

AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA CONSTRUCCIÓN DE COMANDO DE
ATENCIÓN INMEDIATA EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN

PRESENTADO POR

JUAN DIEGO JIMENEZ VARGAS
ID: 000295143

ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FLORIDABLANCA
2019

AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA CONSTRUCCIÓN DE COMANDO DE
ATENCIÓN INMEDIATA EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN

JUAN DIEGO JIMENEZ VARGAS
ID: 000295143

DIRECTOR ACADEMICO
Ing. JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ING. HÉCTOR ALFONSO CORREA RANGEL

APROBACIÓN DEL SUPERVISOR _____

ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FLORIDABLANCA
2019

Nota de aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga

AGRADECIMIENTOS

El apoyo de mis padres fue el más importante para poder cumplir con esta meta y este sueño de ser ingeniero civil, gracias a ellos que me financiaron durante todo este proceso y además me apoyaron y estuvieron para mí en los momentos difíciles que viví en esta etapa de mi vida.

También fue necesaria la ayuda de mis compañeros y profesores de los cuales aprendí y me formé tanto profesionalmente como persona.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	- 10 -
2.	OBJETIVOS.....	- 11 -
2.1.	OBJETIVO GENERAL	- 11 -
2.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	- 11 -
3.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	- 12 -
3.1	EXPERIECIA DE LA EMPRESA	- 12 -
4.	METODOLOGÍA	- 16 -
5.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	- 17 -
6.	DESARROLLO DE PLAN DE TRABAJO	- 19 -
6.1.	VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES.	- 19 -
6.2.	ELABORACIÓN DE ACTAS E INFORMES.	- 27 -
6.2.1.	ELABORACIÓN DE ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES	- 27 -
6.2.2.	ELABORACIÓN DE ACTA DE RECIBO PARCIAL.....	- 28 -
6.2.3.	ELABORACIÓN DE ACTA DE ADICIONAL DE TIEMPO Y RECURSOS.....	- 29 -
6.3.	OTRAS ACTIVIDADES	- 32 -
6.3.1.	BITÁCORA DE OBRA.	- 32 -
6.3.2.	CAJA MENOR	- 33 -
6.3.3.	CÁLCULO DE CANTIDADES DE MATERIAL	- 34 -
6.3.4.	CÓRTES DE OBRA.....	- 34 -
6.3.5.	NÓMINAS	- 35 -
7.	EXPERIENCIA EN OBRA	- 35 -
7.1.	DISEÑOS DE AIRES ACONDICIONADOS.	- 36 -
7.2.	CONEXIÓN RED MATRIZ.	- 37 -
8.	APORTE AL CONOCIMIENTO	- 38 -
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 39 -
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	- 40 -

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Metodología práctica Empresarial.....	- 16 -
Imagen 2. Plano arquitectónico CAI Palenque.....	- 18 -
Imagen 3. Excavación para cimentación.....	- 19 -
Imagen 4. Concreto ciclópeo.	- 20 -
Imagen 5. Acero de refuerzo para vigas y columnas	- 21 -
Imagen 6. Acero de refuerzo para placa	- 21 -
Imagen 7. Actividades realizadas en la construcción del CAI.....	- 22 -
Imagen 8. Mampostería	- 25 -
Imagen 9. Friso liso y sus dilataciones.....	- 26 -
Imagen 10. Estuco.....	- 27 -
Imagen 11. Formato acta modificación de cantidades.	- 28 -
Imagen 12. Formato memorias de cálculo	- 29 -
Imagen 13. Análisis de precio unitario	- 30 -
Imagen 14. Especificación técnica.	- 31 -
Imagen 15. Plano en planta de adicional vía.....	- 32 -
Imagen 16. Bitácora de obra.....	- 33 -
Imagen 17. Formato caja menor.	- 34 -
Imagen 18. Formato nómina	- 35 -
Imagen 19. Desague de aires acondicionados.....	- 36 -
Imagen 20. Conexión a red matriz.	- 37 -

GLORSARIO

- CAI: Comando de atención inmediata
- APU: Análisis de precio unitario
- Memorias de cálculo: Descripción detallada de los cálculos realizados para cada actividad que interviene en el proceso de construcción del proyecto.
- Supervisión: Hace referencia a la actividad de seguimiento y control de una obra civil, esta actividad es encomendada a una persona con el conocimiento sobre el tema y la capacidad en la toma de decisiones.
- Bitácora: El libro de bitácora es el utilizado para anotar cada uno de los acontecimientos presentados durante el proyecto, estos acontecimientos pueden ser el clima, el personal de obra presente, las modificaciones realizadas, etc.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA CONSTRUCCIÓN DE COMANDO DE ATENCIÓN INMEDIATA EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN

AUTOR(ES): JUAN DIEGO JIMÉNEZ VARGAS

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

RESUMEN

Durante el periodo de la práctica empresarial realizada en la construcción de un comando de atención inmediata (CAI) ubicado en el barrio el Palenque del municipio de Girón, se trabajó en el apoyo a la residencia de obra de dicho proyecto, realizando labores propias de la ingeniería civil, las cuales se mencionarán y se explicarán detalladamente a continuación de este documento, también se contará cada uno de los inconvenientes presentados en la obra en el transcurso de la construcción y las soluciones que se dieron para éstos, con el fin de dar recomendaciones para evitarlos a futuro.

PALABRAS CLAVE:

Supervisión, Cimentación, Presupuesto, Estructura, Control de calidad.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: CIVIL ENGINEERING ASSISTANT IN THE CONSTRUCTION OF IMMEDIATE ATTENTION COMMAND IN THE MUNICIPALITY OF GIRÓN

AUTHOR(S): JUAN DIEGO JIMÉNEZ VARGAS

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

ABSTRACT

During the period of the business practice carried out in the construction of an immediate attention command (CAI) located in the El Palenque neighborhood of the municipality of Girón, I worked to support the work residence of said project, carrying out tasks of the civil engineering, which will be mentioned and explained in detail following this document, each of the inconveniences presented in the work in the course of construction and the solutions that were given to them will also be counted, in order to give recommendations To avoid them in the future.

KEYWORDS:

Supervision, Foundation, Budget, Structure, Quality Control.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

La residencia de obra es una labor de gran importancia dentro de la construcción de un proyecto de ingeniería civil; ésta conlleva una serie de actividades las cuales son muy necesarias e importantes dentro de la construcción, ya que de ellas depende la calidad y el cumplimiento de cada una de las actividades a realizar.

En este informe se presentará la labor que se realizó durante el periodo de apoyo a la residencia de obra para construcción del comando de atención inmediata (CAI) ubicado en el barrio el Palenque en el municipio de Girón, en el cual se realizaron actividades propias de la ingeniería civil, las cuales se mostrarán y explicarán a continuación detalladamente con una serie de anexos.

En este periodo de práctica empresarial se vivieron algunas experiencias y se aprendió acerca de la supervisión de obras civiles, en donde se conoce más acerca de métodos y técnicas constructivas, implementos de trabajo utilizados y solución de problemas presentados durante el transcurso de la construcción de la obra.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en actividades aplicadas a la ingeniería civil en la construcción de comando de atención inmediata CAI, cumpliendo con cada una de las especificaciones técnicas y actividades requeridas para éste.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Elaborar memorias de cálculo las cuales faciliten cuantificar las cantidades de obra necesarias para la construcción del proyecto.

Realizar visitas diarias al lugar del proyecto con el fin de brindar el apoyo necesario en el área de la ingeniería civil y llevar un adecuado seguimiento a la ejecución de los procesos constructivos y el cumplimiento de las actividades a realizar de acuerdo al cronograma de obra.

Verificar el adecuado cumplimiento de cada uno de los implementos de seguridad de los trabajadores.

3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

NOMBRE:	Héctor Alfonso Correa Rangel
NIT:	91265047-4
AÑO DE CREACIÓN:	2013
DIRECCIÓN:	Calle 29#6-82 Lagos III
CORREO:	Proyectos.hcorrea@gmail.com
TELEFONO:	6383040-3143571716

3.1 EXPERIECIA DE LA EMPRESA

MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN ESTACIÓN DE POLICÍA DEL MUNICIPIO DE SAN BENITO SANTANDER.	\$ 51.571.848,00	2013
CONSTRUCCION	CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS PARA LAS VEREDAS DEL NOVILLERO Y HATOS DEL MUNICIPIO DE SAN BENITO SANTANDER	\$ 121.098.812,00	2013
CONSTRUCCION	CONSTRUCCION DE 10 COCINAS EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EN EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN BENITO SANTANDER	\$ 58.175.520,00	2013
ADECUACION	AMPLIACION Y ADECUACIÓN DEL SALON COMUNAL UBICADO EN EL BARRIO TEJADITOS EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER	\$ 150.995.826,00	2014
MEJORAMIENTO	MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL EN EL MUNICIPIO DE SAN BENITO SANTANDER	\$ 179.888.454,64	2014

INFORME PRÁCTICA EMPRESARIAL

MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO DE LA VIA CAPICHA - TONUCHA K0 + 350 EN EL MUNICIPIO DE PAIME, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA	\$ 99.838.535,69	2014
CONSTRUCCION	CONSTRUCCION DEL POLIDEPORTIVO CUBIERTO FASE III DEL MUNICIPIO DE CONCEPCION	\$ 624.181.338,00	2014
CONSTRUCCION	CONSTRUCCION PLACA HUELLA EN LOS SITIOS CRITICOS DE LA VIA PAIME- VENECIA SECTORES ALTO DEL TARRO, LA YE, LA ESCUELA Y MATA DE GUADUA MUNICIPIO DE PAIME DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA	\$ 49.929.211,68	2014
CONSTRUCCION	CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN CONCRETO RIGIDO EN LA VIA QUE COMUNICA AL MUNICIPIO DE CHIPATA Y EL MUNICIPIO DE GUEPSA CON EL PUENTE PARAMEROS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 470.485.611,00	2015
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO Y AMPLIZACION DEL CAMINO PEATONAL CERRO DE MARIA AUXILIADORA DEL MUNICIPIO DE CONTRATAION, SANTANDER	\$ 93.442.446,67	2015
ADECUACION	ADECUACION COLEGIO LA NORMAL SUPERIOR SADY TOBON CALLE DEL MUNICIPIO DE CERRITO DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 339.195.573,40	2015
CONSTRUCCION	CONSTRUCCIÓN EN SITIO PROPIO A PRECIO GLOBAL FIJO UNA (1) VIVIENDA RURAL DE INTERES PRIORITARIO	\$ 33.762.914,00	2015

INFORME PRÁCTICA EMPRESARIAL

MEJORAMIENTO	MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LA VIA BOLIVAR - ALTO MINAS - JABONERO EN EL MUNICIPIO DE BOLIVAR DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 449.369.438,37	2016
MEJORAMIENTO	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA LIMITES CON BOYACA - ONZAGA RUTA 55 TRAMO BY11, SECTOR PR6+0953 HASTA EL PR32+0000, EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 144.876.350,00	2016
MEJORAMIENTO	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA CRUCE RUTA 45 (SAN GIL) - ONZAGA, RUTA 64 TRAMO 03, SECTOR PR0-0000 HASTA EL PR78+0000, EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 117.422.812,00	2016
CONSTRUCCION	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN LAS CALLES 4 Y 5 SALIDA AL MUNICIPIO DE CARCASI, DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 1.138.716.296,18	2016
CONSTRUCCION AULAS	CONSTRUCCIÓN AULA ESCUELA PLATANAL MUNICIPIO DE GUEPSA	\$ 88.991.625,00	2017
VIAS	REHABILITACION DE VIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE Y OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DEL PLAYÓN DE CONFORMIDAD CON LA CALAMIDAD PÚBLICA DECLARADA MEDIANTE DECRETO No094 DE 2016	\$ 408.811.030,00	2017

INFORME PRÁCTICA EMPRESARIAL

DEMOLICION	DEMOLICION, REMOCION, LIMPIEZA, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS DE UN INMUEBLE DE PROPIEDAD DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER UBICADO EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	\$ 70.243.527,00	2018
CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN FASE II DEL POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MOLAGAVITA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$ 668.656.071,32	2017
VIAS	ATENCION A LA CALAMIDAD PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO DECLARADA SEGÚN DECRETO No. 042 DE MAYO 18 DE 2018 Y MUNICIPIO DE VELEZ SEGÚN DECRETO No. 028 DE MAYO 4 DE 2018, MEDIANTE LA REHABILITACION Y RECUPERACION CON OBRAS CONTEMPLADAS EN EL PAER.	\$ 3.598.370.185,00	2018
SANEAMIENTO	ADECUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO PARA LA VEREDA MOSGUA MUNICIPIO DE ENCISO, SANTANDER	\$ 194.550.918,48	2018
URBANISMO	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANISMO QUE INCLUYE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL BARRIO EL MIRADOR DEL MUNICIPIO DE ENCISO SANTANDER	\$ 198.946.910,45	2018

4. METODOLOGÍA

A continuación, se muestra la metodología que se llevó a cabo durante el transcurso de la práctica empresarial, mostrando las actividades realizadas tanto con la empresa como con la universidad.

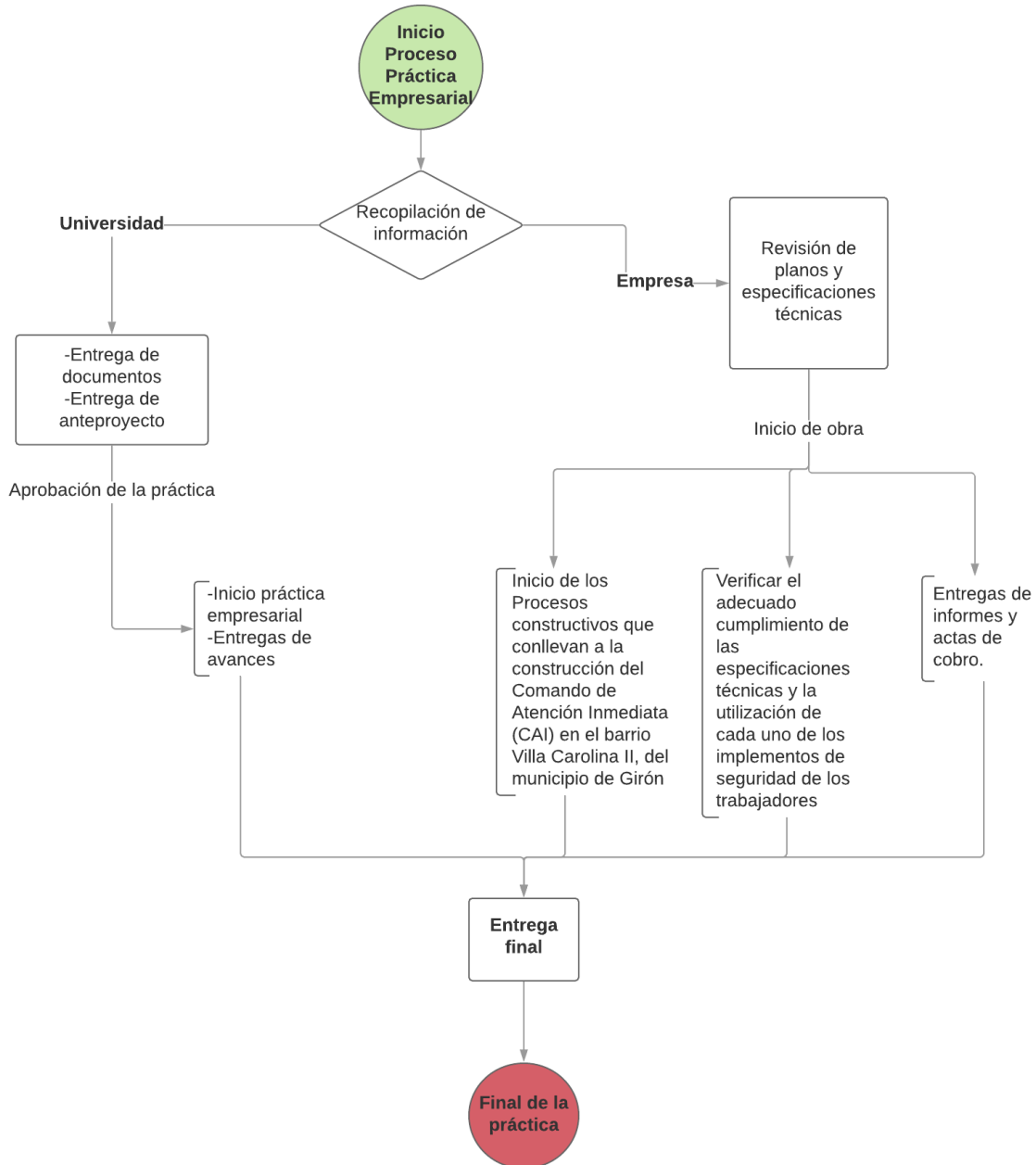


Imagen 1. Metodología práctica Empresarial.

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en la construcción de tres comandos de atención inmediata ubicados en el municipio de Girón, los cuales se encuentran ubicados en los barrios Villa Carolina II, El palenque y en la vereda de Acapulco. Dichos CAI'S tienen una tipología ya estipulada directamente por la policía nacional, la cual les brinda más seguridad y tranquilidad a quienes se encuentren operando en éstos.

Es un proyecto creado por la alcaldía de Girón el cual busca blindar a cada uno de los habitantes del municipio y de esta manera generar mayor seguridad y tranquilidad. El tipo de contratación de este proyecto (*Detalle del proceso: SI-LP-19-31, s. f.*) se dio por licitación pública, a continuación, se mostrará una tabla la cual contiene la información general de este proyecto, la cual mostrará y dará una mejor idea acerca de éste.

CONTRATO No.	N° 1475 de 2019
OBJETO:	Construcción de comandos de atención inmediata, CAI en el municipio de Girón Santander. Enmarcado dentro del proyecto construcción mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura para para la seguridad y la convivencia ciudadana en el municipio de Girón-Santander
VALOR INICIAL:	\$2.361.948.671,00
PLAZO INICIAL:	Cuatro (4) meses
CONTRATISTA DE OBRA:	CONSORCIO SEGURIDAD GIRÓN 2019. NIT: 901.302.640-9 R. Julio Cesar Jiménez Gil C.C. 91.291.901 de Bucaramanga
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA:	María Del Rosario Torres Vargas
ANTICIPO:	N/A
FECHA DE INICIO:	01 de Agosto de 2019

De los tres CAI'S que contiene este proyecto, El CAI ubicado en el barrio El Palenque fue el frente asignado para realizar esta práctica empresarial, verificando cada uno de los procesos constructivos y haciendo el acompañamiento necesario para llevar que éste se lleve a cabo de la mejor manera. Este CAI cuenta con un área construida de 110 m² en los cuales se encuentran tres baños, una bodega, una sala de información, una sala de información, una bodega y una oficina para el comandante; esto conlleva a que el proyecto tenga redes hidráulicas, sanitarias, eléctricas, etc. Lo cual será de gran aprendizaje el proceso constructivo y la instalación de dichas redes y demás actividades a realizar. Este CAI también está rodeado de un urbanismo táctil y zonas verdes como se muestra en el plano arquitectónico (Imagen 2) (Briceño & Rojas Orozco, 2010)

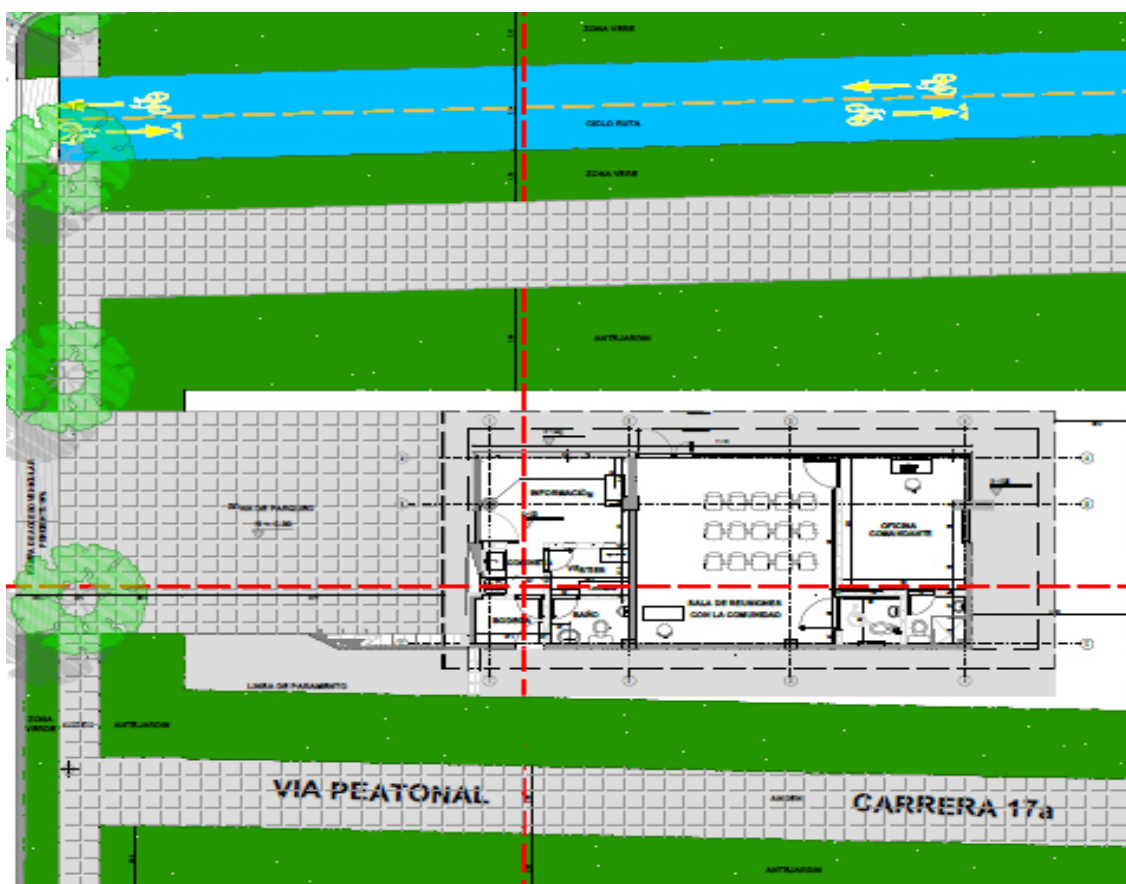


Imagen 2. Plano arquitectónico CAI Palenque

6. DESARROLLO DE PLAN DE TRABAJO

6.1. VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES.

La labor en la verificación y cumplimiento de actividades fue hacer cumplir con cada una de las medidas estipuladas y las especificaciones técnicas dadas. Esto tomando como base los diseños presentados y guiando y exigiéndole a cada uno de los trabajadores sobre cómo se debía realizar cada actividad; sin embargo, es de gran importancia hacer un buen acompañamiento a cada una de las actividades. Para las excavaciones de cimentación realizadas (Imagen 3), Se revisó y verifiqué que a las profundidades estipuladas el suelo fuera firme para poder brindar la estabilidad necesaria a esta estructura. También es muy importante, tomar las medidas de las excavaciones personalmente para asegurarse que estén como lo indican los diseños.

Para esta actividad fueron utilizadas herramientas como lo son: Pala, pica, barra y en ocasiones cuando se presentó roca en el suelo fue necesario utilizar un martillo demoledor. También fue utilizado el flexómetro para tomar las medidas de las excavaciones.



Imagen 3. Excavación para cimentación.

A la hora de fundir el concreto ciclópeo (Imagen 4) se verificó que el porcentaje de piedra bolo y rajón utilizados, como el del concreto, fueran los porcentajes dados y estipulados por parte del contrato. En esta actividad los materiales utilizados fueron el concreto de 3000psi y la piedra bolo y rajón.



Imagen 4. Concreto ciclópeo.

Además, se verificaron actividades como lo fueron el armado del acero (Imagen 5) (Imagen 6) en toda la estructura, para que este se cumpliera tal cual como se exige en los planos, verificando que se utilizaran las varillas de los diámetros correctos, las distancias estipuladas entre estribos y la buena calidad del material. (i Borrell & i Martín, 2004)

Para esta actividad se utilizaron herramientas como lo son el bichiroque el cual es utilizado para amarrar las varillas de acero utilizando alambre negro.

En esta actividad también se realizó el corte y figurado de cada una de las varillas necesarias para la construcción del CAI, la cual es una de las actividades más

demoradas de este proceso. A la hora de cortar las varillas es necesaria la tronadora con su respectivo disco de corte. Al utilizar este equipo es importante que los trabajadores cuenten con todos sus implementos de seguridad y un adecuado manejo de este.



Imagen 5. Acero de refuerzo para vigas y columnas



Imagen 6. Acero de refuerzo para placa

A continuación, se mostrará en una serie de imágenes (Imagen 7) y explicaré un poco más acerca de otras de las actividades realizadas en la construcción del CAI

(Jimeno Blasco, 1995), las cuales tuvieron que ser supervisadas para que éstas cumplieran con cada uno de los requisitos y especificaciones dadas.



Cerramiento provisional en tela verde.
Imagen 7.



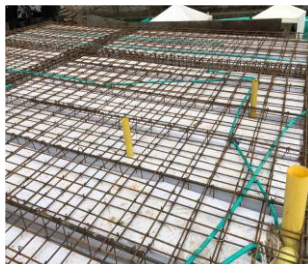
Fundida de vigas y zapatas
Imagen 8.



Armado de formaleta para columnas.
Imagen 9.



Instalación malla electrosoldada.
Imagen 10.



Instalación casetones placa aligerada.
Imagen 11.



Instalación tubería hidráulica, sanitaria y eléctrica.
Imagen 12.

Imagen 7. Actividades realizadas en la construcción del CAI.

- Cerramiento provisional:

Esta actividad se realiza con el fin de cubrir toda el área aledaña al proyecto para para brindarle más seguridad, privacidad y comodidad a los trabajadores que se encuentran realizando actividades adentro.

En esta actividad se utilizaron materiales como lo son la tela verde, madero rollizo y puntillas. Estos se instalaron con la ayuda de algunas herramientas como lo son la pica, paladraga, martillo o porra.

Cada uno de los maderos rollizos fueron puestos con una separación de dos metros de distancia entre ellos, esto con la ayuda de la paladraga, la pica y en algunas ocasiones para brindarle mayor estabilidad fue necesario hacerle una cimentación en concreto. Después de haber puesto los maderos se continúa con la instalación de la tela verde, la cual va sujeta con la ayuda de puntillas alrededor de la obra.

- Fundidas:

A la hora de fundir el concreto es necesario haber calculado con anticipación y muy cuidadosamente la cantidad a utilizar para con esto evitar desperdicio de material o que haga falta. Cuando se comienza a fundir se recomienda tener todo listo y organizado por temas del fraguado del concreto, es muy importante contar con un vibrador de concreto el cual nos ayuda a reducir la cantidad de aire ocluido y también contar con camisas para muestras para realizarle las respectivas pruebas.

- Armado de formaleta:

En esta actividad se debe contar con la formaleta y sus accesorios como lo son las chapetas, los pines, los tensores, los ángulos, los alineadores, entre otro. También es muy importante contar con un martillo y una plomada.

El trabajo realizado para esta actividad fue el de sacar la cantidad de formaleta necesaria a la hora de fundir y cada uno de sus accesorios, esto se hizo tomando las respectivas medidas de las áreas en las cuales iba a ser necesaria; también se gestionó que el tiempo de uso de la formaleta fuera el más óptimo para no generar sobrecostos.

- Instalación de malla electrosoldada:

El trabajo realizado durante la instalación de la malla electrosoldada fue el de verificar que la malla que se estuviera utilizando fuera la contratada y asignada según los diseños y que esta se estuviera instalando de manera adecuada teniendo en cuenta sus traslapos.

En esta actividad se utilizan herramientas como lo son el alambre negro y el bichiroque. Si es necesario cortar la malla se puede realizar utilizando una pulidora o una cizalla para mayor comodidad.

- Casetones:

Los casetones fueron utilizados para la placa aligerada, en esta actividad se realizó el trabajo de tomar las medidas de cada uno de estos lo cual fue una actividad de mucho cuidado ya que la placa cuenta con una geometría no convencional, también fue necesario cotizar con distintas empresas que se encargan de suministrar este material y buscar la mejor opción.

Los casenotes utilizados en este proyecto fueron de madera envueltos en lona, pero también se pueden realizar de otros materiales como lo es el icopor.

Seguido de estas actividades se comenzó a trabajar en la parte de obra gris y demás actividades faltantes del proyecto las cuales serán explicadas a continuación:

- Mampostería:

Esta actividad se realizó con ladrillo H-10 y mortero 1:3, la cual también incluye sus respectivas columnetas y viguetas.

El trabajo realizado fue el de ubicar cada uno de los muros en la posición correspondiente y el de verificar los niveles de cada uno de éstos.

A la hora de realizar las columnetas y viguetas fue necesaria una reunión con la interventoría y el supervisor ya que no se entregaron diseños de éstos, en la reunión se llegó a un acuerdo sobre los diseños, los cuales fueron entregados y firmados. Una vez se tuvieron los diseños se comenzó con este

proceso constructivo en el cual se verificó la ubicación de cada uno de estos y también, que las cantidades de material que se estaban agregando para realizar el concreto fueran las necesarias para lograr la resistencia anteriormente pactada, esta resistencia fue verificada con sus respectivos cilindros de concreto ensayados en laboratorio.

Para esta actividad fueron necesarios los materiales: ladrillo, cemento, agregado grueso, agregado fino, varillas, alambre negro.



Imagen 8. Mampostería

- Friso liso:

El friso fue aplicado a cada uno de los muros del CAI, tanto en los muros externos como en los internos, y también fue necesario el friso bajo placa.

Esta actividad es realizada con pasta, la cual está compuesta por cemento, arena y agua.

La labor dentro de esta actividad fue calcular la cantidad de material utilizado para ésta, de tal manera que no hubiera desperdicio ni hiciera falta a la hora de realizar los pedidos del material. También se verificó que los espesores de friso que se utilizaron fueran los óptimos. Se verificó que se estuvieran realizando las respectivas dilataciones necesarias para evitar los agrietamientos en las zonas más propensas.



Imagen 9. Friso liso y sus dilataciones

- Estuco

Esta actividad se podría dividir en dos partes ya que el estuco tanto para interiores como el de exteriores es distinto ya que el estuco para interiores es realizado por una mezcla de caolín, yeso y agua y este es muy poco resistente a humedades, por lo cual el estuco de exteriores sí cuenta con unas propiedades distintas las cuales lo ayudan a ser más resistente a humedades.

En esta actividad, la labor más que todo fue la de calcular las cantidades de material necesaria y de verificar que se estuviera aplicando de manera correcta.



Imagen 10. Estuco.

6.2. ELABORACIÓN DE ACTAS E INFORMES.

6.2.1. ELABORACIÓN DE ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES

La labor consistió en realizar las actas de mayores y menores que fueron necesarias durante el transcurso de la obra, esta acta conlleva consigo las respectivas memorias de cálculo de los ítems los cuales cambiaba en cantidad con respecto a la contratada, mostrando y explicando detalladamente el porqué de este cambio.

Para esta actividad es de gran ayuda realizar un balance de obra anteriormente con las cantidades de cada una de las actividades del proyecto.

Esta acta se realiza sobre un formato (Imagen 11) entregado directamente por el supervisor de la obra por parte del municipio el cual será mostrado a continuación.

Esta acta se realiza cuando alguna de las cantidades contratadas para cada una de las actividades del proyecto se debe cambiar, ya sea aumentando o disminuyendo por razones que se van presentando en el transcurso del proceso constructivo.

CONSORCIO SEGURIDAD GIRON 2019		MEMORIAS DE CÁLCULO		VERSIÓN: 01		
				Página: 1 de 1		
CONTRATO N°						
OBJETO DEL CONTRATO:						
CONTRATISTA:						
CIVIDAD:		INTERVENTOR:				
EM	UNIDAD	CANT. CONT.	MOD. CANTIDADES #1			
CÁLCULOS / DIMENSIONES *						
	LOCALIZACION	DESCRIPCION	LONG	ANCHO	H PROM	TOTAL (MS)
CANTIDAD REPORTADA EN ESTA HOJA:						0,00
CANTIDAD TOTAL ACTIVIDAD:						0,00
OBSERVACIONES						
ELABORÓ						
<input type="checkbox"/> REVISÓ Y APROBÓ						

Imagen 12. Formato memorias de cálculo

6.2.3. ELABORACIÓN DE ACTA DE ADICIONAL DE TIEMPO Y RECURSOS.

Este adicional de tiempos y recursos fue necesario realizar debido a cambios que se fueron realizando en el transcurso del proyecto, pero principalmente se dio debido a que la comunidad hizo peticiones directamente al municipio porque sintieron la necesidad de contar con dicha vía. Como entidad contratista se estuvo pendiente de este tema y junto con la interventoría y el supervisor por parte de la alcaldía se aprobó y se comenzó con los trámites.

Al realizarse esta vía, los recursos aumentaron con respecto a los contratados debido a que se iban a utilizar más materiales para la realización de ésta. También aumentó el tiempo con respecto al plazo inicial.

A la hora de pasar este adicional fue necesario tener en cuenta cada una de las actividades que se iban a realizar durante este proceso constructivo y a cada una de estas actividades realizarle su respectiva especificación técnica y su respectivo análisis de precio unitario (APU)

También fueron necesarios los diseños de la vía, los cuales fueron solicitados a la interventoría y a supervisión del contrato.

6.2.3.1. APU'S.

Esta actividad fue necesaria realizar para cada una de las actividades adicionales al contrato que se presentaron en el transcurso del proyecto y principalmente para las actividades de la vía, a la hora de realizar cada APU fue necesario tanto revisar

y utilizar precios pactados anteriormente que fueran utilizados en algunas de las actividades a realizar, como buscar y mirar tanto precios nuevos como rendimientos y demás. Para de esta manera realizar correctamente cada análisis de precio unitario.

Una vez realizado cada APU (Imagen 13) debía ser revisado y aprobado por parte de la interventoría.

A.P.U						
ACTIVIDAD	Pavimento en Concreto Hidráulico MR41 e=20cm					
UNIDAD	M3					
ITEM	15,07					
EQUIPO						
Descripción	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	RENDIMIENTO	VALOR PARCIAL	
herramienta menor			\$ 62.705,31	5%	\$ 3.135,27	
Aspersor manual	HR	1	\$ 3.000,00	7	\$ 3.000,00	
Regla vibratoria de long 3 a 5m.	HR	1	\$ 10.000,00	0,8	\$ 10.000,00	
Compresor (barrido y soplado)	HR	1	\$ 43.000,00	40	\$ 43.000,00	
Cortadora de concreto	HR	1	\$ 85.000,00	3	\$ 85.000,00	
Formaleta metálica	dia	1	\$ 3.500,00	0,2	\$ 3.500,00	
Formaleta texturizada	dia	1	\$ 45.000,00	1	\$ 45.000,00	
SUBTOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO					\$ 192.635,27	
MATERIALES DE OBRA						
Descripción	UNIDAD	CANTIDAD	% DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Concreto hidráulico MR 41, en obra	m3	1	5,00%	\$ 440.000,00	\$ 462.000,00	
Masilla supermastic	Galon	1,6	5,00%	\$ 12.000,00	\$ 20.160,00	
Capa de sello	kg	1,5	5,00%	\$ 1.300,00	\$ 2.047,50	
Antisol	kg	0,8	5,00%	\$ 13.007,68	\$ 8.194,83	
Desencofrante	kg	3	5,00%	\$ 10.200,00	\$ 32.130,00	
SUBTOTAL MATERIALES					\$ 524.532,33	
TRANSPORTE						
Descripción	UNIDAD	CANTIDAD	% DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL TRANSPORTE					\$ -	
MANO DE OBRA						
CUADRILLA	CANTIDAD	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR PARCIAL
Oficial	1	\$ 52.255,00	80,00%	\$ 94.059,00	3,50	\$ 26.874,00
Ayudante	2	\$ 34.836,00	80,00%	\$ 125.409,60	3,50	\$ 35.831,31
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 62.705,31	
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 779.873,00	

Imagen 13. Análisis de precio unitario

6.2.3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Esta actividad fue necesaria realizar para cada una de las actividades adicionales al contrato que se presentaron en el transcurso del proyecto y principalmente para las actividades de la vía, a la hora de realizar cada especificación técnica fue necesario dejar claro cada uno de los puntos a tener en cuenta durante la realización de cada actividad, esto con el fin de despejar todo tipo de dudas y evitar inconvenientes a futuro.

Una vez realizado cada especificación técnica (Imagen 14), debía ser revisado y aprobado por parte de la interventoría.

15.07 Pavimento en Concreto Hidráulico MR41

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la construcción de pavimento en concreto hidráulico MR41. El material se colocará en una capa de acuerdo a los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o determinados por la interventoría.

Especial atención se le debe brindar al acabado superficial de la placa, dándole un allanado con llana de madera y siguiendo los lineamientos relacionados con los niveles, pendientes, uniformidad en el espesor final de la placa, remates contra los costados, usando formaleta de madera resistente cepillada y canteada para garantizar el perfecto alineamiento de los cortes verticales en cada uno de los recuadros ajedrezados; en fin, todos los detalles mostrados en los planos del proyecto, contando en todos estos eventos con la aprobación de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y forma de pago será el metro cúbico (M3), puestas en la obra y recibida a entera satisfacción por la Interventoría.

MATERIALES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

- Concreto hidráulico MR 41, en obra
- Masilla supermastic
- Capa de sello
- Antisol
- Desencofrante

Imagen 14. Especificación técnica.

6.2.3.3. DISEÑOS.

Esta actividad fue necesaria realizar debido a que no estaba contratada principalmente, por lo tanto, el diseño de toda la vía, tanto estructural como arquitectónico fue necesario exigirlo a la interventoría para de esta manera se realizara de la manera correcta y evitar inconvenientes a futuro.

Una vez realizado cada uno de los planos con su respectivo diseño (Imagen 15), debía ser revisado y aprobado por parte de la interventoría.

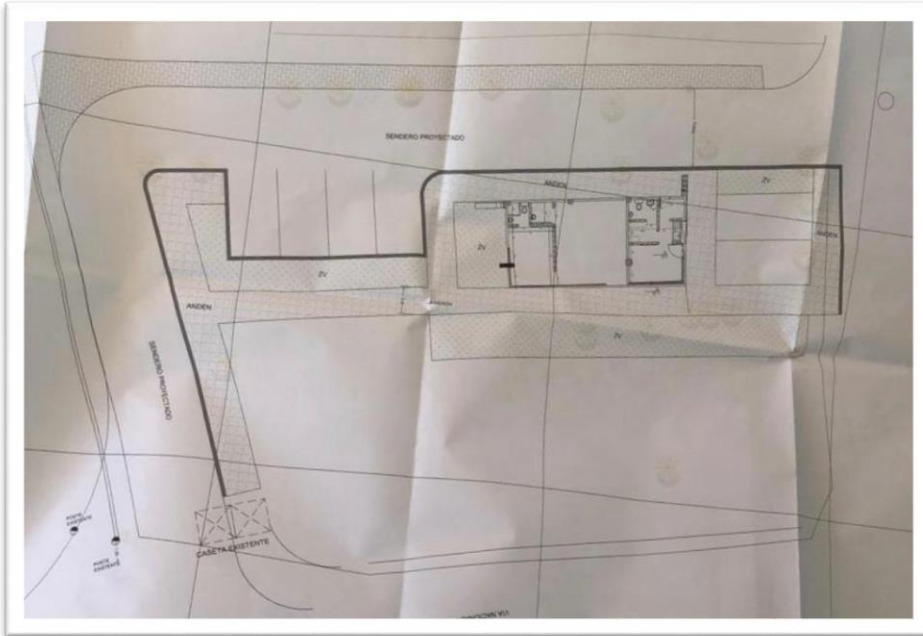


Imagen 15. Plano en planta de adicional vía

6.3. OTRAS ACTIVIDADES

6.3.1. BITÁCORA DE OBRA.

La labor en esta actividad fue llevar un control de la bitácora de obra (Imagen 16), en la cual se deja plasmada cada una de las actividades realizadas, control del personal presente en la obra, clima y los comités de obra durante cada jornada laboral.

En este cuaderno de bitácora también es necesario dejar plasmado cada cambio o decisión que se tome ya sea por parte de la supervisión o de la interventoría. Esto dejarlo firmado para evitar inconvenientes a futuro.

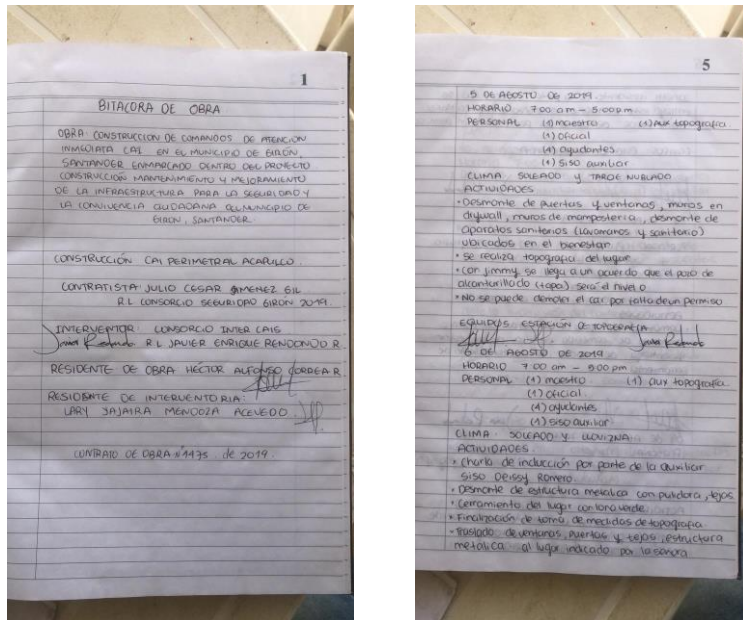


Imagen 16. Bitácora de obra

6.3.2. CAJA MENOR

Esta actividad se basó en llevar un control de la caja menor entregada en la obra, teniendo un registro de cada una de las facturas entregadas en cada compra de alguna herramienta, material o utensilio necesitado durante la construcción.

Para esto fue necesario llenar un formato (Imagen 17) entregado por la empresa y presentarlo allí para validar cada una de las compras realizadas con ese dinero.

En esta actividad fue necesario optimizar el dinero brindado por parte de la empresa para que de esta manera alcanzara para la compra de cada uno de los imprevistos por parte de materiales y herramientas que fueran siendo necesarias para realizar las actividades.

		FORMATO DE LEGALIZACIÓN DE CAJA					1
NOMBRE: JUAN DIEGO JIMENEZ VARGAS			CARGO: AUXILIAR DE INGENIERIA				
FECHA: 29/09/2019			SOPORTES: Facturas, Recibos Caja Menor, Comprob Egreso, Cuenta de cobro.				
MONTO CAJA MENOR :			SALDO NEGATIVO CM 1				
MONTO CAJA MENOR :			MONTO CAJA MENOR 2				
MONTO CAJA MENOR :			TOTAL SOBREGIRO			\$ 0	
FECHA	FAC NO.	NIT o CEDULA	PROVEEDOR	SUBTOTAL	IVA	TOTAL	
Página 1							
TOTAL CANCELADO POR CAJA						\$ -	
						\$ -	
Firma de Responsable:				Firma Recibido por:			
C.C				C.C.			

Imagen 17. Formato caja menor.

6.3.3. CÁLCULO DE CANTIDADES DE MATERIAL

En esta actividad, la labor consistió en sacar las cantidades de material a utilizar en la construcción de la obra y realizar los pedidos, tomando como guía y sacando las respectivas cantidades por medio de los planos y las especificaciones presentadas. También, meses antes de comenzar la construcción de los CAI'S se realizó un cálculo general de cada una de las cantidades necesarias para las actividades que se iban a llevar a cabo en la construcción, y así realizar un balance de obra.

Los pedidos realizados durante este tiempo de práctica fueron: concreto, acero de refuerzo, cemento, triturado, arena, tubería sanitaria, eléctrica e hidráulica, etc.

6.3.4. CÓRTESES DE OBRA

Esta actividad fue realizada una vez al mes, pero en la cual se tenía que llevar control día a día de cada una de las actividades realizadas con sus respectivas cantidades de obra; pues esta se realiza con el fin de que el maestro contratado para ejecutar la obra pueda cobrar cada una de las actividades realizadas al contratista del proyecto.

En esta actividad la función fue la de medir, tener control y verificar cada una de las actividades que se realizaron en el transcurso del mes y de esta manera se pueda pasar la cuenta de cobro por parte del maestro.

6.3.5. NÓMINAS

Esta actividad durante todo el proyecto fue realizada cada catorce (14) días, los cuales comenzaban a contar desde el día lunes que se comenzó la obra y finalizaba cada domingo dos semanas después.

Esta actividad se basa en llevar un control del personal de la obra, día tras día para con esto realizar los respectivos pagos de cada uno de los trabajadores.

Se llevó control de esto por medio de una lista la cual se fue llenando diariamente con la asistencia del personal, también se debía tener en cuenta las horas extras trabajadas para incluirlas dentro de la nómina.

Este formato (Imagen 18) el cual fue entregado por parte de la empresa era enviado a ellos con algunos días de anticipación para realizar los respectivos pagos.

CONSORCIO SEGURIDAD GIRON 2019																	
NIT: 901.302.640-9																	
NOMINA DEL 5 DE AGOSTO AL 18 DE AGOSTO DE 2019																	
ACAPULCO																	
No.	NOMBRE DEL EMPLEADO	CEDULA	SUELDO BASICO	AUXILIO TRANSP.	DIAS TRAB.	DEVENGADO						DEDUCCIONES			MOVILIZACION	ALIMENTACION	NETO PAGADO
						BASICO	BASICO A.T.	HORAS EXTRAS	VALOR HORAS EXTRAS	HORAS DOMINGOS FESTIVOS	VALOR DOMINICAL O FESTIVO	TOTAL DEVENGADO	SALUD (4%)	PENSION (4%)			
1																	
2																	
3																	
																	50

Imagen 18. Formato nómina

7. EXPERIENCIA EN OBRA

Durante la ejecución y el transcurso de la obra se fueron presentando algunos inconvenientes debido a cambios de diseños que se fueron presentando al transcurrir del tiempo, de los cuales se toma bastante experiencia tanto en temas de toma de decisiones como en temas de análisis de riesgo y solución de problemas.

En la construcción del CAI algunos de los cambios más significativos que se presentaron fueron los siguientes:

7.1. Diseños de aires acondicionados.

Este cambio de diseños en los aires acondicionados nos llevó a hacer algunos cambios y arreglos en la parte constructiva, uno de ellos fue el de los pases para la conexión de éstos, los cuales tocó localizarlos nuevamente y realizarlos junto con su respectiva toma de corriente.

También nos llevó a realizar nuevamente los bajantes del desagüe de cada uno de estos equipos, esto se hizo mediante los muros de mampostería, realizándole unas aperturas en las cuales se pudiera meter la tubería del diámetro que nos indicó los diseños (Imagen 19), y seguido de esto, hacer un empalme o una conexión de dicha tubería con la red sanitaria principal.

Esto se realizó con la aprobación de la interventoría y del supervisor encargado por parte de la alcaldía y se dejó plasmado en el cuaderno de bitácora con sus respectivas firmas, con el fin de evitar inconvenientes a futuro.



Imagen 19. Desagüe de aires acondicionados.

7.2. Conexión red matriz.

La conexión de la red sanitaria del CAI con la red matriz principal y con la que ya se tenía la disponibilidad, estaba diseñada principalmente para que esta entregara en un pozo de inspección que se encontraba a 40 metros de distancia, para realizar esta conexión y entrega con el pozo era necesario romper algunas de las losas de concreto de la vía principal del barrio El Palenque, los cual afectaría la movilidad y el paso de los vehículos. Para esto se buscó una mejor alternativa, que junto con funcionarios del EMPAS, como con el acompañamiento de interventoría se llegó a un acuerdo de realizar la conexión y el empalme con una red más cercana.

Esta conexión se hizo mediante tubería de 6" y se conectó a la red matriz que llevaba una tubería de diámetro 8". Con la ayuda de un funcionario del EMPAS se realizó el corte de la tubería principal y también la conexión y empalme de las tuberías, la cual fue aprobada y recibida correctamente.



Imagen 20. Conexión a red matriz.

8. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Durante esta pasantía como practicante universitario con la empresa Héctor Alfonso Correa Rangel se adquirió una gran experiencia tanto a nivel personal como profesional, en primer lugar, se vivió una experiencia diferente a la vivida en la universidad durante toda la carrera, pues se vivió una experiencia más práctica tanto en el área constructiva como en labores de oficina basados a la ingeniería civil.

Uno de los aspectos más importantes al trabajar como supervisor (de Ingenieros Civiles, s. f.) de obra es la toma de decisiones ya que con esta se solucionan muchos de los inconvenientes presentados durante las actividades realizadas, los cuales se presentan frecuentemente. Otros aspectos importantes en esta labor y de los cuales se aprendió durante la práctica son el buen trato con el personal, ya que con ellos es que se trabaja día tras día y es muy importante llevar un buen ambiente laboral, y el pedido de material ya que, si no se está pendiente de tener el material a la hora de realizar las actividades, la obra se va a retrasar y no es conveniente.

Siendo residente de obra también conlleva muchas labores de oficina y de las cuales se aprendió mucho en este periodo como lo son la entrega de informes y actas en las cuales fueron necesarias un buen manejo de programas como Word y Excel.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para el cálculo de cantidades es recomendable apoyarse tanto de las medidas de los planos como las medidas de campo, debido a que en ocasiones se encuentran inconsistencias en las medidas reales.
- A la hora de realizar un APU es de gran importancia tener en cuenta todos los factores que pueden llegar a interferir con el rendimiento de cada actividad, también los materiales y herramientas a utilizar durante cada actividad.
- La supervisión de obra es de gran importancia durante cada proyecto debido a que en éste se verifica que las actividades se estén realizando de manera correcta.
- El registro fotográfico diario o de cada actividad es de gran importancia durante un proyecto para poder sustentar alguna actividad realizada.
- A la hora de sacar cantidades de acero es importante tener en cuenta los empalmes o traslapos realizados entre varillas y también el gacho a realizar.
- A la hora de cobrar el retiro de material es de gran importancia tener en cuenta la expansión generada del material; y así mismo a la hora de cálculos rellenos tener en cuenta la compactación que se tendrá que realizar.
- Antes de fundir una placa o un muro es necesario verificar que se hayan dejado correctamente los puntos hidráulicos, sanitarios, eléctricos, etc. Para evitar inconvenientes a futuro.

10. BIBLIOGRAFÍA

Briceño, F., & Rojas Orozco, J. F. (2010). *Mejoramiento de la movilidad peatonal y espacio público en el sector de la ciudad de Bucaramanga.*

de Ingenieros Civiles, S. V. (s. f.). *GUÍA PRÁCTICA DE EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES.*

Detalle del proceso: SI-LP-19-31. (s. f.). Recuperado 12 de febrero de 2020, de <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=19-1-201908>

i Borrell, C. M., & i Martín, I. S. (2004). Aspectos fundamentales para el diseño de un refuerzo estructural. *Informes de la Construcción*, 55(490), 39-48.

Jimeno Blasco, E. (1995). Instalaciones Sanitarias en Edificaciones. *Capítulo de Ingeniería Sanitaria, Consejo Departamental de Lima, Colegio de Ingenieros del Perú.*