

**APOYO EN SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL TECNICO PARA LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA
COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES” DESARROLLADA EN EL
MUNICIPIO DE ARAUCA (ARAUCA). CUMPLIENDO LAS FUNCIONES DE
AUXILIAR DE RESIDENTE Y DE SUPERVISOR DE OBRA.**

JOHAN FRANCISCO ESTUPIÑAN VARGAS

COD: 1.083.888.651

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

PROGRAMAD DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2016

**APOYO EN SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL TECNICO PARA LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA
COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES” DESARROLLADA EN EL
MUNICIPIO DE ARAUCA (ARAUCA). CUMPLIENDO LAS FUNCIONES DE
AUXILIAR DE RESIDENTE Y DE SUPERVISOR DE OBRA.**

JOHAN FRANCISCO ESTUPIÑAN VARGAS

COD: 1.083.888.651

**Anteproyecto de Trabajo de Grado en la modalidad de Práctica Empresarial
para optar por el título en ingeniería civil**

Director académico:

ING: EDGAR PEREZ FLOREZ

Director técnico

ARQ: EDWIN ALBERTO MORALES MORALES

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

PROGRAMAD DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pamplona Norte de Santander – Junio 2016.

DEDICATORIA.

Dedico este logro primeramente a Dios por darme la sabiduría, el temple, el coraje y el entendimiento para avanzar en esta carrera que es la vida, superando las adversidades y disfrutando cada momento sin perder el enfoque.

A mi abuela quien forjo en mi un carácter de perseverancia y lucha, y aun que no estemos en el mismo lugar y espacio es mi inspiración y mi remolque

Y a mi madre por traer ese soplo a mi vida y aunque distante sus buenos deseos se han hecho ver en mi corta travesía.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por presentarme la oportunidad de avanzar en mi proyecto de vida y permitirme empezar una carrera como profesional, culminándola hoy con felicidad y satisfacción, lleno de expectativas, nuevas metas por cumplir y proyectos por desarrollar, con un enfoque más acertado tanto en mi vida personal como en la profesional.

A mi abuela Celmira Montealegre por ser mi lecho y ejemplo en mi etapa de niñez y juventud, instruyendo cada uno de mis pasos y así forjar un carácter que aunque el camino fuese difícil no me desvaneciera ni cambiara mi rumbo.

A Jhonn Jaime Estupiñan Bernal, mi hermano, quien oriento mis ideas en un momento en el que las circunstancias de la vida me tenían indeciso. Confió en mí y me dio su apoyo durante mi carrera.

A Marien Guerrero Tarazona mi compañera de vida quien me dio su apoyo de manera incondicional, contagiándome de su temple, sus ganas de seguir adelante, de procurar ser cada día mejor. En los momentos que sentía desfallecer fue quien reanimo las ganas de llegar a la meta.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	12
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1 INFORMACION DE LA OBRA	13
1.1 REFERENCIACIÓN	13
.....	14
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN	14
2 INFORMACIÓN DEL PROYECTO	17
2.1 PROYECTO	17
2.2 EMPRESA CONTRATISTA	17
2.3 ORGANIZACIÓN DE OBRA.....	17
2.3.1 PERSONAL ADMINISTRATIVO:.....	17
2.3.2 PERSONAL TÉCNICO	18
2.3.3 PERSONAL PROFESIONAL	18
2.3.4 PERSONAL OPERATIVO	18
2.4 ESTADO DE LA OBRA AL INICIO DE LAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES	18
3 CONSTRUCCIÓN DE LOSA MACIZA DE FUNDACION EN CONCRETO DE 21 MPA., CON UN ESPESOR DE 30 CM. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A LAS DIFERENTES DIMENSIONES ESTABLECIDA EN LOS PLANOS Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO VACIADO. NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO, SEGÚN DISEÑO. EN EL VACIADO SE DEBEN DEJAR LOS HIERROS (PELOS) PARA EL AMARRE DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.	19
4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	21
4.1 OBRAS DE URBANISMO (CAPÍTULO 1 DEL PRESUPUESTO).....	21
4.1.1 REDES PARA ALCANTARILLADO Y AGUAS LLUVIAS	21
4.1.2 REDES DE ENERGÍA.....	29
4.2 OBRAS VIVIENDAS TRIFAMILIARES.....	31
4.2.1 MAMPOSTERÍA.....	31
4.2.2 ESTRUCTURA EN CONCRETO.....	32
4.2.3 ACERO DE REFUERZO	41
4.2.4 REDES HIDRAULICAS DOMICILIARIAS.....	44
4.2.5 REDES HIDRO SANITARIAS DOCILIARIAS	46

4.2.6	ENCHAPES.....	51
4.2.7	APARATOS Y MUEBLES SANITARIOS	52
4.2.8	CUBIERTA.....	55
4.3	ENSAYOS.....	56
4.3.1	RESISTENCIA A LA COMPRESION.....	56
4.3.2	CONO DE SLUMP	57
4.4	OTRAS ACTIVIDADES	58
4.4.1	MODIFICACIÓN DE PLANOS	58
4.4.2	REALIZACION DE INFORMES.....	58
	CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
	RECOMENDACIONES	61
	BIBLIOGRAFIA.....	62
	ANEXOS	63

LISDADO DE FIGURAS

FIGURA 1 UBICACIÓN DE ARAUCA ARAUCA.	13
FIGURA 2 UBICACION DEL TERRENO DEL PROYECTO	14
FIGURA 3 NOMENCLATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE CADA UNO DE LOS BLOQUES.	15

LISTADO DE ANEXOS

Anexo I. Carta de presentación de la pasantía por parte de la Universidad de Pamplona dirigida a la Empresa INGORIENTE LTDA

Anexo II. Carta de aceptación de la pasantía por parte de la Empresa INGORIENTE LTDA dirigida a la Universidad de Pamplona.

Anexo III. Carta de aceptación de director de proyecto de grado por parte del ingeniero Edgar Pérez Flórez.

Anexo IV. Resultados de Ensayos de Resistencia a la Compresión

Anexo V: Planos Hidrosanitarios, Estructurales y de Cubierta Modificados.

Anexo VI: Informe de la semana del lunes 15 de febrero al sábado 20 de febrero 2016

RESUMEN

Esta Práctica Empresarial fue desarrollada durante cuatro (4) meses del I semestre del presente año, la cual consistió en prestar una ayuda técnica en la modalidad de pasante en el denominado “**CONSORCIO LOS LAURELES**”; en el proyecto “**CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES**” realizando bitácoras, manejo de cuadrillas, modificación de planos (estructurales arquitectónicos, hidráulicos, sanitarios y de cubiertas), seguimientos de los procesos de construcción, informes de avance de obras, toma de muestras para ensayos de laboratorio (resistencia a la compresión), supervisión y manejo de equipos de obra.

Cuando me refiero a la modificación de planos hago alusión a los cambios que tanto como Interventoría y el Contratista modificaron a lo largo de la ejecución de la obra y el cual debía estar registrado en los planos, bitácoras e informes.

En cuanto al manejo de personal y seguimiento de los procesos constructivos, se llevaron a cabo día a día con el fin de aprovechar al máximo la experiencia de la mano de obra no calificada y así mismo estar al pendiente que se le diera cumplimiento en el desarrollo de los ítems de la forma como ya estaba estipulada.

Se llevó un control de forma escrita en el cual se reportaban las actividades ejecutadas en cada uno de los bloques en donde se especificaba las cantidades, personal activo en dicho periodo de tiempo; se denotaba los materiales necesarios para las actividades programadas para el siguiente lapso de tiempo. Los cálculos obtenidos se reportaban a la memoria de cálculo para el informe de avance de obra.

La obra cuenta con una concretera y una bomba para concreto. Estos equipos deben ser operados por personal capacitado y bajo la supervisión de un profesional de obra, que en algunos de los casos este personal es directamente un profesional a cargo del manejo de ellas y de la coordinación del personal para el desarrollo de las actividades que requieren la utilización de dichos equipos.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de una Práctica Empresarial tiene el propósito de vincular al nuevo profesional con la Entidad (Actividad empresarial) y así mismo con la Comunidad. Es la oportunidad que tiene el estudiante, que muy pronto será un profesional, de practicar y seguir aprendiendo sobre su carrera con ayuda y supervisión de profesionales tanto de la institución (Universidad) como de aquellos sus jefes directos en su lugar de trabajo, de mostrar y poner en práctica aquellos conocimientos adquiridos durante su formación, de resolver inconvenientes de manera eficaz y oportuna, que tal vez no se experimentan durante el proceso de aprendizaje, si no en el sitio de trabajo y así mismo aportar soluciones innovadoras que permitan mitigar gastos, pérdidas de tiempo o recursos físicos y/o humano, aprovechando así cada aspecto en pro de la calidad del proyecto.

En la práctica empresarial, un estudiante de Ingeniería Civil debe tener presente dos temas igualmente importantes, uno de ellos se desarrolla a partir de las labores que se desprenden de la construcción y ejecución de un proyecto de infraestructura, que en nuestro caso es la construcción del “COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES” en su primera etapa, el cual es un proyecto de vivienda de interés social. Y lo segundo son las actividades que son propias de un pasante que se encuentra en su última etapa como estudiante para empezar a desempeñarse como profesional.

El contenido del presente escrito se enfoca en las actividades desarrolladas durante el apoyo en el seguimiento, supervisión y control técnico durante cuatro (4) meses del primer semestre de éste año, en la ejecución del proyecto “COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES” en su ETAPA I como auxiliar de residencia y supervisión de obra, cumpliendo con tareas asignadas por el director obra y las propias del cargo. Muestra los ítems ejecutados durante dicha permanencia.

Como en todo proyecto de gran magnitud se requiere personal profesional dependiendo de la cantidad y complejidad de los frentes de trabajo que se implementen, sin ser la excepción el “CONSORCIO LAURELES” para la ejecución de su proyecto tuvo la necesidad de hacerse de éste personal, y así brindarle la oportunidad a estudiantes de último semestre para que se empapen de las labores, decisiones y situaciones que son propias en la construcción de un proyecto de obra civil. Y como dentro del perfil profesional del Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona está la Participación en la elaboración y ejecución de Planes de Ordenamiento y Desarrollo Municipal y en auditoría e interventoría de diseños y construcciones, por lo tanto su perfil se adecua correctamente al ejercicio de sus actividades dentro de ésta construcción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar seguimiento, supervisión y control técnico para la ejecución del proyecto “Construcción Primera Etapa Complejo Habitacional Laureles” desarrollada en el municipio de Arauca (Arauca).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

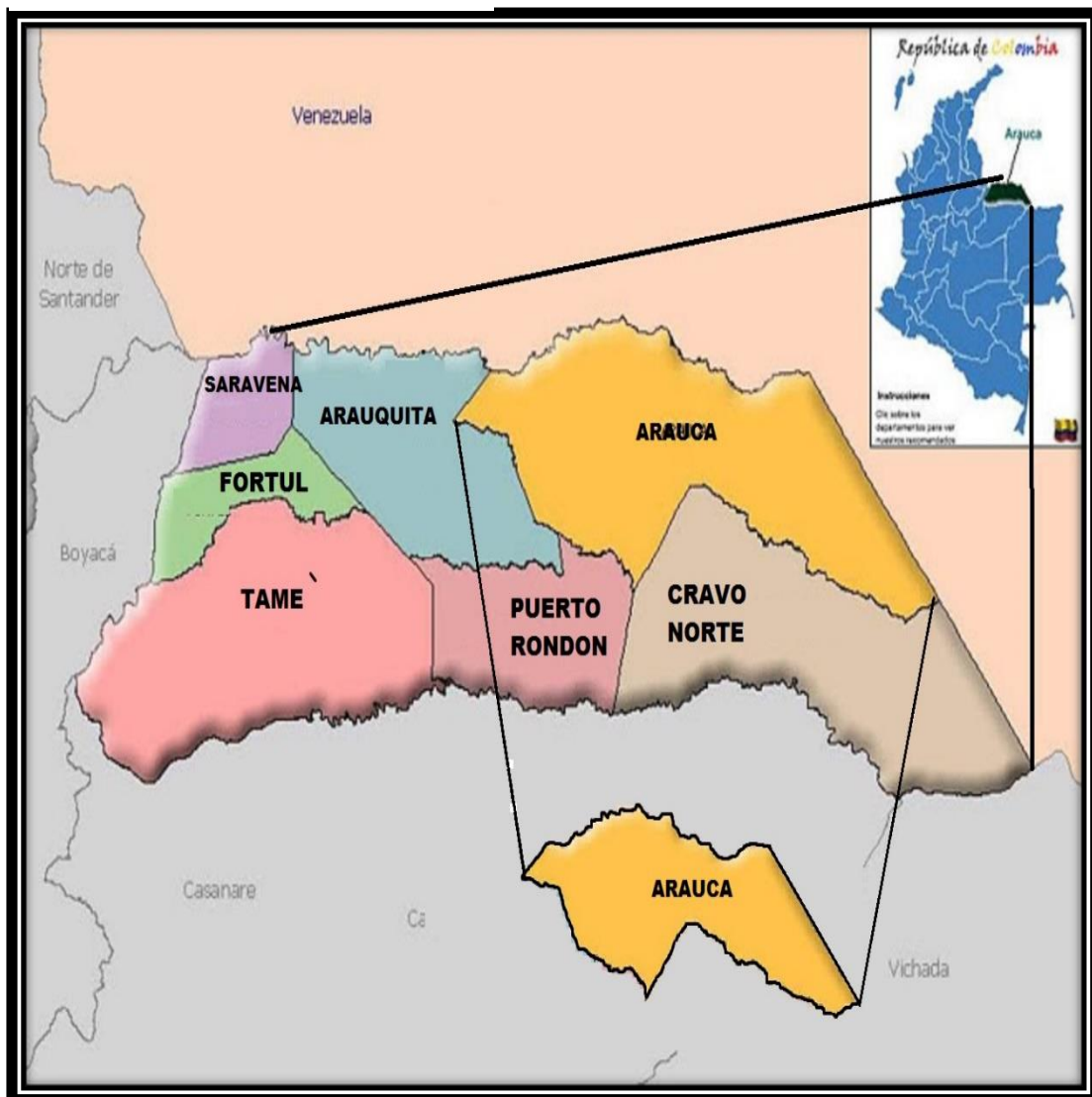
- Verificar que, iniciada la obra, y desde la fase de movimiento de tierras, hasta los acabados, se cumplan todos los preceptos que ha incluido el Arquitecto en los planos y memorias, constructiva, estructuras, instalaciones; de acuerdo al contrato
- Supervisar y dirigir la mano de obra
- Ejercer directamente en el lugar de la obra y en forma continua la inspección de todas las etapas de la construcción donde sea responsable.
- Solucionar cualquier diferencia de interpretación de los planos y especificaciones que se presente antes y durante la ejecución de la obra
- Supervisar la calidad de los materiales que se utilicen en la obra, realizando los ensayos necesarios para su certificación, así como de los equipos y la tecnología que el Contratista utilizará en la obra.
- Realizar registros diarios de obras inspeccionadas referidas a detección de fallas, novedades y avance de obras.
- Realizar un aporte técnico como Ingeniero Civil a cualquier problema que se pueda presentar en la obra.
- Presentar informes quincenales al director técnico sobre el avance del trabajo de grado.

1 INFORMACION DE LA OBRA

1.1 REFERENCIACIÓN

El proyecto a cargo del “Consortio los Laureles” se ejecuta en el casco urbano de la ciudad de Arauca en el departamento de Arauca en la Calle 18 N° 38-05 Barrio Porvenir.

FIGURA 1 UBICACIÓN DE ARAUCA ARAUCA.



- FUENTE: <http://business-humanrights.org/es/colombia>

FIGURA 2 UBICACION DEL TERRENO DEL PROYECTO



FUENTE: <http://business-humanrights.org/es/colombia>

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto con el nombre “**CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES**” consiste en la ejecución de 240 apartamentos de interés social distribidos en 10 bloques cada uno de estos se compone de cuatro torres y tres niveles, y en cada nivel 8 apartamentos. Se estableció una nomenclatura para la identificación y ubicación de cada uno de los bloques y de esta misma forma para los apartamentos (ver figura 3) esto se realizó con el fin de facilitar la orientación del personal, de especificación de actividades desarrolladas o por desarrollar en cada frente de trabajo.

Cada apartamento cuenta con un área de 48.39 m², que según su diseño se tienen el TIPO I, siendo éste un diseño típico, y el TIPO II al cual se le hicieron unas modificaciones que se adapte a la comodidad de una persona en condición de discapacidad. Para el diseño TIPO I la distribución se hace de la siguiente manera:

- ✓ Sala comedora (área=13,38 m²).
- ✓ Cocina-zona de ropas (área=6,01m²)
- ✓ Baño (área=3,31 m²)
- ✓ Alcoba principal (área=9,78 m²)

- ✓ Alcoba 2 (área=7,64 m²)
- ✓ Balcón (área=1,15 m²)
- ✓ Estudio (área=5,32 m²),
- ✓ y área de circulación (área=1,80 m²).

Y para el diseño TIPO II, la distribución del espacio fue la siguiente:

- ✓ Sala comedora (área=13,38 m²).
- ✓ Cocina-zona de ropas (área=5,02 m²)
- ✓ Baño (área=4,3 m²)
- ✓ Alcoba principal (área=9,78 m²)
- ✓ Alcoba 2 (área=7,64 m²)
- ✓ Balcón (área=1,15 m²)
- ✓ Estudio (área=5,32 m²),
- ✓ y área de circulación (área=1,80 m²).

FIGURA 3 NOMENCLATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE CADA UNO DE LOS BLOQUES



fuentes recorte realizado en planos de urbanismo

En resumidas palabras el cambio que se realizó fue reducir el área de cocina-zona de ropas para darle un poco más de espacio al baño, de tal forma que se facilite la circulación dentro de éste, esto se logró moviendo el muro divisorio entre estas dos

áreas y para su confinamiento se le colocó una viga aérea de 0.12mX0.20m la cual también hace parte de la placa de entrepiso para el siguiente nivel. Este tipo de diseño se ejecutó en el 1er nivel de ciertos bloques.

Se diseñó una cimentación continua de placas con espesor de 30 cm en concreto armado. Se optó por este tipo de cimentación debido a que el terreno presenta alto porcentaje de arcilla y sumado a esto el nivel freático es variable presentándose un terreno seco y agreste en tiempos de verano, ocurriendo todo lo contrario en época de invierno donde se vuelve un terreno lodoso y por ende un nivel freático alto.

Además, este proyecto en su parte estructural está diseñado con muros estructurales en bloques de concreto (20x12x40) cm, con una resistencia de 12.5 Mpa y consta de dos celdas donde se les inyecta concreto grouting (dovelas) las cuales tienen espaciamientos variables, pero sin superar los 1.2 m, reforzadas con una varilla de 1/2".

Para el confinamiento del tercer nivel se optó por vigas de 12X20 cm con concreto reforzado, y además para darle pendiente a la cubierta se realizaron culatas con el mismo bloque confinadas estas a su vez con vigas de amarre de 12x17 cm donde se apoyan las correas metálicas de 4x2 pulgadas.

El tipo de cubierta para esta construcción es un diseño a dos aguas dirigida al centro de cada torre con una pendiente del 27% donde su agua es recogida por una canal de 0.58m de ancho en lámina galvanizada. Además, está cubierta es de asbesto cemento y esta soportada por correas metálicas.

Para el acceso a los apartamentos en cada bloque se cuenta con dos puntos fijos (escaleras) con descanso de un metro, huellas de 30 cm y contrahuellas de 16.5 cm, además en las escaleras y en las placas de circulación se cuenta con pasamanos metálico. Encima de cada punto fijo hay una placa de 14 cm de espesor con vigas de 15x20 cm y sobre estas se colocan 2 tanques de 2000 L para distribuir el agua potable a los apartamentos.

Cada apartamento cuenta con acometida eléctrica, red sanitaria, red hidráulica, conexión de televisión y telefónica, red de aguas lluvias, instalación para lavadora, una ducha, un lavamanos, un inodoro, un tanque-lavadero prefabricado en granito, lavaplatos en aluminio, reja en tubo metálico para balcón, dos ventanas y dos ventanales en aluminio, puerta principal en hoja metálica, puerta de baño en madera entamborada y marco metálico.

En cuanto a obras de urbanismo para la ETAPA I de éste proyecto las actividades a ejecutar comprenden la demarcación de vías, andenes sardineles, bahías, zonas verdes; la instalación de acometida para alumbrado público, el diseño y ejecución de alcantarillado sanitario y pluvial; para el alcantarillado sanitario se hicieron pozos a una profundidad promedio de 1.00 m

2 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

2.1 PROYECTO

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA COMPLEJO HABITACIONAL LAURELES**” CONTRATO DE OBRA No: 090 DE 2014 dio inicio a la ejecución de la obra el 27 de febrero del 2015 y el cual tenía un plazo de 10 meses, donde debía terminar el 26 de diciembre del mismo año. Pero por los muchos percances que se han presentado a lo largo en esta obra, el contratista se ha dado a la obligación de solicitar prorrogas en dos ocasiones la primera fue de dos meses (hasta 26 de febrero del 2016) y la segunda de cuatro meses (hasta 26 de junio del 2016). Para la ejecución de este proyecto el valor del contrato es de \$ 9.544.063.704, y en el cual el contratista recibió un anticipo del 30% (\$ 2.863.219.111)

2.2 EMPRESA CONTRATISTA

El Consorcio Laureles de Arauca está conformada por tres grandes empresas que están enfocadas en los temas de las obras civiles y en donde dos de ellas son empresas españolas. Estas empresas tienen más de 10 años de experiencia en la contratación y en obras civiles en específico. La primera empresa llamada INGORIENTE LTDA, es una empresa de Saravena Arauca representada por el arquitecto EDWIM ALBERTO MORALES MORALES y por la cual fui aceptado para realizar las prácticas empresariales La segunda empresa llamada AZVI es española y la tercera se llama OBRA MAYOR y es representada por el ingeniero JOSE MAESTRE CALANCHA el cual es el representante legal del consorcio.

2.3 ORGANIZACIÓN DE OBRA

2.3.1 PERSONAL ADMINISTRATIVO:

- 1 Director Administrativo
- 1 Auxiliar contable
- 1 Secretaria
- 1 Almacenista
- 1 Celador

2.3.2 PERSONAL TÉCNICO

- 1 Maestro general
- 1 Tecnólogo en obras civiles
- 1 Técnico siso ambiental

2.3.3 PERSONAL PROFESIONAL

- 1 Arq. Director de Obra
- 1 Ing. Residente de Obra
- 2 Ing. Auxiliares Residente de Obra
- 1 Ing. Ambiental – sanitaria

2.3.4 PERSONAL OPERATIVO

- Oficiales
- Ayudantes de construcción
- Técnicos electricistas
- Ayudantes prácticos electricistas
- Mamposteros

2.4 ESTADO DE LA OBRA AL INICIO DE LAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES

A finales del año 2015 la obra contaba con un avance de 10 meses en donde ya se habían ejecutado diferentes actividades, alguna de estas ya concluidas. Cabe resaltar las siguientes:

A	OBRAS DE URBANISMO
1.1	PRELIMINARES
1.1.1	INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA VERDE CON UNA ALTURA DE 2.1 M. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LA TELA, ESTRUCTURA EN MADERA COMÚN, EXCAVACIÓN MANUAL EN CUALQUIER MATERIAL Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
1.1.2	DESMONTE, DESCAPOTE Y LIMPIEZA
B	OBRAS VIVIENDAS TRIFAMILIARES CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA DE 240 UNIDADES

2.1	PRELIMINARES
2.1.1	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO. SE UTILIZARÁ PERSONAL EXPERTO CON EQUIPO DE PRECISIÓN. SE HARÁ CON LA FRECUENCIA QUE LO INDIQUE LA INTERVENTORÍA. INCLUYE DEMARCACIÓN CON PINTURA, LÍNEA DE TRAZADO, CORTE DE PISO, LIBRETAS Y PLANOS.
2.1.2	DESMONTE, DESCAPOTE Y LIMPIEZA
2.2	FUNDACIONES
2.2.1	CONSTRUCCIÓN DE LLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARENILLA TRITURADA CON TRANSPORTE MENOR A 2 KM.) HASTA LOGRAR EL PROCTOR MODIFICADO DEL 98%
2.3	MAMPOSTERIA
2.3.1	CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA BLOQUE DE CONCRETO 12 X 20 X 40 CMS., COLOR GRIS, TEXTURA LISA, CALIDAD INDURAL Ó EQUIVALENTE, MORTERO DE PEGA 0,05:1:4 (CAL:CEMENTO:ARENA) PARA RANURADO O REVITE DE AMBAS CARAS, (DISEÑO Y APROBACIÓN DE MEZCLA PARA LA PEGA EN OBRA, CUMPLIENDO NORMA QUE APLIQUE A ESTE TIPO DE MEZCLAS), LAVADO FINAL CON AGUA (SIN USO DE ÁCIDO), CORTES A MÁQUINA (NORMA ICONTEC 451,296 Y ASTM C-652 Y C-34), TRABAS, MACHONES, CUCHILLAS, ENRASES, TERMINALES Y ARISTAS DE FABRICA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO. SE DEBE GARANTIZAR MANO DE OBRA CALIFICADA PARA QUE EL PROCESO DE PEGA DEL BLOQUE SEA LIMPIO Y UNA INSTALACIÓN MODULADA, SEGÚN DISEÑO CON PEGAS HORIZONTALES Y VERTICALES DE E= 1 CM.
2.4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO
2.4.1	3 CONSTRUCCIÓN DE LOSA MACIZA DE FUNDACION EN CONCRETO DE 21 MPA., CON UN ESPESOR DE 30 CM. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A LAS DIFERENTES DIMENSIONES ESTABLECIDA EN LOS PLANOS Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO VACIADO. NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO, SEGÚN DISEÑO. EN EL VACIADO SE DEBEN DEJAR LOS HIERROS (PELOS) PARA EL AMARRE DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.
2.4.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA MACIZA DE ENTREPISOS, BALCON, PUNTO FIJO Y TANQUES; EN CONCRETO DE 21 MPA., CON UN ESPESOR DE 14 CM. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, FORMALETA DE PRIMERA CALIDAD EN SÚPER "T" O SU EQUIVALENTE DE 19 MM. PARA ACABADO A LA VISTA DE CIELOS Y BORDES DE LOSA, TODA LA OBRA FALSA NECESARIA PARA EL CORRECTO VACIADO (LA SÚPER T SE COLOCA SOBRE EL TENDIDO DE TELERAS DE LA OBRA FALSA) BISELES PARA CORTA GOTERA O DONDE SE REQUIERAN, VIBRADO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURA

2.4.7	CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS AÉREAS EN CONCRETO DE 21 MPA. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, FORMALETA DE PRIMERA CALIDAD EN SÚPER "T" DE 19 MM. O EQUIVALENTE, PARA ACABADO A LA VISTA DE RAMPAS, CONTRAHUELLAS, MOLDURA CHAFLÁN EN CONTRAHUELLAS Y BORDE DE RAMPA, VIBRADO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A LAS DIFERENTES DIMENSIONES ESTABLECIDA EN LOS PLANOS Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO VACIADO.
2.4.14	CONSTRUCCIÓN PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI, BASE TANQUE ELEVADO DE RESERVA DE 3.5X 1.30, E=10, INCLUYE VIGAS DE .25 X 0.15
2.5	ACERO DE REFUERZO
2.5.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA TIPO D188, REFUERZO SUPERIOR EN LOSAS. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.
2.5.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA TIPO D335, REFUERZO INFERIOR LOSAS DE ENTREPISO, BALCONES Y PUNTO FIJO. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.
2.5.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURACIÓN E INSTALACIÓN DE ACERO FY = 420 MPA.
2.5.4	SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURACIÓN E INSTALACIÓN ACERO DE REFUERZO GRAFIL Y CONECTORES G 40
2.10	ENCHAPES
2.10.1	INSTALACIÓN DE ENCHAPE CERÁMICO PARED DE 20.5 X 20.5 CM. O SU EQUIVALENTE, COLOR BLANCO. INCLUYE SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES, MORTERO ADHESIVO PARA ENCHAPES TIPO PEGACOR O EQUIVALENTE, LECHADA PREPARADA (BOQUILLA) TIPO CONCOLOR DE SUMICOL O EQUIVALENTE DEL MISMO COLOR DEL ENCHAPE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.
2.10.2	INSTALACIÓN DE ENCHAPE CERÁMICO PISOS DE 20.5 X 20.5 CM. O SU EQUIVALENTE, COLOR BLANCO. INCLUYE SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES, MORTERO ADHESIVO PARA ENCHAPES TIPO PEGACOR O EQUIVALENTE, LECHADA PREPARADA (BOQUILLA) TIPO CONCOLOR DE SUMICOL O EQUIVALENTE DEL MISMO COLOR DEL ENCHAPE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.
2.13	INSTALACIONES ELECTRICAS
2.13.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA PARA TOMA, CON POLO A TIERRA, INTERRUPTOR, PLAFÓN DE LOSA; INCLUYE TUBERÍA PVC, ALAMBRE Nº 12, APARATO ELÉCTRICO Y TODO CON MATERIALES QUE CUMPLEN CON EL RETIE.

4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Durante lo largo de la práctica me desempeñe como auxiliar de residente cumpliendo funciones de inspección supervisión y seguimiento de las actividades ejecutadas día a día las cuales fueron:

4.1 OBRAS DE URBANISMO (CAPÍTULO 1 DEL PRESUPUESTO)

4.1.1 REDES PARA ALCANTARILLADO Y AGUAS LLUVIAS

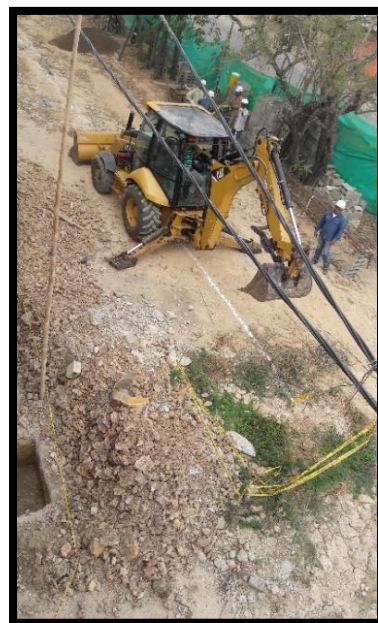
4.1.1.1 LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO. SE UTILIZARÁ PERSONAL EXPERTO CON EQUIPO DE PRECISIÓN. SE HARÁ CON LA FRECUENCIA QUE LO INDIQUE LA INTERVENTORÍA. INCLUYE DEMARCACIÓN CON PINTURA, LÍNEA DE TRAZADO, CORTE DE PISO, LIBRETAS Y PLANOS

Para la localización se contrató personal con equipo de topografía para identificar primero los distintos puntos de los pozos de alcantarillado, ya establecidos estos, se realizaron demarcaciones con cal sobre el suelo para el trazado del alcantarillado.



1 demarcación de pozos y red de alcantarillo

Fuente. Autor (2016)



2 demarcación de red de alcantarillado

Fuente. Autor (2016)

4.1.1.2 EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGÉNEO HUMEDO DE 0-2 M., INCLUYE: ROCA DESCOMPUESTA Y SU MEDIDA SERÁ EN EL SITIO.

Después de identificar los 11 pozos proyectados en la obra se prosiguió a la excavación manual de material común con una profundidad promedio de 1.8 m y de 2x2 para 6 de los 11 pozos proyectados. Esta actividad la ejecutaban cuadrillas de 1:2 (1 oficial, 2 ayudantes) con un rendimiento aproximado de 3 m³ en el día. Otra de las excavaciones que se realizaron fueron para las cajas de inspección de aguas lluvias, estas con una profundidad promedio de 1,2 m.



*3 excavación manual para pozo de alcantarillado bloque s 6 y 10
Fuente. Autor (2016)*



*4 verificaciones de medidas para excavación de pozos de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)*



*5 excavación manual para pozo de alcantarillado bloque 5 y 9
Fuente. Autor (2016)*

4.1.1.3 EXCAVACION MECANICA EN ZANJAS PARA TUBERIA, EN MATERIAL COMUN

Después de demarcado la dirección de la tubería del alcantarillado se prosiguió a la excavación mecánica de material común en donde constantemente se estaba revisando con equipo de precisión la pendiente para no sobrepasar las excavaciones.



7 verificación de excavación con
equipo de precisión
Fuente. Autor (2016)



6 excavación mecánica para tubería
sanitaria
Fuente. Autor (2016)

4.1.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ARENA PARA CIMENTACION DE TUBERIA, E =0,10

Para proteger y poder darle una mejor pendiente a la tubería del alcantarillado se instaló un colchón de arena de 10 cm de espesor a lo largo de las zanjás.



8 almacenamiento de arena para cimentación de tubería
Fuente. Autor (2016)



9 instalación de arena en zanjas
Fuente. Autor (2016)

4.1.1.2 TUBERÍA PVC-NOVAFORT-PVC Ø 200 MM-8"

Después de colocar el colchón de arena en las zanjas se prosiguió a la instalación de la tubería novafort de 8" en los distintos tramos del alcantarillado dándole a esta una pendiente del 3%, estas pendientes eran mínimas porque los terrenos del municipio en su mayoría son planos. Por consiguiente en esta actividad constantemente se realizaban mediciones con personal capacitado en topografía para controlar las pendientes de la tubería.



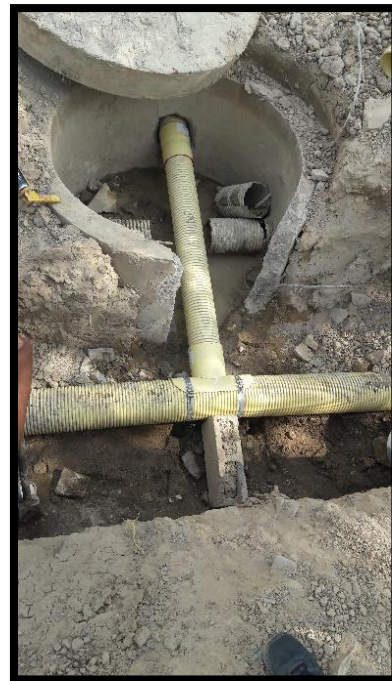
10 instalación de tubería novafort
8" Fuente. Autor (2016)

4.1.1.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE SILLA TEE DE 8X6"

Las sillas Tee de 8" a 6" se instalaban frente a todos los puntos fijos puesto que en este lugar llegaba a una caja de inspección dos tubos de 4" las cuales recolectaban el agua residual de 12 apartamentos. A la hora de instalar estos accesorios se les debía hacer primero un orificio a la medida de la silla Tee en la tubería recolectora después se le aplicaba una silicona sika al tubo recolector y a un empaque que llevaba el accesorio para evitar al máximo las filtraciones y por ultimo al instalar el accesorio se aseguraba con dos abrazaderas de acero inoxidable.



11 Abertura para la instalación de la silla Tee a la red de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)



12 Instalación de silla Tee con abrazadera
Fuente. Autor (2016)



13 Aplicación de silicona sika
Fuente. Autor (2016)

4.1.1.4 LLENOS EN MATERIAL PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTADOS MECÁNICAMENTE HASTA OBTENER UNA DENSIDAD DEL 95% DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO DEL PRÓCTOR MODIFICADO. INCLUYE TRANSPORTE INTERNO

Después de instalar la tubería de 8" se prosiguió al relleno con material común del material excavo y cada 30cm el relleno era compactado con equipos adecuados

para tal fin para que el terreno quedase estable y la tubería no tuviese ningún problema.



*14 relleno con material común para zanjas de tubería de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)*



*16 Compactación del material común en zanjas
Fuente. Autor (2016)*



*15 Relleno de material común
Fuente. Autor (2016)*

4.1.1.5 CONSTRUCCIÓN CAJAS DE INSPECCIÓN LÍNEA PLUVIAL SIMPLIFICADO DE 0.70X1.00M

Frente a cada punto fijo se colocó una caja de inspección para aguas lluvia en donde recolecta el agua de la cubierta de los apartamentos superiores, esta agua será transportada por tubería de 4" hacia las cajas de inspección, a cada una de las cajas le llegaban 4 tubos de 4". El diseño de estas era circular con un diámetro de 70 cm

y una profundidad promedio de 80 cm, con cañuelas tapas para su acceso y con una salida en tubería novafort de 6" a la red pluvial.

A lo largo de la práctica se construyeron en su totalidad las cajas estipulado en el contrato (20 cajas de inspección), esta actividad la realizaba una cuadrilla de 1:1 con un rendimiento de 1 caja por día contando figurado de hierro, encofrado, fundida de la base, el anillo y la tapa.



17 Hierro de 3/8" para caja de inspección de aguas lluvia
Fuente. Autor (2016)



18 Formaleta metálica para caja de inspección de aguas lluvia
Fuente. Autor (2016)



19 Proyección de tubería de 4" bloque 13
Fuente. Autor (2016)



20 Caja de inspección terminada con empalme de tubería
Fuente. Autor (2016)



21 tapa de caja de inspección de aguas lluvia
Fuente. Autor (2016)

4.1.1.6 CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE INSPECCIÓN INCLUYE BASE, CAÑUELA, CILINDRO DE 1.2 M (ANILLO H=1.00 -1.40, ESPESOR MURO DE 0,20), INC TAPA SUPERIOR

Esta era una de las actividades donde el personal profesional debía estar constantemente en supervisión puesto que desde un inicio se debía tomar niveles para que las cotas de los pozos fuesen los indicados después que esto estaba listo se adecuaba el terreno con sub-base para posteriormente colocar el hierro de refuerzo de 1/2" para la base y se dejaban hierro de 3/8" proyectado para el anillo del mismo. Después se procedía con la fundida de la base con un concreto de 3000psi una dosificación de 1:2:3 y aditivos de plastificante y acelerante. Al día siguiente se encofraba el anillo de 1.6m de diámetro para ser fundido en dos secciones, luego se realizaban las cañuelas y por último se instalaba la tapa de inspección.



22 hierro para base y proyección de anillo
Fuente. Autor (2016)



24 fundida del primer anillo del pozo de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)



23 fundida de base de pozo de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)



*25 adecuación del terreno para base de pozo
Fuente. Autor (2016)*



*26 cañuela de pozo de alcantarillado
Fuente. Autor (2016)*

4.1.2 REDES DE ENERGÍA.

Este ítem fue subcontratado por un ingeniero eléctrico en el cual solo se le debía realizar seguimiento en cuanto a la ubicación de los postes e información de los planos de alcantarillado y urbanismo para la correcta instalación de la red eléctrica.

4.1.2.1 POSTE EN CONCRETO DE 8 MTS 510 KG-F

Estos postes de 8m fueron colocados para el alumbrado público aproximadamente cada 20m con una separación de 1.30 m del paramento todas las excavaciones fueron manuales.

4.1.2.2 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN TRES VARILLAS PARA EL TRANSFORMADOR, INCLUYE CABLE DESNUDO 2/0, VARILLAS, CAJAS DE INSPECCION

Esta actividad era ejecutada con personal capacitado para que fuese garantizado su ejecución, este sistema tenía tres varillas de cobre de 1.5m los cuales eran enterrados en su totalidad y unidos con un cable de cobre por medio de una soldadura de tiro que se realizaba en sitio, además este ítem solo se realizaba en los postes de 12 m en los cuales estaban los transformadores.



27 tiro de soldadura de polo a tierra
Fuente. Autor (2016)



28 instalación de varillas de cobre en triangulo
Fuente. Autor (2016)

4.1.2.3 CAJA DE INSPECCION ELECTRICA NORMA CS 280 CODENSA (30X30CM)

Cada torre tiene un sistema de polo a tierra por consiguiente en cada esquina de las torres se hicieron cajas para el apantallamiento de las varillas de cobre en donde al final estas estaban unidas en la parte superior formando una malla. Estas cajas eran de 30x30x60 fundidas in situ y diariamente se hacían 4 cajas con una cuadrilla de 1:1.



30 Excavación para caja de apantallamiento
Fuente. Autor (2016)



29 Fundida de caja de apantallamiento
Fuente. Autor (2016)

4.2 OBRAS VIVIENDAS TRIFAMILIARES

4.2.1 MAMPOSTERÍA

4.2.1.1 CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA BLOQUE DE CONCRETO 12 X 20 X 40 CMS., COLOR GRIS, TEXTURA LISA, MORTERO DE PEGA 0,05:1:4 PARA RANURADO O REVITE DE AMBAS CARAS, LAVADO FINAL CON AGUA (SIN USO DE ÁCIDO), CORTES A MÁQUINA (NORMA ICONTEC 451,296 Y ASTM C-652 Y C-34), TRABAS, MACHONES, CUCHILLAS, ENRASES, TERMINALES Y ARISTAS DE FABRICA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Esta es una de las actividades más significativas e importantes en este proyecto ya que el diseño estructural es con bloque estructural el concreto. En un principio este bloque era suministrado desde la ciudad de Cúcuta, pero por la complicación que se presentan por el estado de las vías se le era muy difícil obtener el bloque en obra por lo tanto se optó por elaborar estos en sitio; actividad que fue subcontratada por la empresa “CASA BLANCA” de Armenia, encargándose de la elaboración y entrega del producto con la resistencia optima sustentado con los resultados de las pruebas de laboratorio.

El acarreo del bloque hasta el sitio de colocación estaba a cargo del contratista.

La mampostería es ejecutada por personal especializado, para mejorar la estabilidad del muro en las juntas se colocaban varillas de 4mm cada dos hiladas y varillas en dirección vertical de 1/2" con espaciamientos variables, pero sin superar los 1.2 m, este acero era embebido con concreto de 10.5Mpa además toda la tubería tanto eléctrica como hidrosanitaria iba por las celdas del bloque además donde la tubería superaba las 2" se hicieron paredes dobles (buitrón) para no afectar los muros estructurales. En cada apartamento se iban aproximadamente 1200 bloques



31 instalación de bloque estructural
Fuente. Autor (2016)



32 inicio de instalación de bloque estructural
Fuente. Autor (2016)

enteros y 200 medios para un total de bloques enteros de 288000 unidades y 48000 medios.



*33 acarreo de bloque estructural
Fuente. Autor (2016)*

4.2.2 ESTRUCTURA EN CONCRETO

*4.2.2.1 CONSTRUCCIÓN DE LOSA MACIZA DE ENTREPISOS, BALCON;
EN CONCRETO DE 21 MPA., CON UN ESPESOR DE 14 CM.
INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y LA COLOCACIÓN DEL
CONCRETO, FORMALETA DE PRIMERA CALIDAD EN SÚPER "T"
O SU EQUIVALENTE DE 19 MM. PARA ACABADO A LA VISTA DE
CIELOS Y BORDES DE LOSA, TODA LA OBRA FALSA
NECESARIA PARA EL CORRECTO VACIADO (LA SÚPER T SE
COLOCA SOBRE EL TENDIDO DE TELERAS DE LA OBRA FALSA)
BISELES PARA CORTA GOTERA O DONDE SE REQUIERAN,
VIBRADO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURA.*

Previo a la fundida de placa de entrepiso se arma la cimbra, esta queda lista con el colocado fijado y nivelado de tableros, listo esto se monta el acero de refuerzo el cual comprende de dos mallas electro soldadas aseguradas una sobre la otra, luego se instala la tubería eléctrica e hidrosanitaria.

Estando listo las placas se programaba la fundida debido a que se requería de un gran número de personal, y en obra se debía contar como mínimo con 500 bultos

de cemento 56m³ de triturado, 40 m³ de arena, una caneca de aditivo plastocrete (plastificante y acelerante) y la maquinaria en óptimas condiciones.

Iniciada la jornada laboral se le entrega equipo de protección personal tales como: gafas, guantes, tapabocas y tapa oídos también se les presta cinturillas. Ya en el lugar de trabajo las cuadrillas se distribuyen de la siguiente manera: 4 obreros encargados de la adición del cemento a la tolva de la concreteira, y para la adición de arena y triturado se requiere de un minicargador que es operado por personal capacitado, un operario para la concreteira y otro para la bomba de concreto, dos obreros en las compuertas de la concreteira, 4 obreros en la manipulación de tuberías 6 obreros encargados de la distribución del concreto ,4 maestros en el corte y nivelación del hormigón de placa y 4 oficiales en el terminado con llana.

Además, era necesario de la presencia de personal profesional distribuido estratégicamente en el área de ejecución, ubicado de la siguiente manera. Un profesional en la concreteira vigilando que el concreto se preparara con la dosificación y fluidez requerida (dosificación 1:2:3 y slump de 18±2), uno en la bomba de concreto pendiente de las presiones de la tubería y una correcta manipulación por parte de los operarios y dos profesionales más en las placas supervisando que la actividad se cumpliera según lo contratado.

- PLACA DE ENTREPISO



36 encofrado placa entrepiso nivel 2
Fuente. Autor (2016)



37 placa entrepiso nivel 2 lista para fundir
Fuente. Autor (2016)



34fundida de placa entrepiso nivel 2
Fuente. Autor (2016)



35 Bomba de concreto
Fuente. Autor (2016)



39 supervisión de fundida de placa entrepiso nivel 2 Fuente. Autor (2016)



38 Expulsión de concreto con bomba de concreto Fuente. Autor (2016)



40 concretara y bomba de concreto Fuente. Autor (2016)



41 añadiendo agregados a la concretara Fuente. Autor (2016)

4.2.2.2 COLOCACIÓN DE GROUTING EN CONCRETO DE 10.5 MPA., PARA RELLENO DE MURO ESTRUCTURAL (BLOQUE, TOLETE O CATALÁN). INCLUYE SUMINISTRO Y EL TRANSPORTE DEL CONCRETO, MANO DE OBRA, VIBRADO, PROTECCIÓN, CURADO Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO. EL ACERO DE REFUERZO SE PAGA EN SU RESPECTIVO ÍTEM.

Es te concreto se coloca en las celdas del bloque estructural cada 1.2 m aproximadamente, el concreto es elaborado en obra utilizando un triturado de 3/8", arena de la región y cemento, con una dosificación de 1:2.25:3 para tener una resistencia de 10.5 Mpa y un slump de 20 ±1 el cual facilite su colocado.

Las celdas en el cual es inyectado el concreto son reforzadas con una varilla de 1/2" esto con el fin de confinar y enlazar la estructura. En la parte inferior se realizaban perforaciones "ratoneras" con el fin de verificar que el concreto fuese instalado correctamente.



43 Dovelas bloque 13 nivel 1
Fuente. Autor (2016)



42 Colocación de concreto grouting
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CONCRETO DE 21 MPA PARA VIGAS DE AMARRE TECHOS SOBRE MUROS 0.15X0.20 MT., INCLUYE AMARRES AL REFUERZO PRINCIPAL, FORMALETA COMPLETA, VIBRADO, CURADO Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.

Estas vigas de amarres tienen como función amarrar los muros de los apartamentos superiores en donde eran reforzadas con acero longitudinal de 3/8" y 1/2" y acero transversal de 1/4" y 3/8" con espaciamientos de 20cm y 15 cm respectivamente. Ya estando el hierro en el sitio se encofraba y posteriormente se fundía las vigas con un concreto de 3000psi, este concreto era mezclado en trompo y trasportado

en carretillas y plumas hasta su destino final. Por lo tanto, se requería de cuadrillas de 2:10 para realizar esta actividad.



47 Encofrado de viga aérea de 12x20 bloque 9
Fuente. Autor (2016)



46 Fundida de viga aérea de 2x20 bloque 10
Fuente. Autor (2016)



45 hierro de viga aérea de 12x20 bloque 6
Fuente. Autor (2016)



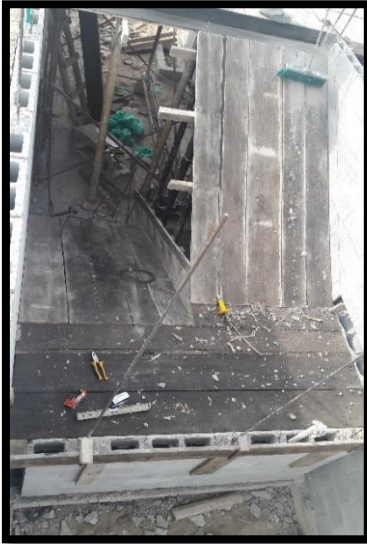
44 terminado de viga aérea de 12x20 bloque 6
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.4 CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS AÉREAS EN CONCRETO DE 21 MPA. INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, FORMALETA DE PRIMERA CALIDAD EN SÚPER "T" DE 19 MM. O EQUIVALENTE, PARA ACABADO A LA VISTA DE RAMPAS, CONTRAHUELLAS, MOLDURA CHAFLÁN EN CONTRAHUELLAS Y BORDE DE RAMPA, VIBRADO, PROTECCIÓN Y CURADO PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A LAS DIFERENTES DIMENSIONES ESTABLECIDA EN LOS PLANOS Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO VACIADO.

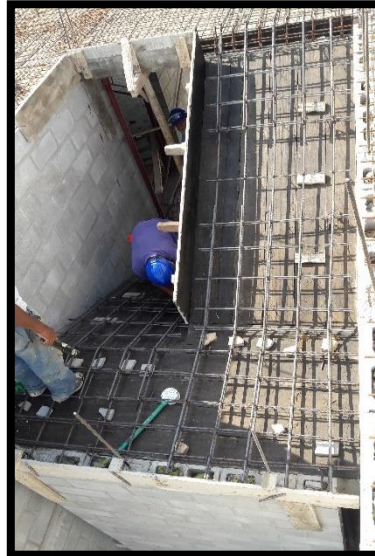
Estas escaleras tenían un diseño de forma en U en el cual se contaba con un descanso de 1x2 m, 16 huellas de 30cm y contrahuellas de 16.5cm. Inicialmente se debe cimbrar en el muro para identificar la pendiente, huellas contrahuellas y descanso de esta, luego se realiza el encofrado, se instala el hierro de refuerzo que

en este caso son varillas de 1/2" las cuales quedan empotradas tanto en el muro como en una viga de 15x30 cm en su parte superior e inferior, después se instala la madera que identifica las huellas y contrahuellas para finalmente ser fundidas con un concreto de 3000psi (igual al de la placas de entepiso) el cual era mezclado con mezcladora transportado en carretillas y subido al sitio por medio de poleas.

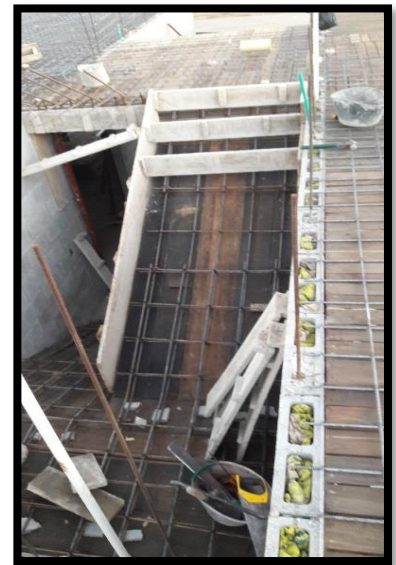
Cada vez que se fundía una escalera se debía tomar muestras para mirar que resistencia tenía y según esto así mismo poder desencofrar lo más pronto posible.



50 Encofrado de escalera entre nivel 1 y 2
Fuente. Autor (2016)



49 Instalación de hierro de refuerzo escalera entre niveles 2 y 3
Fuente. Autor (2016)



48 Encofrado de contrahuellas
Fuente. Autor (2016)



51 Fundida de escalera entre niveles 1 y 2
Fuente. Autor (2016)



52 Terminación de fundida de escalera
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.5 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CONCRETO DE 21 MPA PARA VIGAS CINTA E 0,12 DE ANCHO X0.17 MTS DE ALTO, DE REMATE CUCHILLAS -CUBIERTA, SOBRE MUROS., INCLUYE FORMAleta COMPLETA, VIBRADO, CURADO Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.

Esta viga culata tiene como función amarrar los muros de las cuchillas, dar pendiente a la cubierta y soportar la estructura metálica para la cubierta en donde eran reforzadas con 2 varillas longitudinales de 3/8" y acero transversal de 1/4" en C con espaciamientos de 25cm. Ya estando el figurado e instalación del hierro en el sitio se encofraba y posteriormente se fundía las vigas con un concreto de 3000psi, este concreto era mezclado en trompo y trasportado en carretillas y plumas hasta su destino final. Por lo tanto, se requería de cuadrillas de 2:10 para realizar esta actividad.



54 Hierro viga culata de 12x17
Fuente. Autor (2016)



53 Fundición de viga culata de 12x17
Fuente. Autor (2016)



55 Terminado de viga culata de 12x17
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.6 CONSTRUCCIÓN DE PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI, BASE TANQUE ELEVADO DE RESERVA DE 3.5X 1.30, E=14, INCLUYE VIGAS DE .015 X 0.25

Esta placa la cual era para la reserva de 4000L de agua en dos tanques de 2000L debía estar lo suficientemente reforzada para soportar toda esta carga por lo tanto esta tenía tres vigas de 0.15x0.20 con 5 varillas longitudinales de refuerzo de 1/2" y estribos de 3/8" cada 15 cm y malla electro soldada.

La dosificación del concreto para estas placas era de 1:2:3 con aditivos que ayudaban a tener una resistencia de 3000psi a pronta edad como lo era el plastocrete (plastificante y acelerante).

A la hora de fundir esta placa se necesitaba suficiente personal que trasportara el concreto hasta el sitio ya que las placas quedaban en un tercer nivel para su correcta colocación se le daba un correcto vibrado al concreto para tratar al máximo que este quedara con poros. Finalmente se allanaba para sellas la placa y evitar filtraciones.



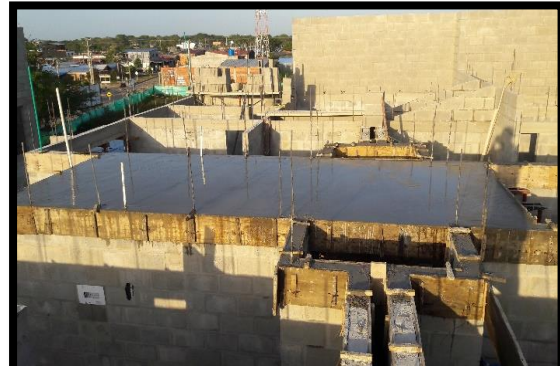
56 Inspección de placa tanque
Fuente. Autor (2016)



59 Fundida de placa tanque
Fuente. Autor (2016)



58 vibrado de placa tanque
Fuente. Autor (2016)



57 terminado de placa tanque
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA BORDE VENTANA FACHADA 0,14 X 0,075 MTS EN MALLA DE VENA INCLUYE. ANCLAJE

Este borde de ventana consiste en un marco en alto relieve de 14x7 cm y es un elemento arquitectónico en las fachadas de todos los bloques. Para su correcta colocación se enterraron puntillas de acero de 3", se colocó una malla vena y una varilla de 1/4" a la hora de la fundida se realizó con un mortero de dosificación 1:3 al cual se le aplicaba acelerante agilizar su proceso de fraguado. Esta actividad la realizaba una cuadrilla de 1:1.



62 encofrado de borde ventana bloque 6
Fuente. Autor (2016)



61 fundida en mortero de borde ventana bloque 6
Fuente. Autor (2016)



60 terminado de borde ventana bloque 6
Fuente. Autor (2016)

4.2.2.8 POYOS EN CONCRETO DE 3000 PSI, AFINADO, DE ANCHO 0,9 MTS Y ALTURA 0,10 CMS

Estos poyos eran fundidos en los balcones de los apartamentos para soportar una puerta de vidrio corrediza. Para esta actividad se utilizaba concreto de 3000psi con hierro de refuerzo de 1/4"



63 encofrado de poyo
Fuente. Autor (2016)



64 terminado de poyo
Fuente. Autor (2016)

4.2.3 ACERO DE REFUERZO

4.2.3.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA TIPO D188, REFUERZO SUPERIOR EN LOSAS. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.

La malla electro soldada llegaba a la obra en grandes volúmenes, su almacenamiento se realizaba en un lugar aislado de la humedad y de agentes externos que pudiesen causar corrosión o cualquier otro tipo de deterioro, de allí se llevaba directamente al lugar de instalación como por ejemplo las placas de entrepiso balcones placa tanque y pozos de inspección. Su colocación se le

realizaba según lo especificado en los planos dependiendo del elemento que esta fuese a ser refuerzo.



66 suministro de malla electro soldada
Fuente. Autor (2016)



65 almacenamiento de malla electro soldada
Fuente. Autor (2016)



67 instalación de malla electro soldada
Fuente. Autor (2016)

4.2.3.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURACIÓN E INSTALACIÓN DE ACERO $FY = 420$ MPA

La denominación, cantidades, tipos de figurado y colocación de hierro en elementos estructurales tales como: vigas aéreas, viga de culatas, escaleras, viga escaleras base de pozos, refuerzo en dovelas y demás se hicieron según lo estipulado en los planos. En obra se contaba con personal de vasta experiencia que se dedicara en tiempo completo al figurado del acero.



69 acero de refuerzo escaleras
Fuente. Autor (2016)



68 acero de refuerzo de viga de escaleras
Fuente. Autor (2016)



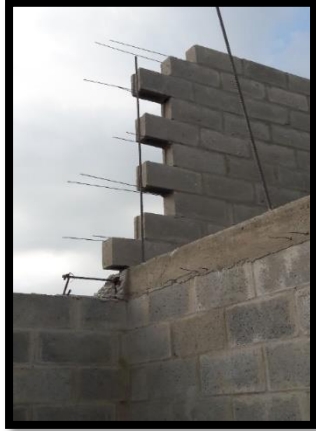
70 acero de refuerzo para base de pozos de
alcantarillado
Fuente. Autor (2016)



71 acero de refuerzo de vigas aéreas tercer nivel
Fuente. Autor (2016)

4.2.3.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE, FIGURACIÓN E INSTALACIÓN ACERO DE REFUERZO GRAFIL Y CONECTORES G 40

Para la ejecución de este ítem se utiliza acero de 1/8" esto con el fin de confinar y estabilizar la mampostería, realizado según la especificación de la norma (NSR 10 CAPITULO D) colocando dos varillas horizontales cada dos hiladas y en la intercepciones de dos o más muros se utiliza hierro figurado en forma de U y/o L dependiendo el tipo de intercepción esto con el fin de evitar dilataciones y desprendimiento de elementos



72 grafil longitudinal
Fuente. Autor (2016)



73 grafil perpendicular
Fuente. Autor (2016)

4.2.4 REDES HIDRAULICAS DOMICILIARIAS

4.2.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN DE 1/2", 500PSI, INCLUYE FIJACIÓN Y DEMÁS ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

Este tipo de tubería se coloca desde el contador de cada apartamento hasta cada uno de los 6 puntos hidráulicos. El colocado de esta tubería se hizo entre placa. Terminada la instalación de la tubería se realizaba prueba de presión utilizando agua con colorante un compresor y un manómetro. La tubería se llenaba con el agua tinturada estando la red tapada en todas las salidas exceptuando dos una donde se colocaba el compresor y la otra el manómetro, hasta alcanzar una presión de 500psi.



74 red domiciliaria nivel 2 apartamentos 1 y 2
Fuente. Autor (2016)



75 ensayo de presión en red domiciliaria
Fuente. Autor (2016)

4.2.4.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE CONTENCIÓN DE 1/2", EN BRONCE, TIPO RW O SIMILAR. INCLUYE ADAPTADORES MACHO DE PVC.

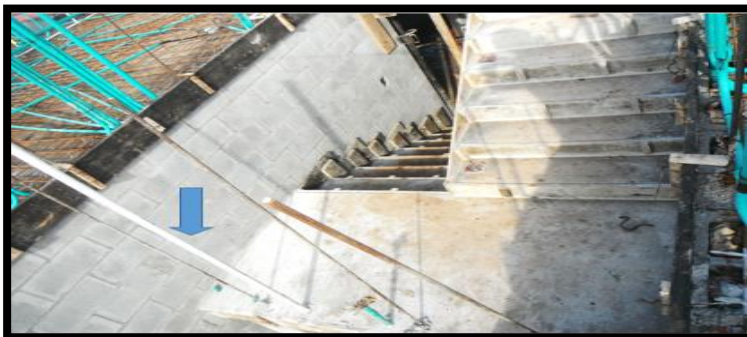
En cada apartamento se coloca una valvula de paso para controlar el flujo interno del agua potable



76 válvula de paso de 1/2" cocina
Fuente. Autor (2016)

4.2.4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HORIZONTAL Y VERTICAL PVC PRESIÓN DE 1", 500PSI, INCLUYE FIJACIÓN Y DEMÁS ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. (DE HIDRO FLO A TANQUES AEREOS)

Esta tubería es colocada desde la red de distribución hasta los tanques aéreos los cuales van a suministrar el agua a los diferentes apartamentos. Esta tubería tiene una altura de aproximada de 7.5m



77 Tubería de 1" sube a tanque aéreo
Fuente. Autor (2016)

4.2.5 REDES HIDRO SANITARIAS DOCILIARIAS

4.2.5.1 PUNTO SANITARIO EN 2" CONSISTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE SALIDAS O BOCAS SANITARIAS DE 2" INCLUYE ACCESORIOS Y TUBERÍA SANITARIA PVC 2" HASTA 3 M, MATERIALES, MANO DE OBRAS Y EQUIPO NECESARIO PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO

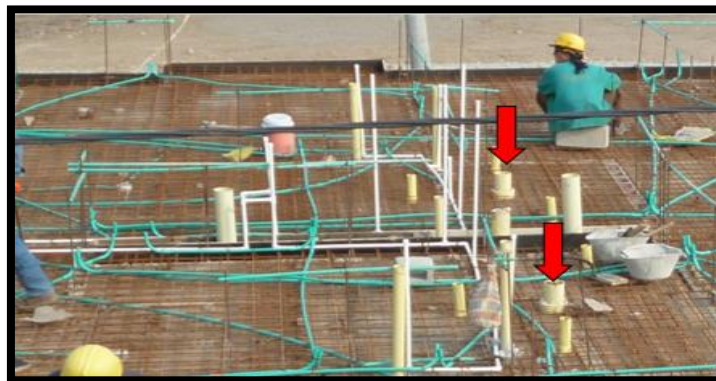
Por apartamento se colocaron 6 puntos sanitarios de 2" los cuales se ensamblaron previos a la fundida de placa, ubicados según planos sanitarios.



78 Puntos sanitarios de 2" en nivel 2, Aptos 1 y 2.
Fuente: Autor (2016)

4.2.5.2 PUNTO SANITARIO EN 4" CONSISTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE SALIDAS O BOCAS SANITARIAS DE 4" INCLUYE ACCESORIOS Y TUBERÍA SANITARIA PVC 3" HASTA 3 M, MATERIALES, MANO DE OBRAS Y EQUIPO NECESARIO PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO

Por apartamento se colocó 1 punto sanitario de 4" (para inodoro) el cual se ensamble previos a la fundida de placa, ubicados según planos sanitarios



79 Puntos sanitarios de 4" en Aptos 1 y 2.
Fuente: Autor (2016)

4.2.5.3 TUBERÍA PVC VENTILACIÓN DE 2", TRAMOS HORIZONTALES Y VERTICALES. CONSISTE EN EL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC, VENTILACIÓN DE 2". SE INCLUYEN ACCESORIOS, LIMPIADOR, SOLDADURA, ELEMENTOS DE SOPORTE, EQUIPOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO

Esta tubería se colocó con el fin de ventilar la red sanitaria colocándose en los buitrones



*80 Tubería sanitaria de 2" para puntos de ventilación en 2do nivel.
Fuente: Autor (2016)*

4.2.5.4 TUBERÍA PVC SANITARIA DE 4", TRAMOS HORIZONTALES Y VERTICALES. CONSISTE EN EL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC, SANITA DE 4". SE INCLUYEN ACCESORIOS, LIMPIADOR, SOLDADURA, EQUIPOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO

Tubería que recibe las conexiones de 3" y 2" cumpliendo con la evacuación de aguas residuales hasta la caja de inspección.



*81 Tubería sanitaria de 4 " en
buitrón sobre 2do nivel.
Fuente: Autor (2016)*

4.2.5.5 TUBERÍA PVC S NOVAFORT DE 6", CONSISTE EN EL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC, SANITA DE 6".

Tubería que entrega las aguas residuales a la red pública de las cajas de inspección utilizando tramos de tubo novafort no mayores a 2 mts, para algunos su llegada es directamente al pozo de alcantarillado y para otros su llegada es directamente al tubo de la red pública haciendo dicho empalme con una silla Tee.



*82 Colocación y empalme de tubería
Novafort de 6" en pozo sanitario de bloque*

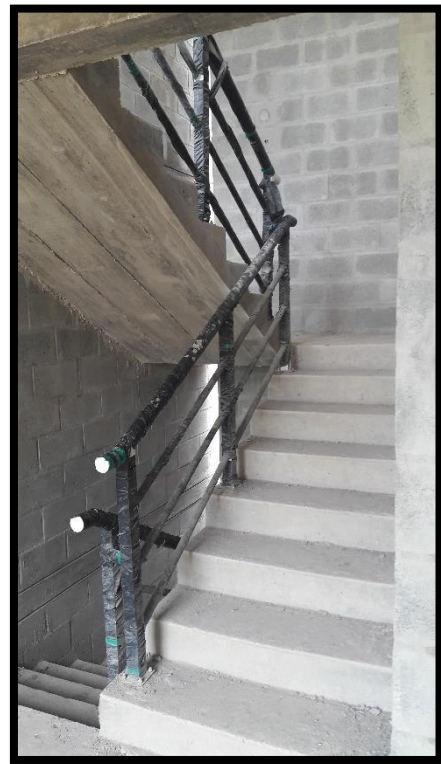
14.

4.2.5.6 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PASAMANOS METALICO SOBRE PARED EN TUBERÍA PTS DE 2"X2", COLOCADO PARALELO A LA PENDIENTE DE LA ESCALA DE ACCESO, SOLDADOS A PLATINA DE ANCLAJE DE E= 3/8" Y SEPARADOR DE 1/2", ANCLADA A LA MURO MEDIANTE DE 2X1/2". INCLUYE SOLDADURAS, WASH PRIMER, BASE ANTICORROSIVA Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DISEÑO. ALTURA: 1,00 M.

Este ítem fue subcontratado por una empresa de Saravena encargada de su elaboración e instalación en sitio.



84 Barandas en balcón en el bloque 5, en los niveles 1,2 y3.
Fuente: Autor (2016)



83 Pasamanos metálicos en escaleras.
Fuente: Autor (2016)

}}

4.2.5.7 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA PARA ACCESO PRINCIPAL, DE 0.90 X 2.45 MT., CON RANURAS TROQUELADAS, BASTIDOR PERIMETRAL Y REFUERZOS HORIZONTALES, MARCO METÁLICO EN LÁMINA CALIBRE 18 PARA MURO DE 10CM. INCLUYE MANIJA, CERRADURA DE SEGURIDAD CALIDAD YALE Ó EQUIVALENTE, TRES(3) BISAGRAS METÁLICAS, SOLDADURA, PINTURA ANTICORROSIVA GRIS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION, INCLUYE VIDRIO LISO TRANSPARENTE DE 5 mms.

Este ítem fue subcontratado por una empresa de Saravena encargada de su elaboración y entrega en obra. La instalación en sitio la realiza el personal de obra.



*85 Puerta de entrada principal instalada en el apto 1, del nivel 1, en la torre 2, del bloque 5.
Fuente: Autor (2016)*

4.2.6 ENCHAPES

4.2.6.1 COLOCACIÓN DE PAÑETE EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO CON SIKA 1, EN MUROS AREAS HUMEDAS INTERIORES. INCLUYE SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES, FILETES Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.

Este tipo de impermeabilización se llebo a cabo en muros de ducha, salpicaderos de lavamanos y en cocina con un espesor de 1 cm.



86 Impermeabilizado de muros de baños en mortero con sika 1.

Fuente: Autor (2016)

4.2.6.2 INSTALACIÓN DE ENCHAPE CERÁMICO DE 20.5 X 20.5 CM. O SU EQUIVALENTE, COLOR BLANCO. INCLUYE SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES, MORTERO ADHESIVO PARA ENCHAPES TIPO PEGACOR O EQUIVALENTE, LECHADA PREPARADA (BOQUILLA) TIPO CONCOLOR DE SUMICOL O EQUIVALENTE DEL MISMO COLOR DEL ENCHAPE Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Para la instalación del enchape se priorizaron las zonas de más alta presencia de humedad optando por el colocado de esta cerámica en lugares como muros de ducha salpicadero de lavamanos y cocina y el piso del baño.



88 Enchape de muros y piso de baños en cerámica blanca.

Fuente: Autor (2016)



87 Enchape de muro en salpicadero de lavamanos.

Fuente: Autor (2016)



89 Enchape de muro para área de salpicadero el lavadero y lavaplatos. Fuente: Autor (2016)

4.2.7 APARATOS Y MUEBLES SANITARIOS

4.2.7.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE SANITARIO INTEGRAL (LÍNEA ACUACER DE CORONA O EQUIVALENTE) COLOR BLANCO, BAJO CONSUMO 6LT, DISEÑO DE DOS PIEZAS, TAZA REDONDA, SIFÓN ESMALTADO, GRIFERÍA ANTI SIFÓN, ANILLO ABIERTO, ABASTOS, VÁLVULA DE REGULACIÓN CON MANGUERA FLEXIBLE, EMBOQUILLADO CON SILICONA ANTI HONGOS Y TODOS LOS DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Las instalaciones de estos se realizó según especificaciones y características de lo contratado



90 Sanitario instalado en el nivel 1 de la torre 4 del bloque 6 (baño adecuado para discapacitados). Fuente: Autor (2016)

4.2.7.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE LAVAMANOS DE COLGAR (TIPO ACUACER O EQUIVALENTE), COLOR BLANCO. INCLUYE GRIFERÍA METÁLICA CON ACABADO CROMADO, TIPO MARRUECOS O SU EQUIVALENTE, ABASTO PLÁSTICO, SIFÓN BOTELLA, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y TODOS LOS DEMÁS COMPONENTES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Las instalaciones de estos se realizó según especificaciones y características de lo contratado



*91 Lavamanos instalado.
Fuente: Autor (2016)*

4.2.7.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN MESON PREFABRICADO CON ACABADO EN IMITACION GRANO CON PINTURAS. SE ENTREGARÁ DEBIDAMENTE INSTALADA EN EL SENTIDO DE FLUJO REQUERIDO EN LOS DISEÑOS SIN PRESENCIA DE FUGAS NI FISURAS., INCLUYE PLACA DE SOPORTES PREFABRICADA DE 5 CMS DE ESPESOR; NO INCLUYE POCETA

Su elaboración se llevó a cabo en obra (prefabricación) y posteriormente llevado e instalado en el sitio con un acabado simulando granito.



*92 Instalación de meso en imitación de granito y adecuaciones sanitarias e hidráulicas.
Fuente: Autor (2016)*



*93 Mesón en imitación de grano instalado.
Fuente: Autor (2016)*

4.2.7.4 DILATACION PERIMETRAL EN MORTERO 1:4 EN PLACAS DE ENTREPISO SECTOR FACHADAS.

Para esta actividad se debía descacilar el concreto directamente dado que el método constructivo empleado no requería de pañete solo un acabado en graniplast el cual no superaba los 2mm de espesor.



94 Dilataciones de fachada en bloque 5, torre 1 nivel 2.
Fuente: Autor (2016)

4.2.8 CUBIERTA

4.2.8.1 ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTE DE CUBIERTA EN TUBO DE 4 X 2 " CALIBRE 18, CON ACABADO EN ANTICORROSIVO

Para el soporte de la teja de eternit utilizada para cubierta se montó una estructura metálica en cerchas con sección especificada en el ítem; estructura apoyada en vigas de culata y unidas a 45 ° y con soldadura 6013x1/8, protegidas con anticorrosivo.



95 Cerchas de estructura metálica para cubierta de torres 1 y 2 del bloque 5.
Fuente: Autor (2016)



96 Instalación de cerchas para estructura metálica.
Fuente: Autor (2016)

4.3 ENSAYOS

4.3.1 RESISTENCIA A LA COMPRESION

Éste ensayo consiste en la toma de muestras de concreto en estado fresco en cilindros normalizados, haciendo su llenado en tres capas apisonadas cada una con 25 golpes con una varilla de 5/8" lisa con puta redondeada, se deja fraguar encofrado por lo menos 24 horas, luego se continua su fraguado sumergido en agua, y, se toman 2 de estas muestras para fallarlas y así ver su resistencia a la compresión cumplidos 7, 14 y 28 días después de fundido éste hormigón.

Estos resultados se tienen en cuenta en obra para desencofrar, cargar la estructura, saber la durabilidad del concreto y demás.

Se tomaban muestras para cada concreto que se fundida (vigas aéreas, placa de entepiso, pozos sanitarios, cajas de inspección, placa de tanque aéreo y demás), después de desencofrados los cilindros los cilindros se llevaban al Laboratorio de suelos y pavimentos "GEOTECHNICS ARAUCA" allí mismo en Arauca, quienes se encargaban de allegar los resultados cada una de las muestras para cada fecha requerida (**Ver Anexo IV. Resultados de Ensayos de Resistencia a la Compresión**).



98 Toma de cilindros de muestra para vigas. Fuente: Autor (2016)



97 Cilindros de muestra para prueba de triturado. Fuente: Autor (2016)



99 Cilindros de muestra para placa de entepiso (3 por cada 2 torres).

4.3.2 CONO DE SLUMP

El ensayo del cono de Abrams se le realiza al concreto en estado fresco con el fin de determinar su consistencia (fluidez). Se llevó a cabo llenando un molde troncocónico de dimensiones normalizadas en tres capas apisonadas con 25 golpes de una varilla de 5/8 lisa y con punta redondeada en tres capas, y luego se retiró el molde para medir el asentamiento que la masa de concreto depositada dentro de éste.

El hormigón utilizado en obra fue con asentamiento de 15 ± 3 cm para vigas, placa de tanque aéreo, viga cinta, escaleras, pozos de alcantarillado, entre otros. Cuando se trataba de concreto preparado en la concretera se utilizaba un slump de 18 ± 2 cm esto con el objetivo de no presentar taponamientos en la máquina y que al transportarlo por las tuberías (6" de diámetro) no fuese tedioso y el concreto grouting con un asentamiento de 20 ± 1 cm



102 Realización de ensayo en concreto grouting para fijación de mampostería en el bloque 13.

Fuente: Autor (2016))



101 Asentamiento de 15 cm para vigas. Fuente: Autor (2016)



100 Asentamiento de 17cm para fundida de pozos sanitarios.

Fuente: Autor (2016)

4.4 OTRAS ACTIVIDADES

Además de lo planteado en los objetivos de este proyecto participe en el desarrollo de otras actividades programadas por la parte administrativa, las más relevantes fueron: modificación de planos e informes.

4.4.1 MODIFICACIÓN DE PLANOS

Como en todo proyecto, al momento de la ejecución en el desarrollo de algunas actividades se presentan dificultades por circunstancias no contempladas y/o consideradas en el momento del diseño del proyecto trayendo consigo variaciones y modificaciones en los diseños ya propuestos. Que para este caso por ser un proyecto grande y complejo estas situaciones se presentaron muy a menudo, algunas poco representativas, pero otras en su modificación se variaba el diseño arquitectónico, hidrosanitario estructural urbano y de cubierta, requerían otro tipo de materiales, o mayor tiempo de ejecución.

Las modificaciones que se realizaron en esta obra fueron las siguientes:

En la parte estructural se adicionaron más número de dovelas, se quitaron muros medianeros en la cocina, se agregó una viga en las escaleras se realizaron detalles de viga culata, en la parte arquitectónica se modificó la altura de entrepiso y por consiguiente las alturas de puerta principal ventanas, el borde ventana que es un marco en alto relieve se modificó su espesor y su ancho. Esto puede verse con mayor detalle en el **Anexo V**: Planos Hidrosanitarios, Estructurales y de Cubierta Modificados.

4.4.2 REALIZACION DE INFORMES.

Acordado en una junta de obra el Director de Obra solicito que se le entregase informes semanales (ver **Anexo VI**: Informe de la semana del lunes 15 de febrero al sábado 20 de febrero 2016) donde se especificara el avance de obra de forma cualitativa y cuantitativa, el avance del proyecto explicado de forma minuciosa para cada bloque y torre en específico. Donde se debía informar de las actividades ejecutadas, materiales necesarios para la siguiente semana, dar a conocer los equipos utilizados y en qué estado se encontraban y si en su utilización se presentaba algún percance afectándose el equipo y el rendimiento de las actividades, además el profesional a cargo de la realización del informe debía hacer recomendaciones y comentarios respecto al contenido del informe.

Esto fue solicitado con el fin de abarcar el avance en cada frente de trabajo y así facilitarle la realización de actas de corte e informes de obra al residente de obra.

CONCLUSIONES

Se evidenció que a pesar de una programación y diseños aprobados en la ejecución se van a presentar situaciones no consideradas ni imaginadas en el momento de planificación del proyecto. Requiriendo estas situaciones una solución inmediata en obra que posteriormente debe ser evidenciada en planos, ítems nuevos en el presupuesto; legalizándolos con modificatorios de proyecto necesarios para la aprobación de nuevos recursos (dinero y/o tiempo) si estos lo requieren

Si en obra se cuenta con el equipo y maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución del proyecto se facilitará el desarrollo de las actividades logrando un mayor rendimiento y calidad en el producto final que se espera obtener. Y también es indispensable que en obra se cuente con el personal capacitado para el manejo de dichos equipos y maquinaria dándole así una utilización adecuada y un mayor aprovechamiento.

Es importante realizar una programación previa a la jornada laboral con el fin de organizar los frentes de trabajo con el personal adecuado y necesario para evitar un desaprovechamiento del recurso humano y obtener eficiencia y calidad del mismo. Esto debe llevarse a cabo por el personal encargado de la supervisión y control técnico de la obra.

La presencia de personal profesional en obra es indispensable y si es preciso un profesional en cada frente de trabajo que pueda dar solución oportuna y certera a cualquier situación que la parte obrera no tenga el criterio de resolverlo de la mejor manera.

RECOMENDACIONES

Como primer aspecto cabe resaltar el desperdicio de materiales, tiempo y por consiguiente dinero en la ejecución de ítem no proyectados debidamente como por ejemplo la construcción de la primera etapa de la red de alcantarillado, la cual en su totalidad no resultó apta para su puesta en funcionamiento respecto los planos record (últimos) de tal forma que se tuvo que volver a construir esta primera etapa del alcantarillado sanitario reflejándose una gran pérdida. Sugiero que al momento de la ejecución de cualquier ítem sea analizado, evaluado y programado minuciosamente, y si existe incertidumbre en el diseño o ejecución de estos se trabaje de forma conjunta con las actividades posteriores a estos.

Otro aspecto importante fue la escases de materiales indispensables tales como triturado, tubería, cerámica entre otros, que en algunos casos estos se debían a factores externos; conllevando a atrasos en el rendimiento de la ejecución de la obra y desaprovechamiento del recurso humano. Recomiendo se priorice las necesidades y aspecto de solución inmediata para el manejo de los recursos del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

HORMIGON EL CONCRETO EN LA PRÁCTICA ¿Qué, Por qué y Cómo? NRMCA, Federación Iberoamericana de Hormigón Premezclado, Abril 2013, CIP 35 Prueba de Resistencia a la Compresión del concreto, Obtenido 5 Abril 2016, de: <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip35es.pdf>

Civilgeeks, ingeniería y construcción. CIVILGEEKS. Diciembre 2011. MANEJO MANUAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Obtenido el 28 de Noviembre de 2015, de: <http://civilgeeks.com/2011/12/03/manejo-manual-de-materiales-de-construccion/>

Wikipedia la enciclopedia del libro. Doctrinal [en línea] https://es.wikipedia.org/wiki/Supervisor_de_obra [citado el 12 de mayo de 2016]

Constructora CM Proyectos. Que es mampostería en construcción. [Citado en 12 de mayo de 2016]. Disponible en Internet: <http://constructoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/>

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, Titulo D- Mampostería Estructural Obtenido 6 abril 2016, de <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/4titulo-d-nsr-100.pdf>

ANEXOS

Anexo I. Carta de presentación de la pasantía por parte de la Universidad de Pamplona dirigida a la Empresa INGORIENTE LTDA

(Ver archivo “Carta de presentación Universidad”)

Anexo II. Carta de aceptación de la pasantía por parte de la Empresa INGORIENTE LTDA dirigida a la Universidad de Pamplona.

(Ver archivo “Carta de aceptación INGORIENTE LTDA.”)

Anexo III. Carta de aceptación de director de proyecto de grado por parte del ingeniero Edgar Pérez Flórez.

(Ver archivo “Carta de aceptación de director.”)

Anexo IV. Resultados de Ensayos de Resistencia a la Compresión

(Ver archivo “RESULTADOS_CONCRETOS_LAURELES_ABRIL_06)

Anexo V: Planos Hidrosanitarios, Estructurales y de Cubierta Modificados.

(VER ARCHIVO PLANOS RECORD)

Anexo VI: Informe de la semana del lunes 15 de febrero al sábado 20 de febrero 2016

(VER ARCHIVO INFORME SEMANAL DEL 15 AL 20 DE FEBRERO)