomas entre otras actividades que garantizan la iluminación y el flujo de corriente dentro de la vivienda para los electrodomésticos.

Nivel	Clave Opus	Clave Matrix	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	130627	SALTOMP/T	Toma corriente doble con polo a tierra (zona de ropas) (110v)	und	2.00		
	130627	SALTOMP/T	Toma corriente doble con polo a tierra (Cocina) (110v)	und	3.00		
		MDMOFA	Medidor Monofasico	und	1.00		
	130105	ACOM2#2TB2	Acometida Electrica	und	1.00		
	130211	CANCOND1X½	Linea, Neutro y Tierra	ml	13.00		
	130625	SALTIMB	Salida Timbre	und	1.00		
		CABRIG12	Cable rígido cu-thw N° 12	ml	40.00		
3		9	INSTALACION DE GAS				
			Red Interna de gas	glb	1.00		
			Acometida de gas	glb	1.00		
3		10	INSTALACION COMUNICACIONES				
	140301	ACOMTV	Acometida tv	und	1.00		
	140201	ACOMTELEF	Acometida telefonico	und	1.00		
	130614	SALDT	Punto internet	und	1.00		
3		11	ENCHAPES CERAMICOS				
	090117	PISCERAM	Enchape piso baño	m2	1.95		
	100105	ENCHTAB	Enchpe muro de baño	m2	12.48		
	100105	ENCHTAB	Enchape muro cocina	m2	3.95		
	090116	PISBALDTH	Enchape piso general	m2	29.10		
	090117	PISCERAM	Enchape piso cuarto de ropas	m2	4.30		
3		12	CARPINTERIA MADERA				
	160310	160310	Puertas alcobas 75 cm	und	2.00		
	160310	160310	Puerta baño 80 cm	und	1.00		
3		13	CARPINTERIA METALICA				
	160417		Puerta acceso 80cm	und	1.00		
	160421		Ventanas Alcoba secundaria 1.50cm x 1.1,Ventana baño 0.40m x 0.30,Ve	m2	5.50		
3		14	VARIOS				
	220102	ANDCONC	Anden en concreto	m2	7.00		
3		15	LIMPIEZA Y ASEO				
	010135	LIMPIEZAIB	Limpieza y aseo	glb	1.00		

Figura 14. Capítulo de Instalaciones, Enchapes, Carpintería y limpieza

En la figura 14. Se puede observar la parte final de la estructura de trabajo de la casa de interés social, se tuvo en cuenta un capítulo de enchapes que abarca la totalidad de la viviendas a pesar que por lo general solo se entregan la zonas húmedas enchapadas, en el caso de los capítulos de carpintería de madera y carpintería metálica se calculó la cantidad exacta de insumos para cumplir con estos capítulos, el capítulo de limpieza y aseo es una parte importante a la hora de abordar cualquier proyecto debemos dedicarle un tiempo necesario a esta actividad para mantener un orden en el sitio de trabajo para evitar accidentes y generar un buen ambiente de trabajo esto se debe realizar durante la duración del proyecto.

Volumen de Concreto de la Losa				
Descripción	Area Total(m2)	Espesor	Cantidad	Total (m3)
Losa	32,73	0,10	1	3,273
Volumen de Mortero de nivelacion				
Descripcion	Area Total (m2)	Espesor	Cantidad	Total
Losa-Mortero	32,75	0,05	1	1,6375
Volumen de Losa Entre-piso				
Descripcion	Area Total (m2)	Espesor	Cantidad	Total
Losa Entre-Piso	30,94	0,12	1	3,7128
				m3
Volumen de Concreto para Dinteles				
Descripcion	Longitud (m)	Espesor(m)	Cantidad (m)	Total
Cocina	0,85	0,10	1	0,09
Alcoba 1	0,95	0,10	1	0,10
Alcoba 2	0,95	0,10	1	0,10
Entrada	1,00	0,10	1	0,10
Baño	0,80	0,10	1	0,08
			Total	0,46
Volumen de Concreto para Anden				
Descripcion	Area Total (m2)	Espesor	Cantidad	Total
anden	7	0,1	1	0,7

Figura 13. Cálculo de Cantidades, Volumen de Concreto

En la Figura 15. Se puede observar el cálculo de cantidades que corresponden al volumen de concreto de los capítulos: volumen de concreto de losa, losa de entre-piso, mortero de nivelación, dinteles y anden. Para su respectiva realización se utilizó AutoCAD con el cuál se obtuvieron los datos de las áreas que corresponden a cada actividad para luego ser multiplicadas por su espesor arrojando el volumen de concreto que se va a utilizar por actividad.

Estuco Interior			
Descripción	Area a Estucar (m2)	Vano (Puertas y ventanas)	Total (m2)
Interior	96,025	11,41	84,6105
Estuco Placa-Entre piso			
Descripción	Pintura (m2)	Vano	Total (m2)
Cielo	32,73	0	32,73
Pintura Alcoba Principal			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puerta y Ventana)	Total (m2)
Alcoba Principal	25,3	2,6	22,70
Pintura Sala-Comedor			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puertas y Ventanas)	Total (m2)
Sala comedor	35,19	3,31	31,88
Pinturas Alcoba Secundaria			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puertas y Ventanas)	Total (m2)
Alcoba Secundaria	20,7	3,15	17,55
Pintura muro de cocina			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puertas y Ventanas)	Total (m2)
Alcoba Secundaria	10,58	0,88	9,7
Pintura patio de ropas			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puerta)	Total (m2)
Alcoba Secundaria	4,255	2,35	1,90

Figura 14 . Estuco y Pintura

A pesar de que una vivienda de interés social se entrega en obra gris, es decir las actividades que corresponden a estuco y pintura no se tienen en cuenta, para este proyecto se tomó la decisión de incluir este capítulo como una opción para el cliente, para que este si deseaba lo incluyera a un precio accesible. Para realizar los cálculos, las áreas fueron calculadas en la herramienta AutoCAD, especialmente para esta actividad se tuvo en cuenta los vanos que hacen referencia a los espacios de ventanas y puertas para de esta manera poderse los restar al área total y así obtener un cálculo exacto.

Instalaciones Eléctricas	Cantidad
Luminarias (Alcoba, Salon comedor, Baño)	5
Luminarias (Cocina)	1
Luminarias (zona de ropas)	1
Tablero de Breaker (4 Circuitos)	1
Ducto por techo o muro (ml)	19
Ducto de piso (ml)	8
Salida Telefonica	1
swiche triple	1
swiche sencillo	3
Toma Trifilar (cocina)	1
Toma corriente doble con polo a tierra (Alcoba, salon comedor, baño)	7
Toma corriente doble con polo a tierra (zona de ropas)	2
Toma corriente doble con polo a tierra (Cocina)	3
Medidor Monofasico	1
Medidor de energia activa	1
Linea, Neutro y Tierra (ml)	13
Cable rigido cu-thw N° 12	40

Figura 15. Instalaciones Eléctricas

Para obtener las actividades que se observan en la figura 17, se analizó el plano en planta de las instalaciones eléctricas que observamos en la figura número 10.

6.1.2.1 Programación sistema Tradicional VIS

Al terminar el cálculo de las cantidades se procedió a realizar la programación del proyecto Vivienda de interés social en el software Project 2013, la cual se trabajó como sistema tradicional arrojando una duración de 71 días hábiles para la construcción de la casa. La duración por actividad se realizó y programo con la orientación del Ingeniero José Luis Pinto gracias a sus 20 años de experiencia como ingeniero civil, además se consultó el manual de la revista Costrudata para observar rendimientos de las diferentes actividades.

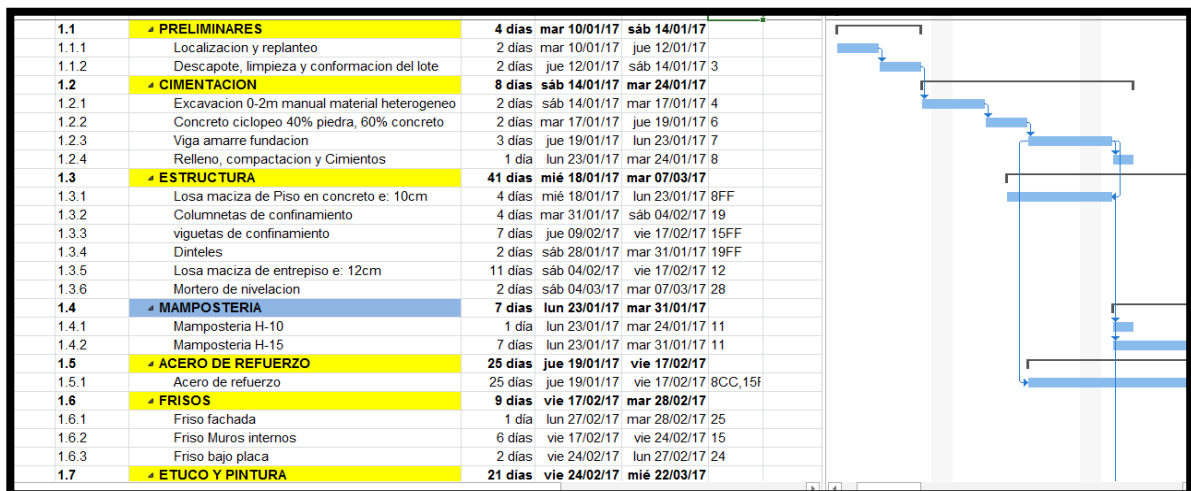


Figura 16. Programación Sistema Tradicional Un Techo Para Todos CIU

El capítulo de preliminares: Tiene una duración de 4 días, dentro de los cuales se realizan las actividades de localización y replanteo y descapote, limpieza y conformación del lote, dichas actividades tiene la característica de ser fin comienzo, es decir: no puede comenzar la actividad 2 sin haber terminado la actividad 1.

El capítulo de Cimentación: Ocurre el mismo caso que en preliminares, exceptuando la actividad viga de amarre fundación, debido a que esta actividad comienza en simultaneidad con la actividad de acero de refuerzo.

El capítulo de Estructura: Tiene una duración de 41 días los cuales están repartido en las actividades que se puede observar en la figura 17, estas actividades se trabajaron manejando la estructura fin comienzo, exceptuando la actividad de mortero de nivelación debido a que esta empieza cuando termina la actividad de estuco bajo placa entre piso. La actividad de acero de refuerzo culmina cuando el capítulo de estructura finaliza es decir terminan simultáneamente (Fin- Fin). A medida que la estructura avanza se van realizando las instalaciones eléctricas, gas, de comunicación y las hidrosanitarias.

Al finalizar el capítulo de estructura teniendo en cuenta muros y divisiones que vienen siendo el capítulo de mampostería, empieza la actividad de acabado, que contiene los capítulos de friso, enchapes, estuco y pintura. Para poder realizar estas actividades se debe tener en cuenta que primero se frisan muros internos, luego friso bajo placa y por ultimo friso fachada para posteriormente aplicar el estuco y por último pintar.

Luego de culminar las actividades mencionadas anteriormente se procede a realizar las actividades de enchapes un capítulo que requiere gran dedicación y cuidado.

Para finalizar se procede a ejecutar los capítulos de carpintería madera y carpintería metálica. Luego de tener la programación lista con las cantidades respectivas se procedió a importar los archivos de Excel a la herramienta Opus 2016.

6.1.2.2 Análisis del presupuesto sistema constructivo tradicional

El análisis que observamos en la **Figura 19** es de un sistema Constructivo Tradicional, para este caso, La vivienda de interés social tendrá un costo directo de: 37.199.593, respecto a los costos indirectos se manejó un AIU de la siguiente manera:

- Imprevistos 2%
- Utilidad 6%
- Administración 17%

Sumando los costos directos con los costos indirectos la vivienda tiene un costo de **\$ 46.526.473**

Tipo	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 46,526,473.00	%
Capítulo	VIS	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				46,526,473.00	103.22
Subcapítulo	I	COSTO DIRECTO				37,199,593.00	82.53
Nivel 3	1	PRELIMINARES				2,471,162.00	5.48
Nivel 3	2	CIMENTACION				2,460,487.51	5.46
Nivel 3	3	ESTRUCTURA				8,144,788.82	18.07
Nivel 3	4	ACERO DE REFUERZO				2,027,800.91	4.50
Nivel 3	5	MAMPOSTERIA				3,202,299.48	7.10
Nivel 3	6	FRISOS				2,658,753.62	5.90
Nivel 3	7	ETUCO Y PINTURA				2,676,435.81	5.94
Nivel 3	8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2,679,623.35	5.94
Nivel 3	9	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,526,069.76	7.82
Nivel 3	10	INSTALACION DE GAS				403,595.35	0.90
Nivel 3	11	INSTALACION COMUNICACIONES				51,515.42	0.11
Nivel 3	12	ENCHAPES CERAMICOS				2,665,529.59	5.91
Nivel 3	13	CARPINTERIA MADERA				546,476.13	1.21
Nivel 3	14	CARPINTERIA METALICA				1,557,054.13	3.45
Nivel 3	15	VARIOS				613,205.28	1.36
Nivel 3	16	LIMPIEZA Y ASEO				1,514,795.84	3.36
Subcapítulo	II	COSTOS INDIRECTOS				9,326,880.00	20.69

Figura 17. Presupuesto Sistema Tradicional

Como podemos observar en la **figura 19**. El entorno de trabajo donde se encuentra montado el presupuesto del sistema constructivo tradicional es en el software Opus 2016 la estructura que maneja el programa es muy simple: **Tipo:** Hace referencia a los capítulos y subcapítulos, la **Clave:** Hace referencia al número que le corresponde a cada capítulo, el **%** hace referencia al peso de incidencia que aporta cada capítulo segundo la estructura de trabajo.

6.1.2.3 Análisis del sistema tradicional

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 46.526.473,00	%
VIS	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				46.526.473,00	100,00
I	COSTO DIRECTO				37.199.593,00	79,95
1	PRELIMINARES				2.471.162,00	5,31
2	CIMENTACION				2.460.487,51	5,29
3	ESTRUCTURA				8.144.788,82	17,51
04.101	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	32,73	89.544,82	2.930.801,96	6,30
04.102	Columnetas de confinamiento	m2	0,76	647.530,31	492.123,04	1,06
04.103	viguetas de confinamiento	m2	1,15	621.311,90	714.508,69	1,54
04.104	Dinteles	m2	0,46	686.512,18	315.795,60	0,68
04.105	Losa maciza de entrepiso e: 12cm	m2	30,91	89.544,82	2.767.830,39	5,95
04.106	Mortero de nivelacion	m2	32,75	28.205,47	923.729,14	1,99
4	ACERO DE REFUERZO				2.027.800,91	4,36
5	MAMPOSTERIA				3.202.299,48	6,88
05.102	Mampostería H-10	m2	9,11	36.446,33	332.026,07	0,71
05.02	Mampostería H-15	m2	66,11	43.416,63	2.870.273,41	6,17
6	FRISOS				2.658.753,62	5,71
7	ETUCO Y PINTURA				2.676.435,81	5,75
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2.679.623,35	5,76
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				3.526.069,76	7,58
10	INSTALACION DE GAS				403.595,35	0,87
11	INSTALACION COMUNICACIONES				51.515,42	0,11

Figura 20. Capítulo de estructura y mampostería Sistema Tradicional

Como podemos observar en **la figura 20** son los capítulos que se van a implementar en la vivienda usando el sistema constructivo tradicional en la herramienta Opus 2016

El sistema constructivo tradicional contiene en el capítulo estructura las actividades: Columnetas, Viguetas y dinteles que hacen referencia al sistema a implementar además se usara mampostería H10 Y H15 para los muros portantes y divisorios, también se debe tener en cuenta el capítulo de frisos a dos caras es decir se debe tener en cuenta un friso interior y uno exterior ya que no se puede entregar la vivienda con ladrillo a la vista.

6.1.2.4 Ejemplo de un análisis de precio Unitario

	Tipo	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 46.526.473,00	%
21		Nivel 3 5	MAMPOSTERIA				3.202.299,48	6,
22	Concepto	05.102	Mampostería H-10	m2	9,11	36.446,33	332.026,07	0,
23	Concepto	05.02	Mampostería H-15	m2	66,11	43.416,63	2.870.273,41	6,
24		Nivel 3 6	FRISOS				2.658.753,62	5,
28		Nivel 3 7	ETUCO Y PINTURA				2.676.435,81	5,
34		Nivel 3 8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2.679.623,35	5,

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Costo unitario	Total 36.446,33
1	HERRA	Herramienta menor (% mo)	(%)mo	0,05	20,00	11.766,92	588,35
2	LADRR.10X20...	Ladrillo rayado 10x33x20	un	13,13	0,08	1.037,40	13.621,06
3	TRANTRINT	Transporte interno (global)	gl	0,35	2,86	1.000,00	350,00
4	+ ZCUADMAM	Cuadrilla Mampostería	jor	0,07	14,97	168.098,90	11.766,92
5	+ CORTALADR	Cortadora de ladrillo / disco y operador	día	0,03	31,67	103.504,69	3.105,14
6	+ MORT14PEGA	Mortero 1: 4 de pega	m3	0,02	50,00	316.525,19	6.330,50
7	+ OBRAFALSA	Andamio (alquiler)	día	0,12	8,23	5.703,00	684,36

Figura 18 .Análisis de precio unitario Mampostería H-10

Como podemos observar en la figura 21 estamos ubicados en la actividad Mampostería H10 necesaria para realizar las actividades de muros divisorios de la vivienda además se encuentra conformada por los insumos necesarios para realizarla como por ejemplo: herramienta menor, Ladrillo H-10, Transporte interno (si lo requiere la obra), Cuadrilla de mampostería, Cortadora de ladrillos, Mortero 1.4 de pega, y andamios cada uno de estos insumos mencionados anteriormente tienen una unidad, una cantidad, y un rendimiento necesarios para desarrollar la actividad Mampostería H-10, si entramos en detalle y analizamos lo que nos arroja Opus y lo interpretamos correctamente este nos arroja que por cada m cuadrado construido de mampostería H-10 tendrá un costo de \$ 36.446

6.2. Análisis del presupuesto utilizando el sistema tipo túnel

El análisis que observan en la figura 21 es de un sistema tipo túnel con concreto estructural, para este caso la vivienda de interés social tendrá un costo directo de \$ 36'117.250 pesos colombianos teniendo en cuenta Frisos, Estuco y pintura, Respecto a los costos indirectos se manejó como un AIU de la siguiente manera:

- Imprevisto 2%
- Utilidad 6%
- Administración: 17%

Arrojando un total de 9'326.880 en costos indirectos, y el presupuesto real de la vivienda de interés social sumando costos directos y costos indirectos nos arroja un valor de \$ 45'444.130

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 45.444.130,75	%
VIS	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				45.444.130,75	96,74
I	COSTO DIRECTO				36.117.250,75	76,88
1	PRELIMINARES				2.464.066,40	5,25
2	CIMENTACION				2.235.000,58	4,76
3	ESTRUCTURA				12.540.317,72	26,69
4	ACERO DE REFUERZO				2.027.800,91	4,32
6	FRISOS				865.250,55	1,84
7	ETUCO Y PINTURA				2.659.696,21	5,66
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2.654.532,89	5,65
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				3.512.887,28	7,48
10	INSTALACION DE GAS				401.906,14	0,86
11	INSTALACION COMUNICACIONES				51.252,18	0,11
12	ENCHAPES CERAMICOS				2.650.380,91	5,64
13	CARPINTERIA MADERA				545.855,37	1,16
14	CARPINTERIA METALICA				1.554.925,69	3,31
15	VARIOS				537.682,88	1,14
16	LIMPIEZA Y ASEO				1.415.695,04	3,01
II	COSTOS INDIRECTOS				9.326.880,00	19,85

Figura 19 Presupuesto Un Techo Para Todos CIU Sistema Tipo Túnel

Como podemos observar en **la figura 22** el entorno de trabajo donde se encuentra montado el presupuesto del sistema constructivo tipo túnel es en el software Opus 2016

6.3. Análisis el sistema tipo túnel

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 45.444.130,75	%
VIS	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				45.444.130,75	96,74
I	COSTO DIRECTO				36.117.250,75	76,88
1	PRELIMINARES				2.464.066,40	5,25
2	CIMENTACION				2.235.000,58	4,76
3	ESTRUCTURA				12.540.317,72	26,69
04.101	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	32,73	82.642,84	2.704.900,15	5,76
04.105	Losa maciza de entrepiso e: 12cm	m2	30,91	82.642,84	2.554.490,18	5,44
04.106	Mortero de nivelacion	m2	32,75	28.079,54	919.604,94	1,96
CONCR3000	Concreto Sistema Tipo Tunel 3000 PSI	m3	11,00	303.392,95	3.337.322,45	7,10
04.108	Equipo Formaleta	glb	3.024,00	1.000,00	3.024.000,00	6,44
4	ACERO DE REFUERZO				2.027.800,91	4,32
6	FRISOS				865.250,55	1,84
7	ETUCO Y PINTURA				2.659.696,21	5,66
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2.654.532,89	5,65
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				3.512.887,28	7,48
10	INSTALACION DE GAS				401.906,14	0,86
11	INSTALACION COMUNICACIONES				51.252,18	0,11
12	ENCHAPES CERAMICOS				2.650.380,91	5,64
13	CARPINTERIA MADERA				545.855,37	1,16
14	CARPINTERIA METALICA				1.554.925,69	3,31
15	VARIOS				537.682,88	1,14
16	LIMPIEZA Y ASEO				1.415.695,04	3,01
II	COSTOS INDIRECTOS				9.326.880,00	19,85

Figura 20. Capítulo de Estructura Un Techo Para Todos CIU Sistema Tipo Túnel

Como podemos observar en **la figura 23** el capítulo de estructura contiene las actividades: concreto sistema tipo túnel 3000 PSI y el equipo formaleta necesarios para la implementación del sistema constructivo.

A diferencia del sistema tradicional el sistema tipo túnel no contiene en sus análisis el capítulo de mampostería debido a que este tipo de construcción no la requiere. Por otra parte el capítulo de frisos debe reducir sus costos ya que el acabado a la hora de desencofrar la formaleta es uniforme y parejo pero esto no quiere decir que la actividad no sea necesaria, debido a que se debe tener cuenta una actividad de resane por eso se debe presupuestar un valor para dicha actividad.

6.4. Comparativo: Sistema Tradicional VS Tipo Túnel

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 46,526,473.00	%	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 45,444,130.75	%
VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				46,526,473.00	103.22	VIS	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL				45,444,130.75	96.74
COSTO DIRECTO				37,199,593.00	82.53	I	COSTO DIRECTO				36,117,250.75	76.88
PRELIMINARES				2,471,162.00	5.48	1	PRELIMINARES				2,464,066.40	5.25
CIMENTACION				2,460,487.51	5.46	2	CIMENTACION				2,235,000.58	4.76
ESTRUCTURA				8,144,788.82	18.07	3	ESTRUCTURA				12,540,317.72	26.69
Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	32.73	89,544.82	2,930,801.96	6.50	04.101	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	32,73	82,642,84	2,704,900,15	5,76
Columnetas de confinamiento	m2	0.76	647,530.31	492,123.04	1.09	04.105	Losa maciza de entresiso e: 12cm	m2	30,91	82,642,84	2,554,490,18	5,44
viguetas de confinamiento	m2	1.15	621,311.90	714,508.69	1.59	04.106	Mortero de nivelacion	m2	32,75	28,079,54	919,604,94	1,96
Dinteles	m2	0.46	686,512.18	315,795.60	0.70	CONCR3000	Concreto Sistema Tipo Tunel 3000 PSI	m3	11,00	303,392,95	3,337,322,45	7,10
Losa maciza de entresiso e: 12cm	m2	30.91	89,544.82	2,767,830.39	6.14	04.108	Equipo Formaleta	gib	3,024,00	1,000,00	3,024,000,00	6,44
Mortero de nivelacion	m2	32.75	28,205.47	923,729.14	2.05	4	ACERO DE REFUERZO				2,027,800,91	4,32
ALLERU DE REFUERZO				2,027,800.91	4.50	6	FRISOS				865,250,55	1,84
MAMPOSTERIA				3,202,299.48	7.10	7	ETUCO Y PINTURA				2,659,696,21	5,66
Mamposteria H-10	m2	9.11	36,446.33	332,026.07	0.74	8	INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2,654,532,89	5,65
Mamposteria H-15	m2	66.11	43,416.63	2,870,273.41	6.37	9	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,512,887,28	7,48
FRISOS				2,658,753.62	5.90	10	INSTALACION DE GAS				401,906,14	0,86
ETUCO Y PINTURA				2,676,435.81	5.94	11	INSTALACION COMUNICACIONES				51,252,18	0,11
INSTALACIONES HIDROSANITARIA				2,679,623.35	5.94	12	ENCHAPES CERAMICOS				2,650,380,91	5,64
INSTALACIONES ELECTRICAS				3,526,069.76	7.82	13	CARPINTERIA MADERA				545,855,37	1,16
INSTALACION DE GAS				403,595.35	0.90	14	CARPINTERIA METALICA				1,554,925,69	3,31
INSTALACION COMUNICACIONES				51,515.42	0.11	15	VARIOS				537,682,88	1,14
ENCHAPES CERAMICOS				2,665,529.59	5.91	16	LIMPIEZA Y ASEO				1,415,695,04	3,01
CARPINTERIA MADERA				546,476.13	1.21	II	COSTOS INDIRECTOS				9,326,880,00	19,85
CARPINTERIA METALICA				1,557,054.13	3.45							
VARIOS				613,205.28	1.36							
LIMPIEZA Y ASEO				1,514,795.84	3.36							
COSTOS INDIRECTOS				9,326,880.00	20.69							

Figura 21 Comparativo Sistema Tradicional VS Sistema Tipo Túnel

Como se puede observar en la figura 24, se encuentran los dos sistemas constructivos. En la figura de la izquierda en el capítulo de estructura el cual está dividido por las actividades: Columnetas de confinamiento, viguetas de confinamiento y dinteles, y el capítulo de mampostería H-10 y H-15 hace parte del sistema tradicional, mientras que en la figura derecha podemos observar que el capítulo de estructura se encuentra conformado por las actividades: concreto sistema tipo túnel 3000 psi y equipo formaleta, tratándose de un sistema tipo túnel. Una de las diferencias entre los dos sistemas, es que en el tradicional se utiliza mampostería para construir los muros divisorios y los muros portantes mientras que en el sistema tipo túnel todos los muros de la estructura son portantes.

Tenemos que tener en cuenta que los dos sistemas tienen diferentes tiempos de ejecución, como la construcción de una vivienda por sistema tipo túnel es más rápida en su ejecución y elaboración esto reduce los costos administrativos, costos de herramientas, equipos y fletes a la hora de ser un mega proyecto por estas razones es más factible abordar el proyecto utilizando el sistema tipo túnel ya que podremos reducir los tiempos de ejecución por vivienda y los gastos que demanda cada una.

6.4.1. Análisis del concreto a utilizar por unidad de vivienda para el sistema tipo túnel.

Para poder realizar el análisis del concreto necesario por unidad de vivienda fue necesario de la herramienta AutoCAD con el objetivo de sacar las áreas requeridas para esta actividad

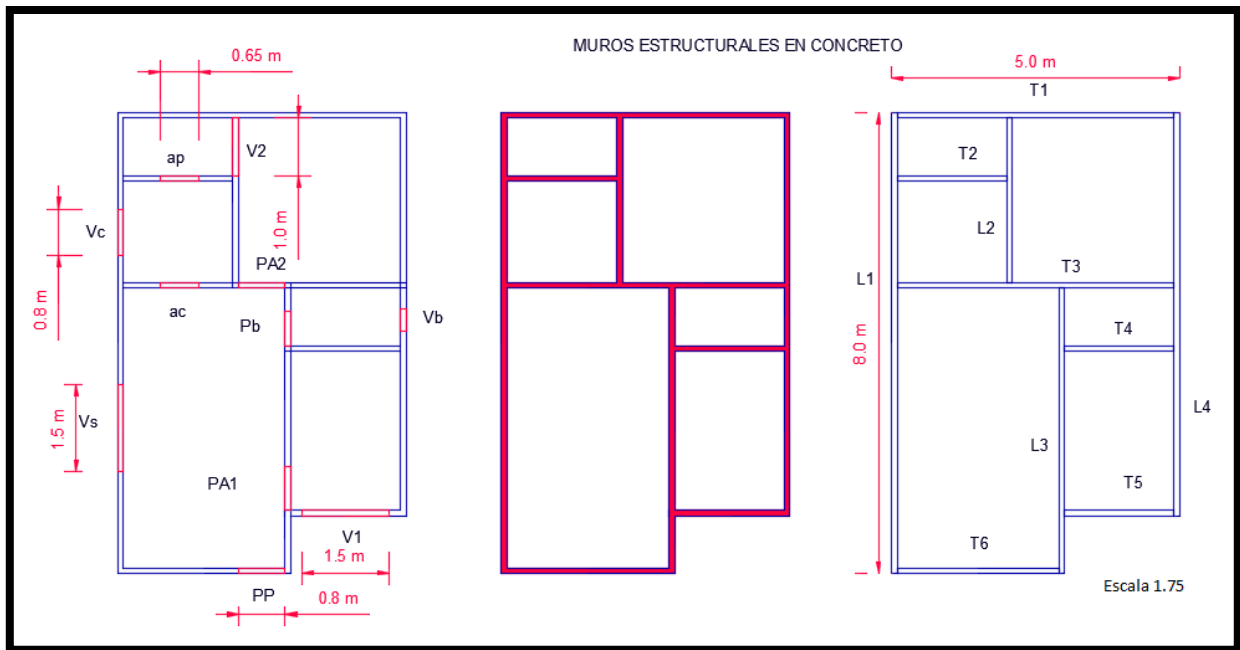


Figura 22. Muros estructurales en concreto

Como podemos observar la **imagen 25** está conformada por 3 figuras la de la mitad hace referencia al volumen que abarca el concreto en la estructura, la figura de la izquierda hace referencia a los vanos de las ventanas y puertas de la vivienda y la figura de la derecha hace referencia a las longitudes de la estructura. Estas áreas y longitudes fueron necesarias para cuantificar la cantidad de concreto que se requiere por vivienda en la parte estructural. Nomenclatura utilizada en la figura 25:

- V: Vano
- A: área
- P: Puerta
- T: Tramo
- L: Longitud

Se buscaron los capítulos que requieren del insumo concreto con el fin de sacar un balance acertado del volumen necesario por unidad de vivienda por esta razón se desglosaron los capítulo de estructura y cimentación ya que por dentro de estos se encontraban actividades que requieren el insumo concreto con el fin observar la cantidad necesaria de este material por cada capítulo.

Concreto 3000 PSI		m3	%
Clave	Descripcion	Cantidad	
3	CIMENTACION		4.39
3.102	Concreto ciclopeo 40% piedra, 60% concreto	3.31	2.50
3.103	Viga de amarre de fundacion	1.52	1.89
4	ESTRUCTURA		18.67
4.101	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	3.27	6.15
4.102	Losa maciza de entrepiso e: 12cm	3.71	5.18
4.103	Anden en concreto	0.70	1.29
4.104	Volumen Concreto Tipo tunel	8.03	6.05
4.105	Mortero de nivelacion	1.64	1.94
Total de Concreto VIS m3		20.55	

Figura 23 . Balance de concreto de 3000 PSI

En la figura 26 podemos observar los capítulos de cimentación y estructura con sus respectivas actividades y la cantidad de concreto que se requiere para poder realizarla, también podemos observar la Cantidad total de concreto que se implementara para la construcción de una vivienda de interés social en m3.

7. PROYECTO ARA CONDOMINIO CLUB

El proyecto ARA condominio club es la obra que actualmente la constructora está elaborando y se encuentra culminando la fase de la estructura. El primer objetivo del departamento de trabajo Control proyectos fue recopilar el presupuesto inicial del edificio ARA el cual fue aprobado por el banco Colombia y se encontraba en formato escrito es decir un libro el cual contenía el presupuesto por capítulos, actividades y sus respectivos análisis de precios unitarios con el fin de analizarlo y montarlo al software Opus 2016 en el módulo de presupuesto programable con el objetivo de exportarlo al módulo planeación y control de costos para realizarle su respectivo seguimiento y control.

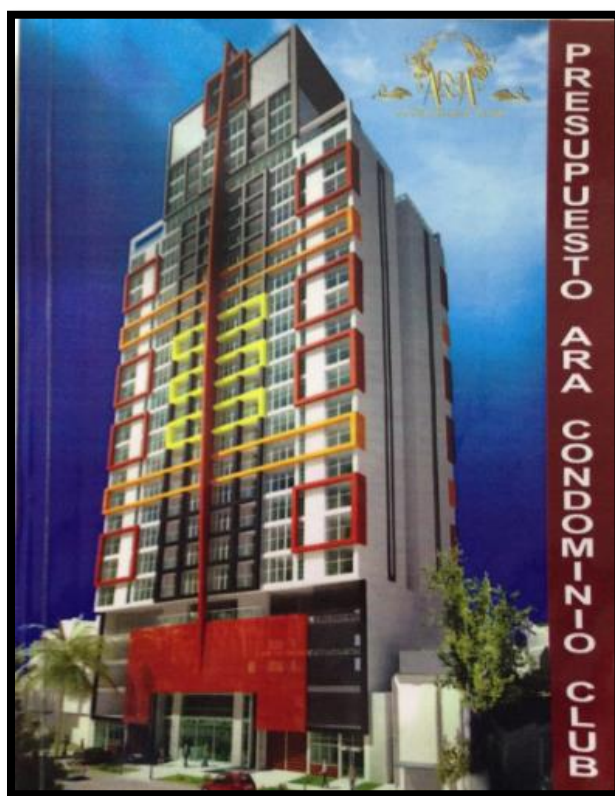


Figura 24. Presupuesto inicial ARA Condominio Club

Como podemos observar en **la figura 27** el presupuesto inicial del proyecto se encontraba en formato físico, el cual contiene el valor total presupuestado y aprobado por el Banco y se

encuentra conformado por los capítulos y las actividades necesarias para poder desarrollar el proyecto además contiene en sus páginas los diferentes análisis de precios unitarios.

El primer paso a realizar fue coger el presupuesto en formato físico analizarlo y digitalizarlo en entorno Opus 2016 trabajando en el módulo de presupuesto programable como se puede observar en **la figura 28**.

Tipo	Clave	Matriz	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 27.718.762.420,00
Capítulo	ARA		TORRE MULTIFAMILIAR ARA				27.718.762.420,00
Subcapítulo	I		COSTOS DIRECTOS				19.390.980.340,00
Nivel 3	1		PRELIMINARES				288.490.000,00
Nivel 3	2		DESAGUES				32.278.735,00
Nivel 3	3		CIMENTACION				1.407.136.500,00
Nivel 3	4		ESTRUCTURA				7.377.469.425,00
Nivel 3	5		MUROS Y DIVISIONES				1.183.414.000,00
Nivel 3	6		FRISOS				760.292.000,00
Nivel 3	7		INSTALACIONES SANITARIAS				219.533.000,00
Nivel 3	8		INSTALACIONES HIDRAULICAS				249.401.990,00
Nivel 3	9		INSTALACIONES ELECTRICAS				1.186.279.094,00
Nivel 3	10		INSTALACIONES DE GAS				63.399.475,00
Nivel 3	11		PISOS				763.302.743,00
Nivel 3	12		ENCHAPES				447.711.250,00
Nivel 3	13		CIELOS RASOS				574.968.500,00
Nivel 3	14		APARATOS SANITARIOS				286.702.045,00
Nivel 3	15		COCINAS				1.093.720.000,00
Nivel 3	16		CARPINTERIA DE MADERA				1.095.780.000,00
Nivel 3	17		CARPINTERIA METALICA				866.428.000,00
Nivel 3	18		ESTUCO Y PINTURA				429.068.500,00
Nivel 3	19		CUBIERTAS				37.523.693,00
Nivel 3	20		OBRAS EXTERIORES				15.059.440,00
Nivel 3	21		EQUIPOS ESPECIALES				324.000.000,00
Nivel 3	22		AREAS COMUNES				421.000.000,00
Nivel 3	23		CERRAJERIA				54.922.950,00
Nivel 3	24		LIMPIEZA Y ASEO GENERAL				213.099.000,00
Nivel 3	25		EQUIPOS Y MAQUINARIA				0,00
Nivel 3	26		FORMALETAS Y ANDAMIOS				0,00
Nivel 3	27		TRANSPORTES				0,00
Nivel 3			ITEMS NO PREVISTOS				0,00
Subcapítulo	II		COSTOS ADMINISTRATIVOS				1.854.982.080,00
Subcapítulo	III		COSTOS INDIRECTOS				6.472.800.000,00

Figura 25 Presupuesto ARA Condominio club

Como podemos observar en **la figura 28** el presupuesto de la torre multifamiliar ARA está conformado por tres capítulos que son: costos Directos, Costos administrativos y costos

indirectos que su vez se subdivide en subcapítulos conformando la estructura de trabajo, si nos enfocamos en el capítulo de estructura nos podemos dar cuenta que esta actividad representa el mayor porcentaje de incidencia en el proyecto con un 26.62% es decir es la actividad que más capital demanda para poder realizarla. La torre multifamiliar ARA tendrá un costo total de \$ 27'718.762.420 pesos colombianos, los capítulos equipos y maquinaria, formaleta y andamios, transporte se crearon con el fin de adecuar el presupuesto cargándole la información correspondiente para posteriormente ser exportado al módulo de control.

Continuando con la elaboración del presupuesto en entorno Opus en cada capítulo se introdujo la actividad correspondiente con su unidad, cantidad y descripción para ir alimentando el presupuesto.

Clave	Matriz	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 27.718.762.420,00	%
ARA		TORRE MULTIFAMILIAR ARA				27.718.762.420,00	100,00
I		COSTOS DIRECTOS				19.390.980.340,00	69,96
1		PRELIMINARES				288.490.000,00	1,04
2		DESAGUES				32.278.735,00	0,12
3		CIMENTACION				1.407.136.500,00	5,08
4		ESTRUCTURA				7.377.469.425,00	26,62
04.01	04.01	Pantallas ascensor y escaleras 4000 PSI	m3	617,00	969.400,00	598.119.800,00	2,16
04.02	04.02	Columnas en concreto reforzado 4000	m3	1.123,00	872.400,00	979.705.200,00	3,53
04.03	04.03	Placa de entrepisos	m2	20.200,00	237.000,00	4.787.400.000,00	17,27
04.04	04.04	Rampas vehicular en concreto reforzado	m2	640,00	203.400,00	130.176.000,00	0,47
04.05	04.05	Escalera en concreto reforzado	m2	580,00	293.700,00	170.346.000,00	0,61
04.06	04.06	Grúa para transporte vertical	mes	36,00	12.000.000,00	432.000.000,00	1,56
04.07	04.07	Topografía para replanteo de pisos	mes	36,00	4.848.800,00	174.556.800,00	0,63
04.08	04.08	Rampas acceso escaleras	m2	125,00	207.000,00	25.875.000,00	0,09
04.09	04.09	Tanque de almacenamiento	m3	45,00	969.400,00	43.623.000,00	0,16
04.10	04.10	Tanque elevado	m3	35,00	1.019.075,00	35.667.625,00	0,13

Figura 26. Presupuesto ARA capítulo de Estructura

En la figura 29 podemos observar el capítulo de estructura el cual está conformado por las diferentes actividades necesarias para la elaboración del proyecto.

Luego de tener las actividades correspondientes a los capítulos con sus respectivas cantidades, unidades, y descripción se procedió a realizar los análisis de precios unitarios de todo el presupuesto.

	Tipo	Clave	Matriz	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 27.718.762.420,00
33	Concepto	04.03	04.03	Placa de entresijos	m2	20.200,00	237.000,00	4.787.400.000,00
34	Concepto	04.04	04.04	Rampas vehicular en concreto reforzado	m2	640,00	203.400,00	130.176.000,00

Todos	Materiales	Mano de obra	Herramientas	Equipos	Auxiliares	Matrices	Fletes	Trabajos
237.000,00	151.040,00	35.640,00	3.824,00	46.496,00	0,00	0,00	0,00	0,00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total 237.000,00
1	300	Concreto 4000 psi 280 kg/cm2 (de	M3	0,19000	304.000,00	57.760,00
2	588	Herramienta Menor	(%)mo	0,10000	35.640,00	3.564,00
3	587	Ajuste	Glb	260,00000	1,00	260,00
4	557	Bomba estacionaria para concreto	m3	0,19000	32.000,00	6.080,00
5	+ 533	Cuadrilla 3:9 (3Of+9Ay)	jor	0,08000	445.500,00	35.640,00
6	275	Acero de 60000 psi	Kg	25,00000	2.600,00	65.000,00
7	287	Alambre negro	Kg	0,20000	3.400,00	680,00
8	+ 571	Formaleta metálica para placa	mod	25,00000	1.600,00	40.000,00
9	584	Vibrador para concreto	día	0,01000	40.000,00	400,00
10	381	Malla electrosoldada M131 5mm c/.15	M2	2,00000	6.300,00	12.600,00
11	+ 555	Andamio tubular (2 marcos + 2	día	0,01000	1.600,00	16,00
12	306	Caseton de poliestireno (recuperable)	m2	1,00000	15.000,00	15.000,00

Figura 27. Análisis de precio unitario

Como podemos observar en la figura 30 nos encontramos analizando la actividad placa de entresijos la cual se encuentra conformada por los insumos: concreto de 4000psi, Herramienta menor, Bomba estacionaria para concreto, Cuadrilla 3:9 (tres oficiales y nueve ayudantes, acero de 60000psi, alambre negro, formaleta metálica para placa, vibrador de concreto, malla electro soldada, andamio y casetones todos estos insumos mencionados anteriormente son necesarios para poder realizar la actividad. Se repite el proceso con las demás actividades hasta alimentar todo el presupuesto.

Luego de tener la estructura del presupuesto montado en entorno opus en su módulo presupuesto programable se procesa a organizarlo bajo tres criterios: identificar las actividades que se van a realizar a todo costo, separar los equipos y herramientas, formaleta y transporte de las actividades y crearles un capítulo donde puedan cargarse, y alimentar al software con la programación del proyecto.

7.1. Separación de equipos, herramientas, formaleta y transporte

Para poder realizar un buen control al presupuesto fue necesario separar de las actividades los equipos, la maquinarias, la formaleta, y los transporte con el objetivo de llevar un control

más detallado ya que estas representan un capital significativo, en el caso de la formaleta fue necesario discriminarla para hacerle un seguimiento exhaustivo ya que la misma constructora es la proveedora de este insumo.

Tipo	Nivel	Clave	Matriz	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 27,718,762,425...	Comentarios extra
Nivel 3	2	16		CARPINTERIA DE MADERA				1,095,780,000.00	T.C.L
Nivel 3	2	17		CARPINTERIA METALICA				865,283,241.60	
Nivel 3	2	18		ESTUCO Y PINTURA				429,068,500.00	T.C.L
Nivel 3	2	19		CUBIERTAS				35,868,083.00	
Nivel 3	2	20		OBRAS EXTERIORES				14,262,100.00	
Nivel 3	2	21		EQUIPOS ESPECIALES				324,000,000.00	
Nivel 3	2	22		AREAS COMUNES				421,000,000.00	
Nivel 3	2	23		CERRAJERIA				53,878,500.00	
Nivel 3	2	24		LIMPIEZA Y ASEO GENERAL				195,090,000.00	
Nivel 3	2	25		EQUIPOS Y MAQUINARIA				1,064,214,240.00	
Conce...	3	25.01	25.01	Alquiler Pluma Grúa Transporte vertical	mes	36.00	12,000,000.00	432,000,000.00	
Conce...	3	25.02	25.02	Alquiler equipos	glb	390,101.94	1,000.00	390,101,940.00	
Conce...	3	25.03	25.03	Herramienta menor	glb	242,112.30	1,000.00	242,112,300.00	
Conce...	3	25.04	25.04	Seguridad Industrial	m2	0.00	1,000.00	0.00	
Nivel 3	2	26		FORMALETAS Y ANDAMIOS				1,148,281,690.00	
Conce...	3	26.01	26.01	Alquiler Formaleta	glb	1,148,281.69	1,000.00	1,148,281,690.00	
Nivel 3	2	27		TRANSPORTES				27,750,000.00	
Subcapitulo	1	29		COSTOS INDIRECTOS				8,353,057,230.00	
Nivel 3	2	29.01		ITEMS NO PREVISTOS				25,275,150.00	
Nivel 3	2	29.01.b		COSTOS ADMINISTRATIVOS				1,854,982,080.00	
Nivel 3	2	29.02		COSTOS COMERCIALES				3,725,000,000.00	
Nivel 3	2	29.03		COSTOS FINANCIEROS				1,500,000,000.00	
Nivel 3	2	29.04		COSTOS DE PROTOCOLIZACION				250,000,000.00	
Nivel 3	2	29.05		ESTUDIOS TECNICOS				380,900,000.00	
Nivel 3	2	29.06		IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES				250,000,000.00	
Nivel 3	2	29.07		MATRICULAS				366,900,000.00	

Figura 28. Equipos y maquinaria, formaleta y andamos, transporte

Como podemos observar en la figura 31 se encuentran alimentados los capítulos correspondientes a las actividades ya mencionadas, además se reorganizaron unos capítulos con sus respectivas actividades dejando solo dos subcapítulos que organizan todo el presupuesto que son: Costos directos y Costos indirectos.

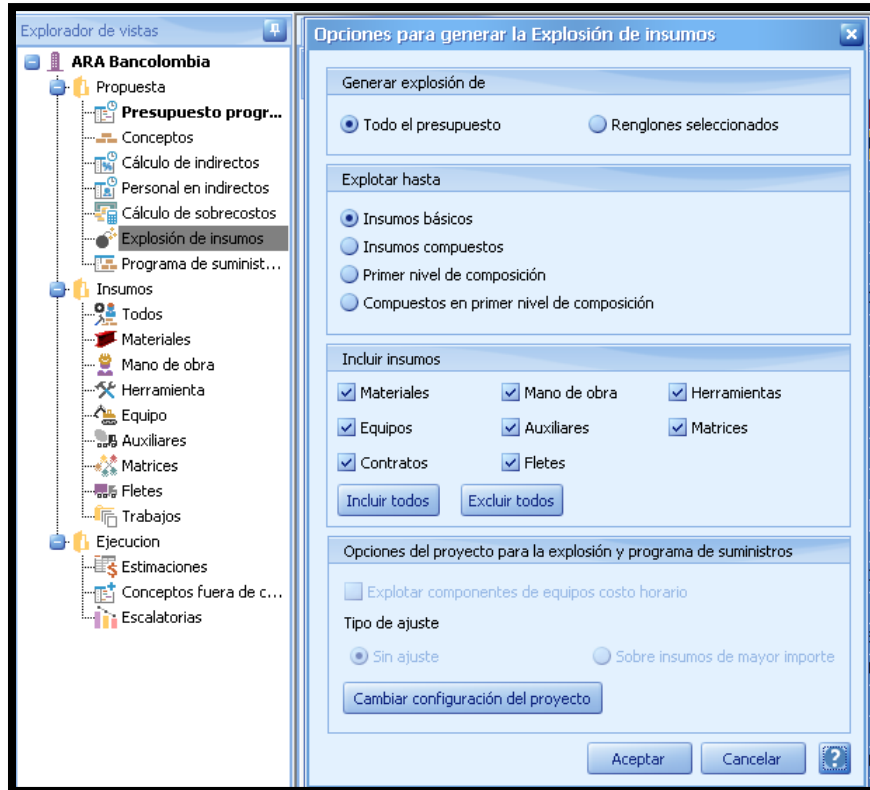


Figura 29. Explosión de insumos

La explosión de insumos es una de las bondades que opus nos ofrece, con esta herramienta podemos separar los insumos básicos y compuesto de las actividades de todo el presupuesto como podemos observar en **la figura 32** el software nos ofrece la facilidad de filtrar los insumos correspondientes a los materiales, a los equipos, a los contratos, a la mano de obra, a los fletes, a las herramientas con el objetivo de poderles realizar un seguimiento exhaustivo a las actividades que lo requieran

7.1.1. Actividades a todo Costo

Para la facilidad de hacerle control a estas actividades se identifican dentro del presupuesto con el objetivo de entrar a su análisis de precios unitarios y modificarlos transformándolos en contratos a todos costo es decir cambiar sus A.P.U. a un solo insumo global que tenga un valor correspondiente a los insumos cambiados.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total: 27,718,762,425...	Comentarios extra
TORRE MULTIFAMILIAR ARA				27,718,762,425.82	
COSTOS DIRECTOS				19,365,705,195.82	
PRELIMINARES				228,038,310.00	
DESAGUES				31,321,230.00	
CIMENTACION				1,202,005,476.40	
ESTRUCTURA				5,579,996,150.00	
MUROS Y DIVISIONES				1,136,929,265.52	
FRISOS				699,771,228.40	
INSTALACIONES SANITARIAS				206,760,000.00	
INSTALACIONES HIDRAULICAS				237,324,762.40	
INSTALACIONES ELECTRICAS				1,186,279,094.00	T.C L
INSTALACIONES DE GAS				57,482,850.00	
PISOS				742,122,222.00	
ENCHAPES				431,151,640.00	
CIELOS RASOS				574,968,500.00	T.C L
APARATOS SANITARIOS				283,358,112.50	
COCHINAS				1,093,720,000.00	
CARPINTERIA DE MADERA				1,095,780,000.00	T.C L
CARPINTERIA METALICA				865,283,241.60	
ESTUCO Y PINTURA				429,068,500.00	T.C L
COBIERTAS				55,000,000.00	
OBRAS EXTERIORES				14,262,100.00	
EQUIPOS ESPECIALES				324,000,000.00	
AREAS COMUNES				421,000,000.00	
CERRAJERIA				53,878,500.00	
LIMPIEZA Y ASEO GENERAL				195,090,000.00	
EQUIPOS Y MAQUINARIA				1,064,214,240.00	

Figura 30. Actividades a todo costo

Las actividades a todo costo como su nombre lo indica son las actividades que se contratan tanto la mano de obra como los materiales necesarios para abarcar la totalidad de la tarea a un contratista, como podemos observar en **la figura 33** las actividades a todo costo que se van a implementar en el proyecto ARA condominio club son: las instalaciones eléctricas, cielo rasos, carpintería de madera y estuco & pintura actualmente estas actividades se encuentran contratadas y listas para empezarlas a desarrollar.

7.2. PROGRAMACIÓN

Por facilidad y para agilizar el control del proyecto ARA la programación se encontraba realizada en el software Project lo cual nos facilitó el traslado de información al módulo

presupuesto programable alimentándolo únicamente con las fechas de inicio y terminación de cada actividad como lo podemos observar en **la figura 34** pasando por alto programar las actividades predecesoras, simultaneas, fin-fin entre otras ya que se encontraban realizadas en Project.

Descripción	Inicio real	Término planeado
TORRE MULTIFAMILIAR ARA	28/02/2014	19/12/2017
COSTOS DIRECTOS	28/02/2014	19/12/2017
PRELIMINARES	28/02/2014	25/11/2015
DESAGUES	04/08/2015	17/02/2016
CIMENTACION	07/01/2016	18/03/2016
ESTRUCTURA	24/09/2015	18/05/2017
MUROS Y DIVISIONES	24/09/2015	01/12/2017
FRISOS	01/12/2016	21/10/2017
INSTALACIONES HIDRAULICAS	13/04/2016	10/10/2017
INSTALACIONES SANITARIAS	15/08/2015	02/08/2017
INSTALACIONES ELECTRICAS	26/11/2015	05/12/2017
INSTALACIONES DE GAS	31/08/2016	12/08/2017
PISOS	17/01/2017	27/10/2017
ENCHAPES	03/02/2017	06/12/2017
CIELOS RASOS	24/01/2017	23/10/2017
APARATOS SANITARIOS	07/06/2017	29/11/2017
COCINAS	31/05/2017	15/11/2017
CARPINTERIA DE MADERA	27/02/2017	28/11/2017
CARPINTERIA METALICA	09/05/2017	09/12/2017
ESTUCO Y PINTURA	16/12/2016	27/11/2017
CUBIERTAS	19/05/2017	09/06/2017
OBRAS EXTERIORES	10/02/2017	19/12/2017

Figura 31. Programación ARA Condominio Club

Como podemos observar en la **figura 34** se encuentra montada la programación del proyecto ARA Condominio Club en entorno Opus.

Una vez organizado el presupuesto en el módulo de presupuesto y control procedemos a exportarlo al módulo planeación y control de costos para proceder a realizar el respectivo control del proyecto Torre multifamiliar ARA.

ACTIVIDAD	UND	CANT	VLR UNITARIO	VLR PARCIAL
MURO LADRILLO H-15	M2	1	\$ 45.300,00	\$ 45.300,00
Andamios para mampostería (2 and + 6 tab)	día	0,06	\$ 5.800,00	\$ 348,00
Mortero 1:4	M3	0,12	\$ 227.060,00	\$ 27.247,20
Cuadrilla 1:1 (1Of+1Ay)	jor	0,06	\$ 82.500,00	\$ 4.950,00
Herramienta Menor	(%)mo	0,05	\$ 4.950,00	\$ 247,50
Ajuste	Glb	7,3	\$ 1,00	\$ 7,30
Bloque en concreto de E= 12 cms	Un	10	\$ 1.250,00	\$ 12.500,00
FRISO MURO INTERIOR	M2	2	\$ 15.800,00	\$ 31.600,00
Andamios para frisos (2 and + 6 Tab)	Un	0,08	5.800,00	464
Cuadrilla 1:1:1 (1 Maest + 1Of + 1Ay)	jor	0,08	118.500,00	9.480,00
Herramienta Menor	(%)mo	0,05	9.480,00	474
Ajuste	Glb	14,8	1	14,8
Mortero 1:3	M3	0,02	268.360,00	5.367,20
TOTAL MURO LADRILLO H-15 + FRISO (2 CARAS)	M2	1		\$ 76.900,00
MURO CONCRETO CELULAR	M2	1	\$ 77.457,80	\$ 77.457,80
Concreto Celular	m3	0,105	\$300.000,00	\$31.500,00
Ductolon para corbatas	mL	1	\$670,00	\$670,00
Sikadur AnchorFix 4 (600 cm3 - 900gr) (aditivo anclajes)	und	0,042	\$49.600,00	\$2.083,20
Malla electrosoldada M131 5mm c/.15 ambos sentidos	m2	0,952	\$6.300,00	\$5.997,60
Acero de 60000 psi	kg	1,19	\$2.600,00	\$3.094,00
Cuadrilla 1:2 (1Of+2Ay)	jor	0,238	\$115.500,00	\$27.489,00
Herramienta menor	%	0,5	\$ 10.000,00	\$ 5.000,00
Formaleta Metalica	Día	2	\$ 812,00	\$ 1.624,00
AHORRO USANDO MURO EN CONCRETO CELULAR	M2	1		-\$ 557,80

Figura 32. Mampostería Vs Concreto Celular

La torre multifamiliar ARA condominio Club es una de las construcciones pioneras al implementar del concreto Celular para la elaboración de los muros divisorios de todos sus apartamentos, mejorando los tiempos de ejecución, y reduciendo desperdicios, como podemos observar en **la figura 35** se quiso realizar un comparativo entre la actividad de mampostería H-15 y la actividad de muros en concreto celular como se puede evidenciar la actividad mampostería tiene un costo de **\$76.900** por m cuadrado versus la actividad de muros en concreto celular tiene un costo **de \$ 77.457** por metro cuadrado arrojando una

diferencia de \$ 557.800 entre las dos actividades, a pesar que la actividad de mampostería es \$557.800 pesos más económica, hay que resaltar que los tiempos de ejecución entre actividades son diferentes, reduciendo costos administrativos, costos de mano de obra, y equipos , herramientas.

7.2.1. Módulo planeación y control de costos en Opus 2016

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Importe
1	TORRE MULTIFAMILIAR ARA				29.408.948.382,92 \$
2	001 COSTOS DIRECTOS				20.849.224.102,92 \$
3	01 PRELIMINARES				287.617.170,00 \$
31	02 DESAGUES				31.321.330,00 \$
38	03 CIMENTACION				1.212.918.055,90 \$
68	04 ESTRUCTURA				6.319.789.863,90 \$
104	05 MUROS Y DIVISIONES				1.850.841.952,44 \$
166	06 FRISOS				190.409.822,72 \$
177	08 INSTALACIONES HIDRAULICAS				237.324.762,40 \$
230	07 INSTALACIONES SANITARIAS				206.760.000,00 \$
249	09 INSTALACIONES ELECTRICAS				1.069.854.244,41 \$
369	10 INSTALACIONES DE GAS				57.482.850,00 \$
378	11 PISOS				978.844.081,05 \$
499	12 ENCHAPES				431.151.640,00 \$
650	13 CIELOS RASOS				873.855.800,00 \$
658	14 APARATOS SANITARIOS				283.358.112,50 \$
861	15 COCINAS				1.093.720.000,00 \$
962	16 CARPINTERIA DE MADERA				1.095.780.000,00 \$
1081	17 CARPINTERIA METALICA				865.283.241,60 \$
1309	18 ESTUCO Y PINTURA				611.275.063,00 \$
1330	19 CUBIERTAS				35.868.083,00 \$
1342	20 OBRAS EXTERIORES				14.262.100,00 \$

Figura 36. Modulo planeación y control de costos

Como podemos observar en la figura 36 tenemos el presupuesto inicial aprobado por Bancolombia al cual se le va hacer el seguimiento exhaustivo con el fin de controlar todas las actividades relacionadas con la construcción de la torre multifamiliar ARA. Luego de tener el presupuesto montado en la plataforma se procede a alimentar y ejecutar los contratos correspondientes a las actividades que se van a implementar en el proyecto con el objetivo de hacerles seguimiento a los contratistas y proveedores para que cumplan los tiempos de ejecución del proyecto.



 		CORTE DE OBRA CONTRATISTAS						
PROYECTO:		ARA CONDOMINIO CLUB						
CONTRATISTA:		ALIANDER CONSTRUCCIONES S.A.S		MIT:				
No. DEL CONTRATO:		6		FECH CONT:				
No. CORTE:		17		FECH:				
ITEM	ACTIVIDAD	UND	COSTOS SEGÚN CONTRATO			REVISIÓN CORTE DE OBRA		
			CANT.	VR. UNIT + AIU + IVA	VR. TOTAL	CANT.	R. UNI	
3.1	Localización de ejes de proyecto	m2	825	\$ 945.0	\$ 779,625	-	####	\$
3.2	Excavación manual	m3	1,467	\$ 19,122.0	\$ 28,051,974	-	####	\$
3.3	Traslado y retiro de material de excavación	m3	1,500	\$ 9,561.0	\$ 14,341,500	-	####	\$
3.4	Solado en concreto pobre	m2	670	\$ 3,227.0	\$ 2,162,090	-	####	\$
3.5	Rellenos con material de excavación	m3	540	\$ 13,921.0	\$ 7,517,340	-	####	\$
3.6	Muro de contención pantalla de 0.25 cms	m2	1,408	\$ 28,752.0	\$ 40,482,816	-	####	\$
3.7	Placa Flotante en Concreto Reforzado				\$ -	-	###	\$
3.7.1	Losa inferior de cimentación	m2	558	\$ 26,173.0	\$ 14,604,534	-	####	\$
3.7.1.a	Armado malla losa inferior de cimentacion (Fiallo=10%)	m3		\$ 2,617.3			####	\$
3.7.1.b	Fundida losa inferior de cimentacion (Aliander=90%)	m3		\$ 23,555.7			####	\$

Figura 33. Corte de obra Mano de obra ALIANDER

CONTRATOS						
CLAVE	DESCRIPCIÓN	TIPO	TOTAL			CONTRATISTA
CON-034	MANO DE OBRA CONSTRUCCION DE CIMIENTOS Y ESTRUCTURA	Destajo	\$1.380.520.969,37			CONT 006
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo		Importe
03.02	Excavacion manual en material común	m3	1.467,00	\$ 19.062,20		\$ 27.964.247,40
03.03	Traslado y retiro de material de excavación	m3	1.500,00	\$ 9.531,10		\$ 14.296.650,00
03.04	Solado en concreto pobre	m2	670,00	\$ 3.216,91		\$ 2.155.329,70
03.06	Rellenos con material de excavación	m3	540,00	\$ 13.877,46		\$ 7.493.828,40
03.07	Muro de contención pantalla de 0.20 cms	m2	1.408,00	\$ 28.662,08		\$ 40.356.208,64
03.10	Vigas y viguetas de cimentación	m3	609,00	\$ 74.666,75		\$ 45.472.050,75
03.11	Losa superior placa de cimentación	m2	676,00	\$ 17.039,54		\$ 11.518.729,04
04.01	Pantallas ascensor y escaleras 4000 PSI	m3	617,00	\$ 131.879,26		\$ 81.369.503,42
04.04	Rampas vehicular en concreto reforzado	m2	640,00	\$ 37.125,53		\$ 23.760.339,20
04.05	Escalera en concreto reforzado	m2	580,00	\$ 84.734,17		\$ 49.145.818,60
04.08	Rampas acceso escaleras	m2	125,00	\$ 45.947,85		\$ 5.743.481,25
04.10	Tanque elevado	m3	14,00	\$ 146.979,89		\$ 2.057.718,46
03.13.01	Concreto Ciclopeo (con formaleta)	m3	40,00	\$ 59.812,35		\$ 2.392.494,00
03.13.02	Concreto Ciclopeo (en Pila sin Formaleta)	m3	1,00	\$ 44.859,27		\$ 44.859,27
03.13.03	Perfilada Talud	m2	400,00	\$ 7.476,54		\$ 2.990.616,00
03.13.04	Tubería Filtro PVC Diám. 3" o 4" (Incluye excavación, inst. manto, instalación tubería, colocación material de filtro)	mL	50,00	\$ 17.445,27		\$ 872.263,50
03.13.05	Preparacion Concreto en Obra	m3	1,00	\$ 27.912,43		\$ 27.912,43
04.12.01	Corte y figurado de Acero	kg	48.843,24	\$ 398,75		\$ 19.476.241,95
04.12.02	Jornal Ayudante	jor	440,31	\$ 32.896,79		\$ 14.484.785,60
04.12.03	Jornal Oficial	jor	47,04	\$ 62.802,97		\$ 2.954.251,71
04.02	Columnas en concreto reforzado 4000 PSI	m3	1.480,00	\$ 131.879,26		\$ 195.181.304,80
04.03	Placa de entrepisos	m2	21.540,00	\$ 37.125,53		\$ 799.683.916,20
03.09	Losa inferior de cimentación	m2	585,42	\$ 26.091,15		\$ 15.274.281,03
03.01	Localización de ejes de proyecto	m2	1.800,15	\$ 942,04		\$ 1.695.813,31
04.09	Tanque de almacenamiento	m3	70,87	\$ 146.979,89		\$ 10.416.464,80
03.09.01	Fundida losa inferior de cimentacion (Aliander=90%)	m3	17,01	\$ 23.482,03		\$ 399.429,33
03.10.01	Avance Armado Vigas y viguetas de cimentación (A=35%)	jor	22,18	\$ 26.133,36		\$ 579.637,92
03.10.02	Avance Armado Vigas y viguetas de cimentación (A=70%)	jor	17,11	\$ 52.266,73		\$ 894.283,75
03.10.03	Avance Armado Vigas y viguetas de cimentación (A=80%)	jor	4,20	\$ 59.733,40		\$ 250.880,28
03.10.04	Avance Armado Vigas y viguetas de cimentación (A=25%)	jor	83,98	\$ 18.666,69		\$ 1.567.628,63

Figura 34. Actividades contratadas ALIANDER.

Como podemos observar en la figura 36 los cortes de obra que realiza la constructora están en formato Excel, en este caso vamos a analizar el contrato de ALIANDER que es contratista que cumple la función de ejecutar la mano de obra de la estructura de la torre ARA las actividades que se encuentran el cuadro rojo en la figura 36 hace parte del contrato que se tiene que ajustar en opus para hacer el respectivo seguimiento luego de analizar el contrato y verificar las cantidades reales que el contratista va a realizar durante el proyecto se procede a montar el contrato como lo podemos observar en la figura 37 teniendo en cuenta que a la hora de plasmar el contrato es indispensable tener la cantidad y el costo exacto de la actividad que va a contratar con el fin de no generar aditivas no presupuestadas al contrato.

Las actividades que se encuentran resaltadas de color rojo y verde en la figura 37 representan la mayor incidencia en el contrato como por ejemplo la actividad placa de entrepiso se encuentra presupuestado solo para esa actividad \$ 21.540 metros cuadrados a un costo unitario de \$ 37.125 pesos colombianos arrojando un valor total de presupuestado para la cantidad ya mencionada de \$ 799.683 pesos colombianos.

Este mismo proceso mencionando anteriormente se repetía con todos los contratistas del proyecto alimentado el módulo de control.

7.3. Presupuestado vs Legalizado

PROYECTO ARA CONDOMINIO CLUB Marz 31/2017					
ITEM	DESCRIPCION	VALOR PRESUPUESTADO	COSTOS LEGALIZADOS	% LEGALIZADO	SALDO POR EJECUTAR
1	PRELIMINARES	\$ 288.490.000	\$ 287.473.824	99,6%	\$ 1.016.176
2	DESAGUES	\$ 32.278.735		0%	\$ 32.278.735
3	CIMENTACIÓN	\$ 1.407.136.500	\$ 1.403.318.950	99,7%	\$ 3.817.550
4	ESTRUCTURA	\$ 7.377.469.425	\$ 7.372.512.029	99,9%	\$ 4.957.396
5	MUROS Y DIVISIONES	\$ 1.183.414.000	\$ 991.902.448	84%	\$ 191.511.552
6	FRISOS	\$ 760.292.000			\$ 760.292.000
7	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 219.533.000	\$ 18.440.068	8%	\$ 201.092.932
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y RED CONTRA INCEND	\$ 249.401.990	\$ 159.842.861	64%	\$ 89.559.129
9	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 1.186.279.094	\$ 405.271.943	34%	\$ 781.007.151
10	INSTALACIONES DE GAS	\$ 63.399.475			\$ 63.399.475
11	PISOS	\$ 763.302.743	\$ 5.290.475	1%	\$ 758.012.268
12	ENCHAPES	\$ 447.711.250	\$ 33.656.875	8%	\$ 414.054.375
13	CIELO RASOS	\$ 574.968.500			\$ 574.968.500
14	APARATOS SANITARIOS	\$ 286.702.045			\$ 286.702.045
15	COCINAS	\$ 1.093.720.000			\$ 1.093.720.000
16	CARPINTERIA MADERA	\$ 1.095.780.000			\$ 1.095.780.000
17	CARPINTERIA METALICA	\$ 866.428.000	\$ 500.000	0,1%	\$ 865.928.000
18	ESTUCO Y PINTURA	\$ 429.068.500	\$ 35.020.556	8%	\$ 394.047.944
19	CUBIERTAS	\$ 37.523.693			\$ 37.523.693
20	OBRAS EXTERIORES	\$ 15.059.440			\$ 15.059.440
21	EQUIPOS ESPECIALES	\$ 324.000.000	\$ 294.391.505	91%	\$ 29.608.495
22	AREAS COMUNES	\$ 421.000.000			\$ 421.000.000
23	CERRAJERIA	\$ 54.922.950			\$ 54.922.950
24	LIMPIEZA Y ASEO GENERAL	\$ 213.099.000			\$ 213.099.000
25	COSTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 1.854.982.080	\$ 1.035.002.375	56%	\$ 819.979.705
26	COSTOS INDIRECTOS	\$ 6.472.800.000	\$ 1.882.592.388	29%	\$ 4.590.207.612
	TOTAL COSTOS x VIVIENDA	\$ 27.718.762.420	\$ 13.925.216.297	50%	\$ 13.793.546.123

Figura 35. Fiduciaria Bancolombia

El departamento de control tenía la función de crear y alimentar un cuadro comparativo de la fiduciaria Bancolombia como podemos observar en **la figura 38** hay un valor presupuestado para cada actividad del proyecto, una vez al mes la interventoría financiera del proyecto iba a las instalaciones de la constructora con la finalidad de legalizar los costos que durante el mes se generaron a causa del proyecto ARA que a su vez el perito o el interventor de obra se cercioraba que el proyecto se estuviera ejecutando para dar el aval para el desembolso de recursos con el objetivo de seguir con la obra. Como podemos observar los recursos de las actividades preliminares, cimentación, y estructura a la fecha 31 de marzo del 2017 han finalizado en su totalidad.

El ultimo corte realizado en el departamento control proyectos fue el del 31 marzo del 2017 el cual ejecuto el 50% de avance de la obra arrojando un valor de **\$ 13.925.216.297** y dejando un saldo por ejecutar de **\$ 13.793.546.123** el cual la constructora deber hacerle el seguimiento exhaustivo para cuidar de no pasarse de lo presupuestado.

8. BREVE INTRODUCCIÓN A LA PLATAFORMA OPUS 2016

8.1. Modulo Presupuesto Programable

El presente manual ayudara al usuario a conocer el manejo de Opus Básico, permitiendo ser la herramienta más adecuada para definir el presupuesto que se prepara para la presentación de la oferta.

Opus Presupuesto programable es la aplicación orientada a la unión de recursos (materiales, mano de obra y equipo) y sobrecostos (indirectos, financiamiento, utilidad y cargos adicionales) que dan forma a los precios unitarios, para luego presentar una propuesta económica y técnica del proyecto.

El software Opus 2016 maneja 3 módulos para el control de proyecto que son:

- Presupuesto Programable
- Planeación y control integral
- Compras

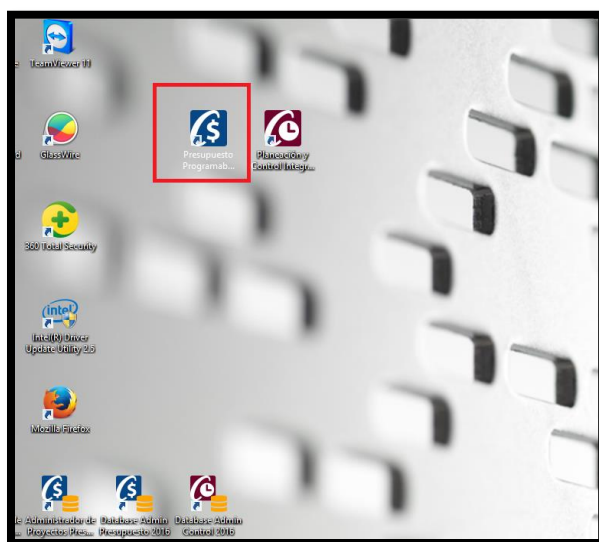


Figura 36 Modulo Presupuesto Programable

Para la elaboración del presupuesto de la vivienda de interés social y la torre multifamiliar ARA usaremos el módulo **Presupuesto programable**. Luego de ejecutar el módulo de presupuesto en la parte superior de la pantalla se encuentra un menú el cual nos indicara el

paso a seguir para nuestro ejemplo debemos crear un nuevo proyecto, Al seleccionar esta opción, se abrirá una caja de diálogo donde se mostrará un campo en blanco para capturar el nombre de la nueva obra. Debajo se visualizará una casilla que al activarse mostrará los datos de configuración (datos del proyecto, cliente, constructora, formas de cálculos, moneda, etc.) como lo podemos observar **en la figura 40 y en la figura 41.**

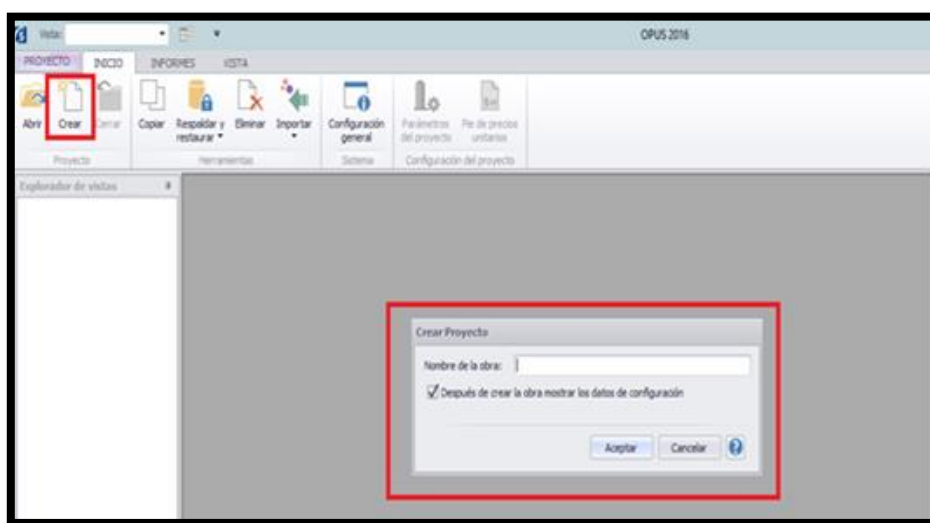


Figura 37. Creación de un proyecto

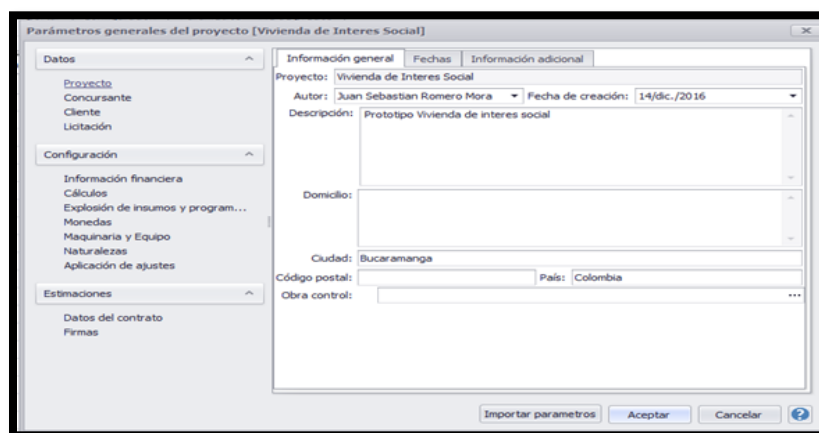


Figura 38. Parámetros generales del proyecto

Una vez que se entra al sistema por primera vez, se puede observar **en la figura 42** que su diseño está orientado a las aplicaciones tipo MS-Office, al entrar a Opus fácilmente podemos localizar la primera área de opciones que se acceden a través de iconos que reaccionan con el clic del ratón. Y a los lados encontramos algunas ventanas desplegables, finalmente se puede visualizar en la parte baja de la pantalla algunas otras ventanas

igualmente móviles, los iconos se agrupan en pestañas y agrupadores de nivel superior, estos aparecerán de acuerdo a la situación del trabajo.

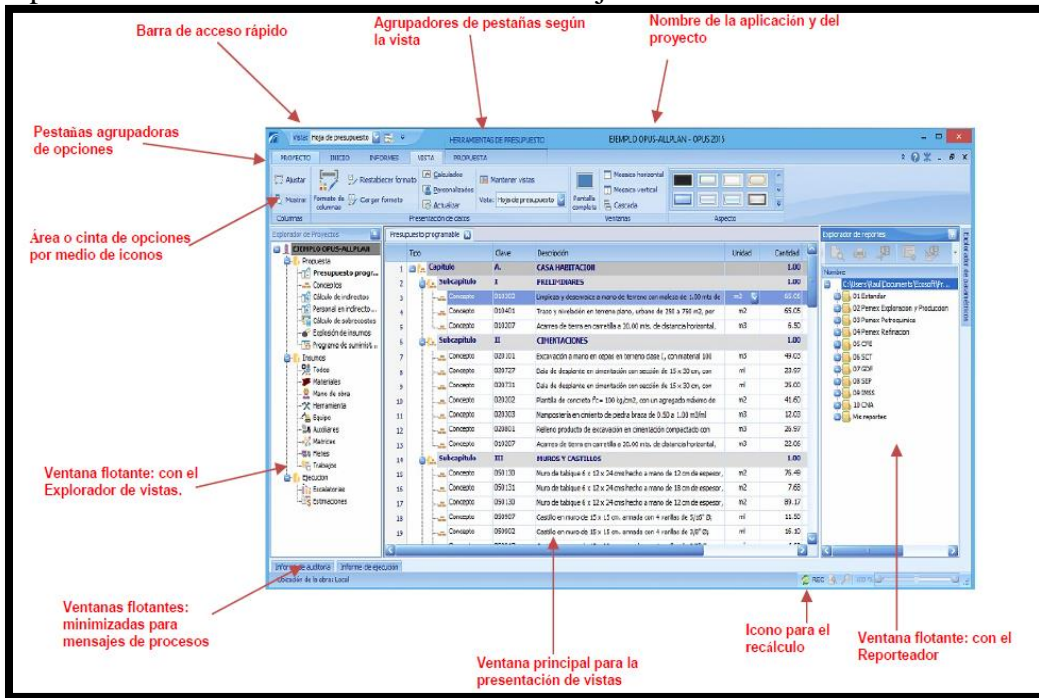


Figura 39. Vista principal en Opus

Para el proceso de importación parte importante de este paso es tener en cuenta crear una clave para el software Opus con el fin que el programa reconozca los códigos, además debemos mantener la estructura de trabajo que se ve en la figura 43 para que la importación sea un éxito.

Nivel	clave opus	DESCRIPCION	UNIDAD	CAANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
1		Casa Interes Social.				
2		PRELIMINARES				
		Localizacion y replanteo	m2	40.00		
		Descapote, limpieza y conformacion del lote	m2	40.00		
2		CIMENTACION				
	EXCMNMH0-2	Excavacion 0-2m manual material heterogeneo	m3	5.52		
	CICLOPEO	Concreto ciclopeo	m3	3.31		
	VIGAMFUND	Viga amarre fundacion	m3	1.52		
	3.06	Relleno, compactacion y Cimientos	m2	0.74		
2		ESTRUCTURA				
	LOSAMAC	Losa maciza de Piso en concreto e: 10cm	m2	3.10		
	COLUMNCONC	Columnetas de confinamiento	m2	0.76		
	VIGASUPCONC	viguetas de confinamiento	m2	1.15		
	DINTCONCV	Dinteles	ml	0.46		
	LOSAMAC	Losa maciza de entrepiso e: 12cm	m2	3.71		
2		ACERO DE REFUERZO				
	ACEROREF40	Acero de refuerzo	kg	795.45		
2		MAMPOSTERIA				
		Mamposteria H-10	m2	991.65		
		Mamposteria H-15	m2	144.45		

Figura 40. Plantilla en Excel

Para el proceso de importación se realiza de manera sencilla, nos dirigimos a la pestaña principal la cual desplegara un menú, nos acercamos a la opción Liga office la cual nos permitirá realiza el proceso de importación como podemos observar en **la figura 44**

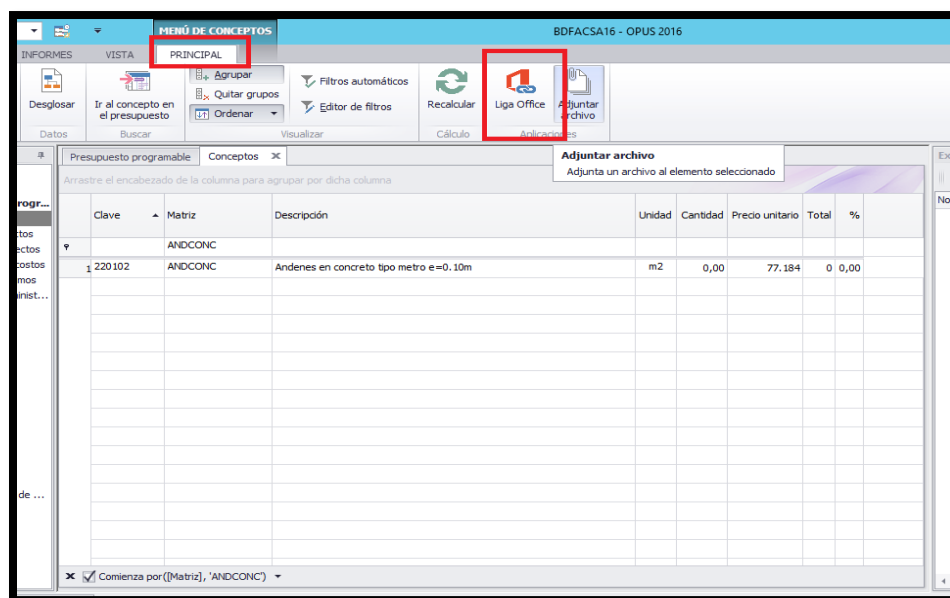


Figura 41 Exportación a la plataforma Opus

Nos dirigimos a HERRAMIENTAS OLE y le damos en el Item de Excel a Opus, y configuramos la cuadrilla de trabajo ubicando el nivel, la clave Opus, descripción y unidad para luego ser exportado a la plataforma de Opus 2016 como podemos observar en **la figura 45**

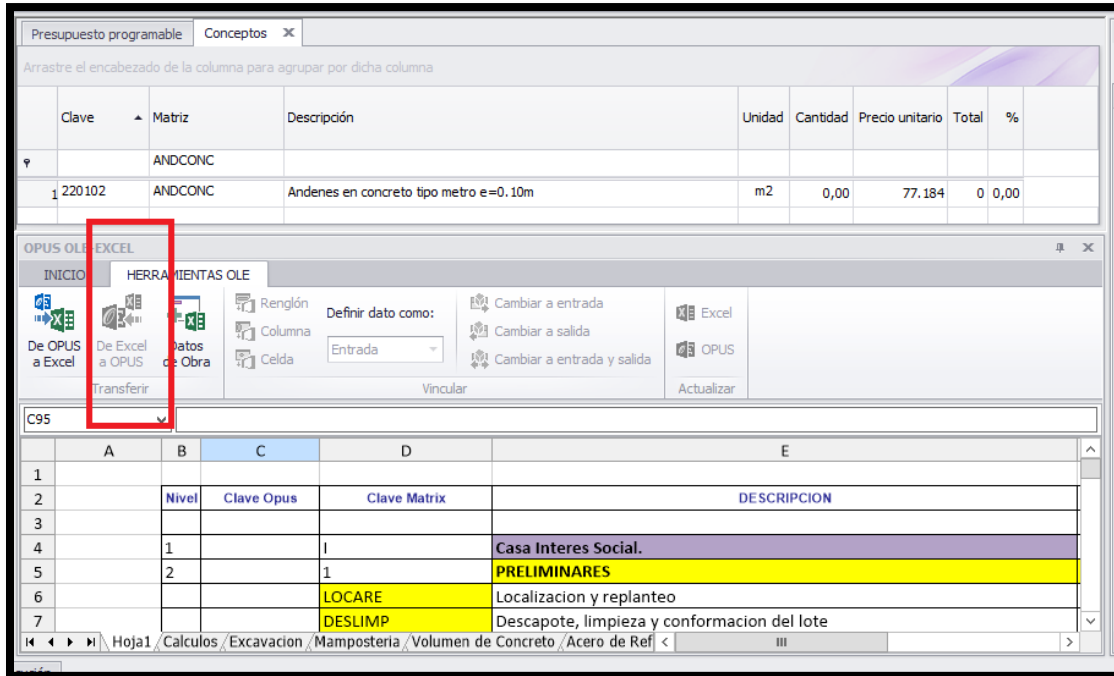


Figura 42. Exportación a la plataforma Opus

Una vez montada la estructura de Excel en el módulo de presupuesto programable opus no la facilidad de empezar a trabajar en la creación de los análisis de precios unitarios para la elaboración de cualquier presupuesto de obra.

9. APORTE AL CONOCIMIENTO

El software, opus es una herramienta adecuada y elaborada para llevar el control de una obra específicamente a lo que se conoce como los procesos de control de obra desde la planeación hasta el pago de todas y cada una de las actividades.

Opus cuenta con una poderosa herramienta para generar y diseñar informes, que se encuentra dentro de las aplicaciones y que su forma de operar es estándar, ya que se trata del mismo ambiente de operación, esta aplicación aprovecha las diferentes plantillas generadas de fábrica en cada módulo de OPUS

El OPUS, ayuda y facilita el estado de pérdidas y ganancias así como también el gasto de materiales, equipos y jornales, es una herramienta de fácil aplicación y manejo que se puede implementar en cualquier obra civil.

10. CONCLUSIONES

Opus es una herramienta poderosa para generar y diseñar informes con el objetivo principal que el usuario que manipule el software realice el análisis de precios unitarios y prepare su propuesta de oferta, para la industria de la construcción pública y privada, esta herramienta es totalmente compatible con Microsoft Excel suministrando una solución rápida para la elaboración de cualquier estructura de trabajo para posteriormente ser exportada y trabajada en entorno Opus.

El modulo Presupuesto, es la aplicación orientada a la unión de recursos como materiales, mano de obra, equipos costos indirectos, financiamiento, utilidades y cargos adicionales que dan forma a los precios unitarios que a su vez le dan forma a la propuesta económica y técnico del proyecto.

A la hora de comparar el sistema constructivo tradicional versus el sistema constructivo tipo túnel implementado en él estudio de la vivienda de interés social podemos concluir:

- Los tiempo de construcción de la vivienda son mucho más reducidos en el sistema tipo túnel ya que se encuentra programada la elaboración de una vivienda en un tiempo record de 21 días, en cambio para el sistema constructivo tradicional la programación arrojó un tiempo de ejecución de 71 días
- El sistema constructivo tipo túnel es más rápido en su ejecución y elaboración reduciendo los costos administrativos, los costos de las herramientas, los costos de los equipos necesarios para la construcción, los fletes el transporte de materiales o escombros, y los costos financieros entre otras actividades. A la hora de ser un proyecto a gran escala por estas razones mencionadas anteriormente es más factible abordar el proyecto utilizando el sistema tipo túnel ya que podremos reducir los tiempos de ejecución por vivienda y los gasto que demanda cada una.
- El valor total por la ejecución de una vivienda usando el sistema constructivo tradicional es de \$ 46.526.473 y el valor de la ejecución de una vivienda usando el sistema tipo túnel es de \$ 45.444.130 hay una diferencia entre los dos sistemas de

1.082.343\$ esto quiere decir que sale más rentable por costos utilizar el sistema tipo túnel para la construcción de la viviendas de interés social.

- A pesar que el sistema constructivo tipo túnel por sus acabados y terminaciones a la hora de desencofrar la formaleta no requiera de la actividad friso se debe presupuestar un monto para esta actividad debido a que por lo general quedan imperfecciones que se deben resanar.

- Las actividades de mampostería en la mayoría de obras muestran resultado preocupantes en el sentido de que el tiempo programado en realizar la actividad no se cumple, esto debido a la necesidad de transportar el material a los piso donde se requiere, teniendo cuidado con la mampostería para que no sufra daños y al realizar los cortes de los ladrillos manual mente atrasando las actividades que le siguen, por estas razones en la construcción de la torre multifamiliar ARA se reemplazó la actividad de mampostería por muros divisorios en concreto celular mejorando rendimientos ,costos y reduciendo el porcentaje de desperdicio para concluir la actividad.

- El presupuesto inicial de la torre multifamiliar ARA Condominio club al encontrarse en formato escrito dificultaba la labor del control del presupuesto por lo cual se tomó la decisión de pasar el presupuesto aprobado por Bancolombia al módulo de presupuesto programable facilitando la obtención de información para la generación de reportes y control de la fiducia.

- Los cortes de obras realizados por el ingeniero auxiliar y la arquitecta auxiliar enviados al área de control proyectos cada ventena se debían revisar y corroborar las cantidades ejecutas por los contratistas para luego empezar la elaboración de los contratos en el módulo de planeación y control integral para llevar un buen seguimiento a las actividades de la obra.

- Es necesario mejorar la comunicación entre el área de control proyectos y el residente de obra y su ingeniero auxiliar y arquitecta auxiliar a la hora de facilitar la información de los cortes de obra de los respectivos contratistas con el objetivo de manejar un formato unificado y claro para la alimentación de datos en el software Opus en su módulo de planeación y control.
- Es muy importante no dejar que el trabajo de alimentar el software Opus se retrase, es indispensable montar los cortes de obra, las entradas y salidas del almacén en la fecha que llegan al área de control proyectos para evitar retrasos o percances a la hora de generar los reportes mensuales.

11. RECOMENDACIONES

- Para futuros proyectos y para la comercialización del concreto celular es necesario profundizar los estudios y beneficios que ofrece este material haciendo una excelente comparación entre el análisis de precios unitarios del uso de la Mampostería H-10 y H-15 y el análisis de precios unitarios del uso del concreto celular con el fin de mejorar las ventas de la constructora gracias a este insumo.
- Para complementar los estudios de rendimientos del sistema túnel utilizado en la construcción de los muros divisorios de la torre multifamiliar ARA, sería de gran ayuda cronometrar los tiempos necesarios para ejecutar los muros divisorios en concreto celular por piso para documentar los rendimientos, desperdicios, mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar y mejorar esta actividad.

12. GLOSARIO

Ángulos: Los Ángulos y Rinconeras son elementos para sellar las fórmateles o tableros metálicos. Los Ángulos son para conformar aristas externas y las Rinconeras son para conformar aristas internas, ambas a 90°.

Antepecho: Es la parte maciza inferior del hueco que define una ventana, el cual se levanta desde el piso y exteriormente muestra la parte frontal inferior de una ventana.

Alineador: Es un elemento que se utiliza para asegurar el alineamiento recto de placas, muros, columnas, vigas, entre otros.

Carpintería metálica: Consiste en la fabricación y comercialización de productos de acero, hierro, aluminio, cobre, latón, bronce para ser empleados en la construcción de ventanas, pasamanos... etc.

Cemento: Material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire.

Cimentación: Es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno.

Corbata: Es un elemento que se utiliza para asegurar el espesor de vigas, columnas y muros, estos también ayudan a soportar las fuerzas de vaciado.

Concreto: Es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia en su estado sólido y que fragua en pocas horas.

Columna: Son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura.

Chapeta: Conocida como mariposas, es un accesorio empleado para unir formaleta metálica entre sí, garantizando la unión de los mismos dando también rigidez al sistema de encofrado.

Dilatación: Es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras con las cuales trabaja.

Dintel: Son aquellos elementos que se colocan horizontalmente sobre los huecos de puertas y ventanas, que absorben los esfuerzos superiores. Los dinteles se apoyan en sus

extremos para soportar las cargas superiores al espacio del hueco, y son transmitidas a las partes macizas laterales.

Estructura: Es el conjunto de elementos resistentes, convenientemente vinculados entre sí, que accionan y reaccionan bajo los efectos de las cargas. Su finalidad es resistir y transmitir las cargas de edificio a los apoyos manteniendo el espacio arquitectónico, sin sufrir deformaciones incompatibles

Estuco: Masa de yeso blanco y agua de cola que se emplea para enlucir paredes interiores, hacer molduras, relieves en muros.

Enchapes: Son recubrimientos o revestimientos que se aplican a diferentes elementos constructivos, como muros, escaleras, columnas, vigas etc. para dar durabilidad y resistencia.

Formaleta Cilíndrica: Es un sistema constructivo mano portable que se utiliza como molde temporal en los cuales se vierte el concreto, este logra un acabado circular fino para columnas.

Harnero: Instrumento para cernir, compuesto por un marco que asegura una tela metálica fina, con el fin de separar lo más fino de lo más grueso.

Malacate: Un malacate es un equipo de seguridad diseñado para transportar verticalmente materiales durante una construcción u obras con altura importante.

Mamparas: Son elementos livianos modulares, desmontables, sin función estructural que definen particiones de locales a través de una amplia variedad y surtido de acuerdo al proyecto.

Mortero: Es un compuesto de conglomerantes inorgánicos, agregados finos y agua, y posibles aditivos que sirven para pegar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. Además, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques y para el revestimiento de paredes.

Muro aplomado: Es efectuar la verticalidad de un elemento; es comprobar la alineación vertical de dos puntos.

Obra negra: Se le llama cuando está en etapa inicial de construcción (descapote, cimentación, fundición o armado, y demás componentes del proceso).

Obra gris: Es cuando ya hay un nivel intermedio listo para comenzar a hacer acabados (en algunos casos la gente se pasa a vivir en esta etapa).

Obra blanca: Son los acabados de la edificación en pisos, paredes, cielo raso, enchapes, estuco, pintura y demás.

Parales Metálicos: Son elementos que se utilizan para proporcionar apoyo y soportar las fuerzas de vaciado de concreto a diferentes estructuras.

Presupuesto de obra: Un presupuesto de obra es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un conste de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realidad, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial.

Regla metálica: Se utiliza para revisar en los muros, posibles luces de descuadre del muro.

Tronzadora: Sierra larga y algo curva por el lado de los dientes, que tiene un asa en cada extremo, y que se emplea principalmente para cortar metal.

Tablero Metálico: La Formaleta o Tableros metálicos, son elementos de construcción que sirven como moldes para muros, vigas aéreas, columnas, placas y canales.

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

Vigueta: al elemento prefabricado longitudinal resistente, diseñado para soportar cargas producidas en forjados de pisos o cubiertas

13. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Cemex. (13 de Junio de 2016). *Cemex Colombia*. Recuperado el 2017 de Marzo de 2017, de www.cemex.com.co
- CIU. (12 de Enero de 2016). *CIU*. Obtenido de Construccion de Inversiones Urbanas SAS: <http://www.construcciondeinversionesurbanas.com/galeria/>
- Colombia, O. (01 de Marzo de 2017). *Guia de diseño e impresion de informes*. Medellin, Colombia.
- Colombia, O. (01 de Marzo de 2017). *Guia practica de la funcionalodad* . Medellin, Colombia.
- Construccion de Inversiones Urbanas -CIU SAS . (25 de Junio de 2016). *Brochure de servicios*. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Construdata. (2007). *Concreto. Revista Construdata*, 10.
- Fernando, L. (2016). *Guia de mejoramiento continuo para la productividad en la construccion de vivienda. Revista Universidad EAFIT*, 50-64.
- Metalex. (2014 de Enero de 2016). *Formaleta para construccion*. Recuperado el 2017 de Marzo de 2017, de www.metalex.com.co
- Mora, J. S. (10 de Abril de 2017). *Un techo para todos CIU. 2017*. Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Sísmica, A. C. (2014). *Manual de construccion, evaluacion y rehabilitacion sismo resistente de vivienda de mamposteria*. Forec.
- Soto, L. M. (2013). *Muros de Concreto*. Medellin.
- Vivienda, M. d. (20 de Mayo de 2015). *Ministerio de vivienda*. Recuperado el 25 de Abril de 2017, de Minvivienda: www.minvivienda.gov.co

14. ANEXOS

Anexo 1: Cantidades de obra vivienda de interés social.

Instalaciones Hidrosanitarias	
Descripcion	Cantidad
Tuberia de precion PVC 1/2"	11.9 (ml)
Valvula de cheque	1
Valvula de Corte	1
Aparatos Sanitarios tipo economico	1
Lavadero	1
Duchas	1
Punto de agua Fria	1
Lavamanos tipo economico	1
Bajante de Aguas Lluvias	1
Tuberia de ventilacion	2.3 (ml)
Tuberia Sanitaria PVC (2")	6.4 (ml)
Tuberia Sanitaria PVC (4")	4.0 (ml)
Sifon	3
lavaplatos con griferia	1
Griferia lavamanos Baños	1
Acometida	1
Caja de inspeccion aguas lluvias	1
Caja de inspeccion aguas residuales	1

Figura 47. Cantidades hidrosanitarias

Areas			
Descripcion	Area (m2)	Perimetro	Vanos
Cuarto de ropas	1,82	5,6	1,3
Cocina	3,25	7,4	2,18
Cuarto principal	7,68	11,3	2,6
Baño	1,95	5,7	1,32
Alcoba secundaria	4,95	9	3,15
Sala-comedor	13,08	15,3	3,31
Total	32,73	54,3	13,86

Estuco Interior Conjunto de viviendas			
Descripcion	Area a Estucar (m2)	Vano (Puertas y ventanas)	Total (m2)
Interior	96,025	9,95	86,075

Pintura Conjunto de viviendas			
Descripción	Area a Pintar (m2)	Vano (puertas y Ventanas)	Total (m2)
Sala comedor	96,025	9,95	86,08

Figura 48. Areas

Enchape general			
Descripción	Area a Enchapar (m2)		
Cuartos,sala, y Cocina piso	29,1		

Enchape de Cocina			
Descripcion	Area a Enchapar (m2)	Vano	Total (m2)
Cocina Pared	4,83	0,88	3,95

Enchape de Baño			
Descripcion	Area a Enchapar (m2)	Vano	Total (m2)
Baño Piso	1,95	0	1,95
Baño Pared	13,8	1,32	12,48

Enchape cuarto de ropas		
Descripcion	Area a Enchapar (m2)	Total (m2)
Cuarto de ropas pared	4,3	4,3

Enchape cuarto de ropas		
Descripcion	Area a Enchapar (m2)	Total (m2)
Cuarto de ropas piso	1,82	1,82

Figura. 49 Cantidades Enchape

Acero de Refuerzo						
Acero de Refuerzo para Columnetas						
Descripcion	Longitud	Cantidad	Peso Kg/m2	# de Columnetas	Total kg	
Columnetas	3,05	4	0,99	11	132,858	
Estribos para Columnetas						
Descripcion	Longitud	Cantidad	Peso Kg/m2	# de Columnetas	Total kg	
Columnetas	0,6	16	0,25	11	26,4	
Acero de Refuerzo para vigas de cimentacion						
Descripcion	Longitud Elemento	Cantidad	Longitud total	Diametro	Peso Kg/m	kg
Eje 1-4	6,00	4	24,00	1/2	0,99	23,76
Eje 1-4	2,75	4	11,00	1/2	0,99	10,89
Estribos	0,70	47	32,90	1/4	0,25	8,23
Total						42,88
Descripcion	Longitud Elemento	Cantidad	Longitud total	Diametro	Peso Kg/m	kg
Eje A'-C'	3,35	4	13,40	1/2	0,99	13,27
Estribos	0,70	16	11,20	1/4	0,25	2,80
Total						16,07
Descripcion	Longitud Elemento	Cantidad	Longitud total	Diametro	Peso Kg/m	kg
Eje 6-8	5,35	4	21,40	1/2	0,99	21,19
Estribos	0,70	23	16,10	1/4	0,25	4,03
Total						25,21
Descripcion	Longitud Elemento	Cantidad	Longitud total	Diametro	Peso Kg/m	kg
Eje 9-11	6,00	4	24,00	1/2	0,99	23,76
Eje 9-11	1,80	4	7,20	1/2	0,99	7,13
Estribos	0,70	41	28,70	1/4	0,25	7,18
Total						38,06
Descripcion	Longitud Elemento	Cantidad	Longitud total	Diametro	Peso Kg/m	kg
Eje A-A*	5,25	4,00	21,00	1/2	0,99	20,79
Estribos	0,70	31,00	21,70	1/4	0,25	5,425
Total						26,22

Figura 50. Acero reforzado

Anexo 2: Plantilla Pedro Cárdenas, para montar al Opus



 		PLANTILLA CANTIDADES CONTRATISTAS			
ANEXO No. 1					
PROYECTO:			ARA CONDOMINIO CLUB		
CONTRATISTA:			PEDRO ANTONIO CARDENAS VELANDIA		
ITEM	ACTIVIDAD	UND	COSTOS SEGÚN CONTRATO		
			CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCO TRADICIONAL Y PINTURA T1, T2, T3, MUROS INTERIORES	M2	33094,96	\$ 9.800	\$ 324.330.608
2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCO PLÁSTICO Y PINTURA T1, T2, T3, BAÑOS, ZONA DE ROPAS, BALCONES.	M2	4644,81	\$ 13.500	\$ 62.704.935
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRANIPLAST O SILCOPLAST, ZONAS COMUNES, CIRCULACIONES, FACHADAS	M2	6938,61	\$ 6.500	\$ 45.100.965
4	DILATACIONES Y FILOS	ML	15358,25	\$ 1.900	\$ 29.180.675
5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DRYWALL CON TERMINACIÓN EN PINTURA T1	M2	11069,90	\$ 27.000	\$ 298.887.300
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUPERBOARD CON TERMINACIÓN EN PINTURA TIPO EXTRA	M2	825,39	\$ 48.000	\$ 39.618.720
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUPERBOARD CON TERMINACIÓN EN PINTURA TIPO EXTRA	ML	1354,10	\$ 24.000	\$ 32.498.400
8	PINTURA TIPO 2 PARA MUROS DE PARQUEADERO	M2	1369,31	\$ 5.000	\$ 6.846.550
9	PINTURA TIPO 2 PARA PLACAS DE PARQUEADERO	M2	5619,58	\$ 5.000	\$ 28.097.900
10	PINTURA TIPO TRÁFICO LINEA DE PISO PARQUEADEROS	ML	1143,16	\$ 3.000	\$ 3.429.480
11	PINTURA DOBLE LINEA PARA MURO PARQUEADEROS	ML	3042,90	\$ 5.500	\$ 16.735.950
12	PINTURA NOMENCLATURA PARQUADEROS	UND	338,00	\$ 15.000	\$ 5.070.000
13	PINTURA DE TOPELLANTAS	UND	338,00	\$ 6.000	\$ 2.028.000
COSTO TOTAL (INCLUIDO UTILIDAD DEL 5% E IVA DEL 19% SOBRE LA UTILIDAD)					\$ 894.529.483
COSTO DIRECTO			1,0595	\$	844.293.991
UTILIDAD			5%	\$	42.214.700
IVA SOBRE UTILIDAD			19%	\$	8.020.793
TOTAL A FACTURAR				\$	894.529.483

Figura 51. Plantilla contratista

Anexo 3: Programación Estructura ARA Condómino Club

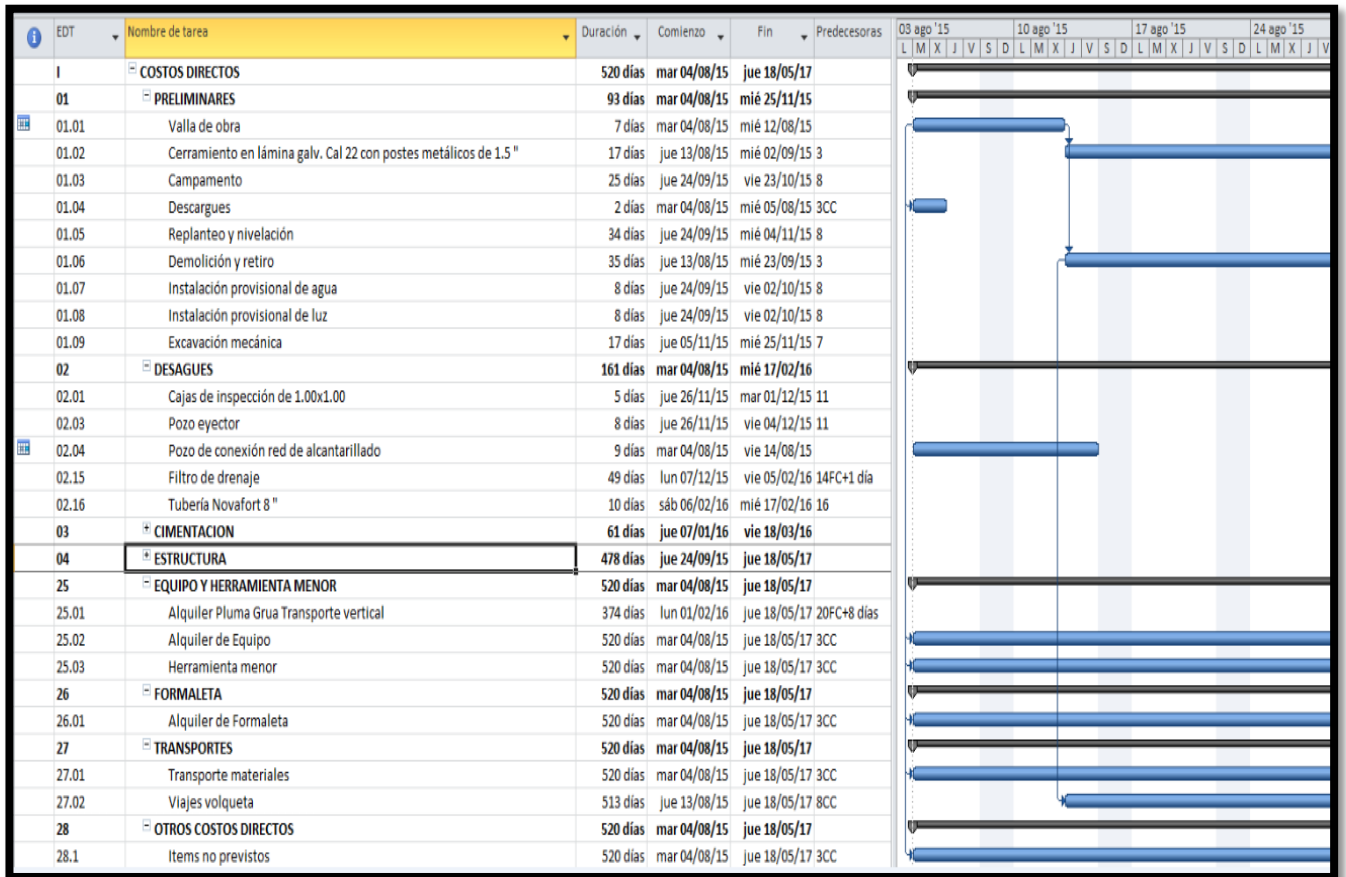


Figura 52. Programación estructura

Anexo 4. Programación ARA

	i	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		I	☐ COSTOS DIRECTOS	693 días	mar 04/08/15	mar 19/12/17
2		01	☐ PRELIMINARES	93 días	mar 04/08/15	mié 25/11/15
12		02	☐ DESAGUES	161 días	mar 04/08/15	mié 17/02/16
18		03	☐ CIMENTACION	61 días	jue 07/01/16	vie 18/03/16
29		04	☐ ESTRUCTURA	478 días	jue 24/09/15	jue 18/05/17
245		05	☐ MUROS Y DIVISIONES	366 días	mié 24/08/16	vie 01/12/17
246		05.04	☐ Muros en concreto celular 10 cms	240 días	mié 24/08/16	jue 29/06/17
278		05.03	☐ Muro en ladrillo H10	181 días	mié 23/11/16	mié 19/07/17
310		5.06	☐ Tapas en superboard duchas	164 días	sáb 10/12/16	sáb 15/07/17
331		5.05	☐ Division super board duchas	136 días	mié 01/02/17	mar 18/07/17
345		5.07	Divisiones de cancha en acrílico de alta resistencia 20 mm	12 días	sáb 18/11/17	vie 01/12/17
346		5.08	Anclajes de muros a placas	181 días	mié 23/11/16	mié 19/07/17
347		7	☐ INSTALACIONES SANITARIAS	571 días	sáb 15/08/15	mié 02/08/17
366		8	☐ INSTALACIONES HIDRAULICAS	432 días	mié 13/04/16	mar 10/10/17
419		09	☐ INSTALACIONES ELECTRICAS	589 días	jue 26/11/15	mar 05/12/17
535		10	☐ INSTALACIONES DE GAS	269 días	mié 31/08/16	sáb 12/08/17
544		6	☐ FRISOS	251 días	jue 01/12/16	sáb 21/10/17
655		18	☐ ESTUCO Y PINTURA	268 días	vie 16/12/16	lun 27/11/17
753		13	☐ CIELOS RASOS	222 días	mar 24/01/17	lun 23/10/17
829		11	☐ PISOS	232 días	mar 17/01/17	vie 27/10/17
1062		12	☐ ENCHAPES	249 días	vie 03/02/17	mié 06/12/17
1170		16	☐ CARPINTERIA DE MADERA	127 días	jue 25/05/17	sáb 28/10/17
1277		17	☐ CARPINTERIA METALICA	174 días	mar 09/05/17	sáb 09/12/17
1489		23	☐ CERRAJERIA	141 días	sáb 03/06/17	vie 24/11/17
1584		14	☐ APARATOS SANITARIOS	142 días	mié 07/06/17	mié 29/11/17
1754		15	☐ COCINAS	136 días	mié 31/05/17	mié 15/11/17
1874		19	☐ CUBIERTAS	18 días	vie 19/05/17	vie 09/06/17
1878		20	☐ OBRAS EXTERIORES	42 días	sáb 28/10/17	mar 19/12/17
1885		21	☐ EQUIPOS ESPECIALES	72 días	mié 19/07/17	vie 13/10/17
1892		22	☐ AREAS COMUNES	47 días	jue 12/10/17	sáb 09/12/17
1911		24	☐ LIMPIEZA Y ASEO GENERAL	506 días	sáb 19/03/16	mar 19/12/17

Figura 53. Programación ARA

Anexo 5. Informe mensual


	INFORME MENSUAL	FECHA	21-07-2016		
		VERSION	01		
		CÓDIGO	01-FO-PRO		
NOMBRE DEL PROCESO:	CONTROL DE PROYECTOS				
RESPONSABLE PROCESO:	Juan Sebastian Romero Mora				
INFORME No	Informe No 1 – Marzo				
FECHA ELABORACION:	17-03-2017				
1. GESTION DE LOS COSTOS					
<p>Durante los meses de Febrero y Marzo con respecto a la modificación del presupuesto del proyecto ARA Condominio. Se tienen las siguientes observaciones:</p> <p>Según los informes de interventoría presentados a Bancolombia hasta este mes, se establece un consumo de los recursos de \$ 13.255'689.732 correspondiente al 47,82% del presupuesto inicial de \$ 27.718'.762.420.</p> <p>El Capítulo de Estructura se consumió un 99,77% quedando con saldo del 0,23% equivalente a \$16'790,296 y lo correspondiente a honorarios registra un consumo del 94,85% de los recursos presupuestados para este ítem.</p> <p>Se elaboró un presupuesto ajustado a la realidad, el cual está basado en el presupuesto inicial, donde se actualizó cantidades de obra y Análisis de precios Unitarios.</p> <p>Este Presupuesto arrojó un valor total del proyecto en 27.586'888.249, lo cual se traduce en un ahorro estimado de \$131'874.176.</p>					
CODIGO	ACTIVIDAD	ARA BANCOLOMBIA	ARA 2017	DIFERENCIA	
		VLR TOTAL	VLR TOTAL		
	ARA CONDOMINIO CLUB	\$ 27,718,762,425.82	\$ 27,586,888,249.31	\$ 131,874,176.51	Ahorro
	COSTOS DIRECTOS	\$ 19,365,705,195.82	\$ 19,233,831,019.31	\$ 131,874,176.51	Ahorro
1	PRELIMINARES	\$ 228,038,310.00	\$ 248,769,170.22	-\$ 20,730,860.22	Sobre Costo
2	DESAGUES	\$ 31,321,230.00	\$ 31,321,230.00	\$ -	
3	CIMENTACION	\$ 1,202,005,476.40	\$ 883,071,296.16	\$ 318,934,180.24	Ahorro
4	ESTRUCTURA	\$ 5,579,996,150.00	\$ 4,985,723,444.28	\$ 594,272,705.72	Ahorro
5	MUROS Y DIVISIONES	\$ 1,136,929,265.52	\$ 1,849,414,817.97	-\$ 712,485,552.45	Sobre Costo

Figura 54. Informe mensual

Anexo 6. Corte de obra



 		CORTE DE OBRA CONTRATISTAS										
PROYECTO:												
CONTRATISTA:		GENARO CONSTRUCCIONES S.A.S										
No. DEL CONTRATO:												
No. CORTE:												
ITEM	ACTIVIDAD	UND	COSTOS SEGÚN CONTRATO					REVISIÓN CORTE OBRA No. 1				
			CANT.	VR. UNIT + AIU + IVA	VLR UNITARIO	VLR UNIT + AIU	VR. TOTAL	VLR TOTAL SIN IVA	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL	
1	Muros en concreto celular	m2	17350	\$ 25.000,0	\$ 24.433,2	\$ 24.921,81	\$ 433.750.000	\$ 432.393.403,50	348,93	\$ 25.000,00	\$ 8.723.250,0	
2	Jornales Oficial	Hr	36	\$ 63.000,0	\$ 61.571,5	\$ 62.802,97		\$ 2.229.505,44				
3	Jornales Ayudante	Hr	16	\$ 33.000,0	\$ 32.251,8	\$ 32.896,79		\$ 538.849,42				
4	Excavación Manual	m3	3	\$ 20.000,0	\$ 19.546,5	\$ 19.937,45		\$ 52.435,49				
5	Vigas y viguetas de cimentación	m3	3	\$ 75.000,0	\$ 73.299,5	\$ 74.765,44		\$ 196.633,11				
6	Columnas en concreto reforzado	m3	2	\$ 132.000,0	\$ 129.007,0	\$ 131.587,18		\$ 210.539,49				
7	Descuentos											
COSTO TOTAL CON IVA (INCLUYE AIU)							\$ 433.750.000				\$ 8.723.250,0	
OBSERVACIONES DE ELABORACION Y REVISIÓN:							FACTOR	1,02320			1,02320	
							CD + A + I :				\$ 8.525.459	
							UTILIDAD 2%	%	2		\$ 170.509	
							IVA 19% * UTILIDAD	%	16		\$ 27.281	
							TOTAL ACTA				\$ 8.723.250	
							RETEGARANTIA 10%	%	10		\$ 869.597	
							AMORTIZACIÓN ANTICIPO 10%	%			\$ -	
							RETENCION EN LA FUENTE 2%	%	2		\$ 173.919	
							TOTAL A PAGAR				\$ 7.679.734	
DESCRIPCIÓN									CORTE			

Figura 55. Corte de obra

Anexo 7. Informe de Interventoría No 16

INFORME DE INTERVENTORIA No. 16	
FECHA DEL INFORME:	Abril 10 de 2017
PROYECTO:	ARA CONDOMINIO CLUB
PROPIETARIO Y CONSTRUCTOR:	CONSTRUCCION DE INVERSIONES URBANAS
AREA DEL PREDIO:	981.56 Metros Cuadrados
AREA APROBADA CONSTRUCCION:	18.534,57 Metros Cuadrados
ESTRATO:	Cuatro
DESTINACION:	Vivienda
UNIDADES PARA LA VENTA:	133 aptos, 2 locales comerciales y 82 parqueaderos
PRESUPUESTO DE COSTOS:	\$27.718'762.420
PRESUPUESTO DE VENTAS:	\$36.242'843.325
ARQUITECTO	Arq. María Alejandra Suárez
INGENIERO CIVIL	Ing. Dalton Moreno Girardot
RESPONSABLE DE OBRA	Arq. Edison Vargas Guzmán
DIRECCION:	Calle 51 No. 23 – 37/45/57/59
MUNICIPIO:	Bucaramanga – Santander
INTERVENTOR FIDUCIARIA:	Ing. Luz Emilia Jiménez Mat. Prof. No. 68202-39233 Contrato a partir del 18 Dic/2015
FECHA DE INICIO DE OBRA:	15 Junio/2015
FECHA ESTIMADA TERMINACION OBRA:	Octubre 31/2017
FECHA ESTIMADA ENTREGA UNIDADES:	Diciembre 31/2017
% DE AVANCE POR COSTOS LEGALIZADOS:	50%

Figura 56. Informe de Interventoría

Anexo 8. Detalle baños zonas social ARA

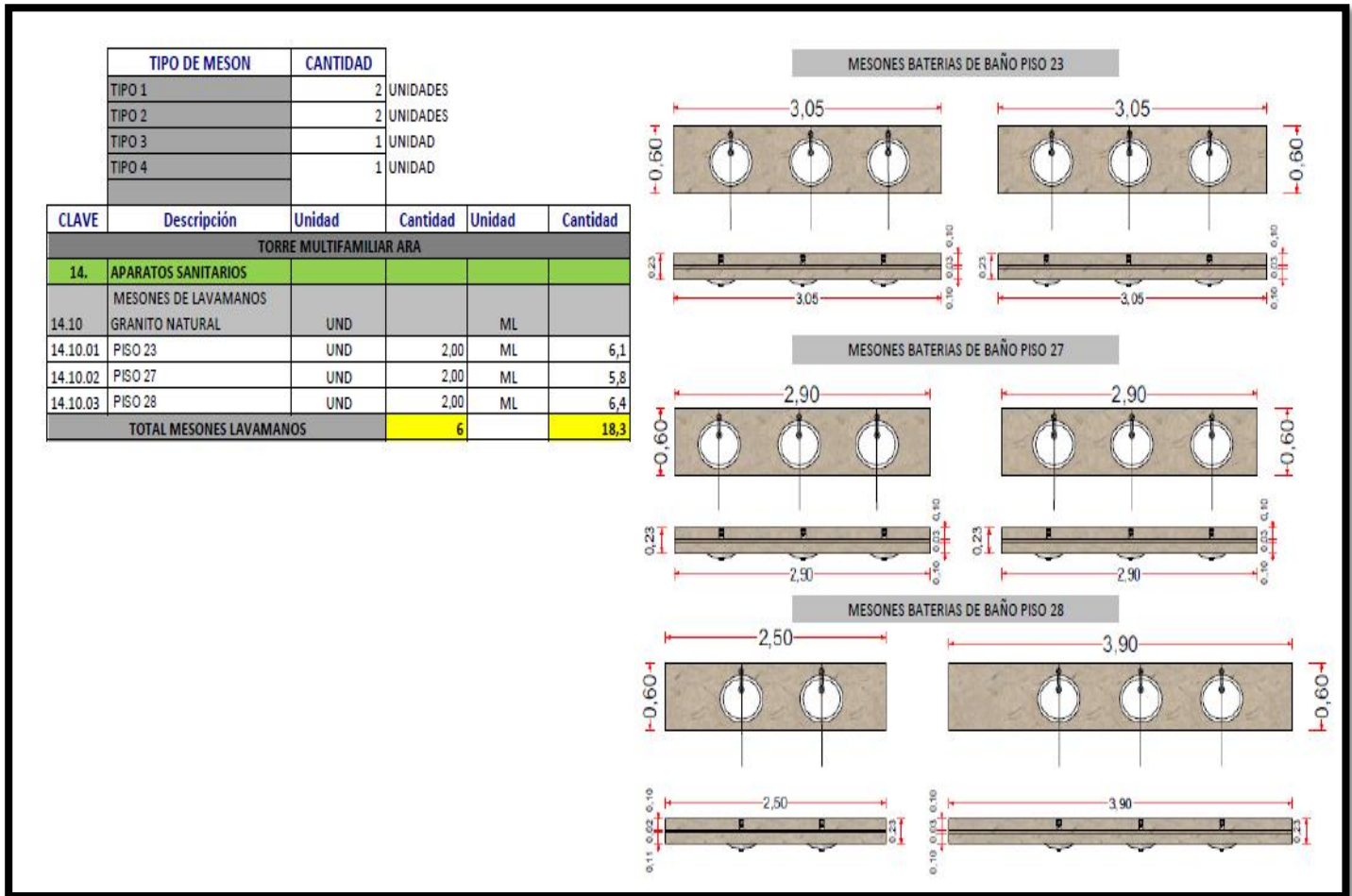


Figura 57. Detalles baños

Anexo 10. Formato de invitación a cotizar

Formato de invitación a cotizar

Cordial saludo:


La Empresa **CONSTRUCCIÓN DE INVERSIONES URBANAS S.A.S.**, tiene el gusto de invitarlo a presentar cotización a todo costo, referente a las Actividades relacionadas en el archivo adjunto para el Proyecto ARA CONDOMINIO CLUB, ubicado en el municipio de Bucaramanga, el cual se adelanta bajo la Gestión del Arquitecto EDISON VARGAS GUZMÁN, Dirección de Obra del Ingeniero FAUSTINO ZAMBRANO PADILLA y Residente de obra PEDRO PABLO GARCÍA.

Para tal efecto, adjuntamos en documento separado las cantidades de obra; estas cantidades deben ser atendidas en su totalidad.

Agradecemos a usted realizar visita a la sala de ventas ubicada en la Calle 51 No. 23-57 donde se encuentra un modelo de los elementos a cotizar.

Favor manifestar su interés y allegar respuesta lo más pronto posible.

Para cualquier información adicional puede comunicarse con la arquitecta Alejandra Suarez, Cell 304 5984369 y correo electrónico arquitectura@ciu.com.co



JUAN SEBASTIAN ROMERO - Contacto: (7) 637 66 55
Ing. Auxiliar Control Proyectos - CIU
CONSTRUCCIÓN DE INVERSIONES URBANAS SAS
Cra 32w No 71-68 Provincia de Soto Etapa 1 - B 22

CONSTRUCCIÓN DE
INVERSIONES URBANAS S.A.S

Figura 59. Formato de invitación a cotizar