

**APOYO TÉCNICO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOTAVENTO
RESIDENCIAL**

IVÁN RODRIGO JOJOA MONCAYO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

**APOYO TÉCNICO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOTAVENTO
RESIDENCIAL**

IVÁN RODRIGO JOJOA MONCAYO

**Trabajo de grado, presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

Asesor

**Ing. MICHEL BOLAÑOS GUERRERO
Docente Departamento de Ingeniería Civil**

Co - Asesor

**Ing. MARCO MENESES
Director de Obra
Proyecto Sotavento Residencial**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1 del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo No. 005 de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Firma del Jurado.

Firma del Jurado.

Ciudad y fecha.

San Juan de Pasto, Mayo de 2017.

RESUMEN

FACULTAD: Ingeniería.

PROGRAMA: Ingeniería Civil.

TITULO: APOYO TÉCNICO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOTAVENTO RESIDENCIAL.

AUTOR: IVÁN RODRIGO JOJOA MONCAYO.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: El presente informe tiene como principal objetivo dar a conocer de manera clara y concisa las actividades ejecutadas durante el periodo de la pasantía Institucional las cuales se desarrollaron en la Constructora Muraglia principalmente como apoyo al residente de obra, realizando actividades como seguimiento de procesos constructivos de la parte de la cimentación, cortes de obra, memorias de cálculo, control de calidad de materiales y equipos de obra, calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, seguimiento a las actas de vecindad, el plan de manejo de tránsito, lo cual cada una de ellas forman parte de un proceso particular para la transformación de espacios antes no habitados de nuestra ciudad.

ABSTRACT

ABILITY: Engineering.

PROGRAM: Civil Engineering.

TITLE: TECHNICAL SUPPORT IN THE IMPLEMENTATION OF THE RESIDENTIAL BUILDING PROJECT.

AUTHOR: IVÁN RODRIGO JOJOA MONCAYO.

WORK DESCRIPTION: The main objective of this report is to present clearly and concisely the activities carried out during the period of the Institutional internship, which were developed in the Muraglia Construction mainly in support of the work resident, carrying out activities as a follow-up of the construction processes of the Part of the foundation, work cuts, calculation reports, quality control of materials and work equipment, quality and compliance with the technical specifications of the project, follow-up to the minutes of the neighborhood, the traffic management plan, which each One of them is part of a particular process for the transformation of previously unpopulated spaces of our city. Finally, to complement each of the knowledge acquired in the different areas of civil engineering during the process of our academic training, thus strengthening the professional profile and work experience.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	12
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	15
1.1 UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	16
1.3 PRESUPUESTO OFICIAL DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO.	16
1.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	17
2. ACTIVIDADES DESARROLADAS POR EL PASANTE.....	19
2.1 SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES	19
2.1.1 Medición del asentamiento del concreto.	19
2.1.2 Elaboración de cilindros de concreto.....	20
2.1.3 Pruebas de presión y estanqueidad.....	22
2.2 INFORMES SOBRE EVENTUALES IRREGULARIDADES PRESENTADAS EN LA OBRA	25
2.3 SUPERVISIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DE LA OBRA	26
2.3.1 Implementos de seguridad en el trabajo.	26
2.3.2 Señalización en la obra.	26
2.4 ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PERIÓDICAS DE MANO DE OBRA SEGÚN EL AVANCE DEL PROYECTO	27
2.5 CALCULO DE CANTIDADES Y MATERIALES DE OBRA	28
2.6 PARTICIPACIÓN DEL PASANTE EN LOS COMITÉS TÉCNICOS	29
2.7 ELABORACIÓN DE PRE ACTAS Y ACTAS DE OBRA.....	32
2.8 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CONTROL FINANCIERO DE LA OBRA.....	33
2.8.1 Análisis de precios unitarios.....	33
2.8.2 Elaboración de balances financieros de la obra.....	33

2.9	PRESENTACIÓN DE INFORMES MENSUALES SOBRE EL AVANCE DE OBRA.....	34
2.9.1	Seguimiento y control de los procesos constructivos del proyecto.	34
2.10	CONTROL DE ALMACÉN	44
2.11	REGISTRO FOTOGRÁFICO	44
3.	COMPROMISO DE APOYO ECONÓMICO AL PASANTE.....	46
4.	CONCLUSIONES.....	47
5.	RECOMENDACIONES	48
	BIBLIOGRAFIA.....	49
	ANEXOS.....	50

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Presupuesto general de obra.....	16
Tabla 2. Asignación de mano de obra semana comprendida entre el 21 y 26 de nov 2016	27
Tabla 3. Calculo de acero de refuerzo para vigas de cimentación torre 1	29
Tabla 4. Elaboración y análisis de precios unitarios. Noviembre 2016	33
Tabla 5. Seguimiento al proceso constructivo del pilotaje. Noviembre 2016. ..	36

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.	Ubicación del proyecto..... 15
Figura 2.	Prueba de asentamiento. Diciembre de 2016..... 20
Figura 3.	Toma de cilindros. Diciembre de 2016 21
Figura 4.	Curado de cilindros. Diciembre de 2016..... 21
Figura 5.	Resultados de ensayos en el laboratorio. Enero 2017 22
Figura 6.	Pruebas hidrostáticas para tubería a presión. Febrero 2017 23
Figura 7.	Pruebas de estanqueidad para tubería sanitaria. Enero 2017..... 23
Figura 8.	Pruebas de hermeticidad para red de gas. Febrero 2017 24
Figura 9.	Certificado de calidad tubería Pavco. Febrero 2017..... 24
Figura 10.	Comunidad en desacuerdo con el acceso de vehículos de carga pesada. Diciembre 2017 25
Figura 11.	Charlas sobre seguridad y entrega de EPP's. Noviembre 2017 26
Figura 12.	Señalización en la obra. Febrero 2017 27
Figura 13.	Formato comités de obra. Noviembre 2016..... 31
Figura 14.	Acta de corte de obra. Octubre 2016..... 32
Figura 15.	Construcción de campamento de 15 m2. Diciembre 2016 34
Figura 16.	Cerramiento contiguo al colegio La Libertad. Enero 2016 35
Figura 17.	Ubicación de pilotes, perforación y desalojo de material extraído. Octubre de 2016 35
Figura 18.	Instalación Acero de refuerzo y fundición de pilotes. Noviembre de 2016..... 36
Figura 19.	Excavación mecánica y manual para colector principal de aguas residuales. Diciembre de 2016. 37
Figura 20.	Instalación de colchón de arena, conexión de sillas yee y relleno. Diciembre de 2016..... 37
Figura 21.	Nivelación del terreno descabece de pilotes. Diciembre de 2016.... 38
Figura 22.	Excavación manual y fundición de solados de limpieza. Diciembre de 2016..... 38
Figura 23.	Despiece de dado tipo 1. Diciembre de 2016. 39
Figura 24.	Amarre de vigas de cimentación y seguimiento para informe. Diciembre de 2016..... 39
Figura 25.	Planta de ubicación e instalación de acero de muros. Enero 2017 . 39
Figura 26.	Encofrado y nivelación de vigas de cimentación. Diciembre de 2016..... 40
Figura 27.	Proceso de fundición y terminación de dados y vigas de cimentación. Enero de 2017. 40
Figura 28.	Instalación steel deck 3" y malla electrosoldada. Febrero 2017. 41
Figura 29.	Fundición placa de contrapiso. Marzo 2017. 41
Figura 30.	Armado de acero para muros estructurales. Abril 2017..... 42
Figura 31.	Instalaciones sanitarias del apartamento 101. Enero 2017. 42

Figura 32.	Instalaciones hidráulicas. Marzo 2017.....	43
Figura 33.	Instalación tubería red contra Incendios. Febrero 2017.....	43
Figura 34.	Tubería principal red de gas domiciliario en hierro galvanizado e instalación de tubería interna a los apartamentos. Marzo 2017.....	43
Figura 35.	Recibido de materiales por parte del pasante. Marzo 2017.....	44
Figura 36.	Estado de la obra en la finalización de la pasantía. Abril 2017.....	45
Figura 37.	Comprobante de reporte de pago mes de marzo de 2017.	46

INTRODUCCION

En los últimos años en la ciudad de Pasto se está llevando a cabo grandes proyectos de construcción de obras civiles, lo cual está directamente relacionado con el desarrollo urbano y socioeconómico de la región, generando oportunidades de empleo y grandes cambios en los estilos de vida, brindando novedosas alternativas y mejorando el bienestar de las personas que se benefician de estos servicios.

La presentación de este informe tiene como principal propósito, explicar el proceso constructivo llevado a cabo por el pasante en cuanto a la aplicación, verificación y puesta en marcha de los conocimientos adquiridos en la etapa de pregrado en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño, además de otras labores técnicas y financieras que a diario el ingeniero civil debe manejar en el transcurso de su vida profesional.

El pasante cumplió con su periodo de pasantía por seis meses, contados a partir del mes de octubre hasta el mes de abril, enfocando el informe final de la siguiente manera: metodología, descripción de la obra, actividades desarrolladas por el pasante, conclusiones y recomendaciones de la experiencia alcanzada como pasante, finalmente la bibliografía y los anexos.

OBJETIVOS

Objetivo general. Brindar apoyo técnico en la ejecución de las obras de infraestructura del proyecto Sotavento Residencial desarrollado por la CONSTRUCTORA MURAGLIA.

Objetivos específicos:

- Supervisar la calidad de los materiales suministrados que serán implementados en la obra.
- Informar al ingeniero residente de obra sobre cualquier irregularidad o inconsistencia que se pueda presentar en obra
- Contribuir con la supervisión para el cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial e higiene de la obra
- Proponer las actividades que designaran semanalmente en cuanto a mano de obra.

- Cálculo de cantidades y materiales de obra.
- Participar en los diferentes comités de obra realizados periódicamente para el correcto avance de la obra.
- Presentación de informes mensuales sobre el avance de obra, tomando como referencia el cronograma de obra de cada capítulo
- Llevar un registro fotográfico de todas las actividades realizadas en obra.

METODOLOGIA

La metodología utilizada en el presente informe, tiene como propósito desarrollar los planteamientos específicos propuestos para el periodo de desarrollo de la pasantía y la ejecución del proyecto, definiendo aspectos los cuales permitieron cumplir con éxito lo estipulado, interviniendo así en el desarrollo de las actividades de la siguiente manera:

- Revisar y verificar la calidad de los materiales que se emplean en la obra, con base en la toma de probetas cilíndricas de concreto y el análisis de sus respectivos resultados, garantizando la obtención de las resistencias exigidas en los diseños estructurales, ensayos de las diferentes tuberías, revisión de los certificados de calidad del concreto, acero y tuberías, teniendo en cuenta la normatividad establecida para estas actividades, y la corroboración de los ensayo de laboratorio.
- Informar sobre cualquier circunstancia que impida la normal ejecución del desarrollo de la obra, garantizando que la construcción se realice conforme está indicado en los planos
- Colaborar con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, analizando en obra los distintos factores de riesgo, uso de implementos de seguridad personal, señalización, entre otras.
- Proponer de acuerdo al avance de obra las diferentes actividades a desarrollar durante el periodo de pasantía en cuanto a mano de obra, organizando el personal de acuerdo con sus habilidades para así lograr un óptimo rendimiento.
- Realizar el cálculo de cantidades y materiales necesarios para la realización de cada obra en particular, y así mismo encargarse de realizar el pedido de materiales con las cantidades reales necesarias.

- Asistir y participar en los comités de obra desarrollados por la constructora para verificar, opinar y obtener conclusiones para el normal desempeño de los diferentes trabajos propuestos y algunas incomodidades presentadas por la comunidad.
- Apoyar el manejo de actas de pago, actas parciales y actas de liquidación de los diferentes subcontratistas de la obra.
- Elaboración de análisis de precios unitarios (APU's) para pequeñas obras y cantidades no previstas por el presupuesto inicial de obra, además de realizar un control financiero comparativo a lo ejecutado con lo presupuestado.
- Presentación de informes sobre el avance periódico de la obra, apoyándose del registro fotográfico durante el periodo de pasantía.
- Controlar en obra la llegada de materiales respecto a lo solicitado en las cartillas realizadas, colocando los mismos en espacios donde no puedan generar ningún tipo de inconveniente y siempre preservando las condiciones de despacho a la llegada a obra.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de 960 apartamentos por etapas, en 5 torres de 16 pisos, distribuidos en 12 apartamentos por cada nivel, cuentan con un área de 59,87 m² los cuales constan de 3 alcobas, baño privado y baño social, sala comedor, librería, cocina y lavandería. Se tiene previsto la venta de bodegas en la fachada principal de cada edificio con un costo adicional al del apartamento dependiendo de los metros cuadrados que estas tengan.

Además el proyecto cuenta con la construcción de juegos biosaludables e infantiles, salón comunal, guardería, supermercado, parqueaderos comunes e individuales y amplias zonas verdes para el sano esparcimiento.

Valor primera etapa:	\$10.892.123.535
Fecha de iniciación:	Agosto de 2016.
Fecha de Finalización primera etapa:	Noviembre de 2017.

1.1 UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la parte sur de la ciudad de Pasto, sobre la Calle 11 No 10-89 en el barrio Chapal con una extensión del lote cerca a los 24.373 metros cuadrados. (Ver figura 1).



Figura 1. Ubicación del proyecto.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto está diseñado para ser construido en 3 etapas en un periodo de duración de 4 años de la siguiente manera:

PRIMERA TAPA: construcción de la primera, con sus respectivas vías de acceso, parqueaderos y tanques de almacenamiento.

SEGUNDA ETAPA: construcción de la segunda y tercera torre, locales comerciales, canchas deportivas, oratorio, y salón múltiple.

TERCERA ETAPA: construcción de la cuarta y quinta torre, con sus respectivas vías de acceso y parqueaderos. Se adjunta las etapas de avance de construcción del proyecto.

1.3 PRESUPUESTO OFICIAL DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto oficial de obra de la primera torre. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Presupuesto general de obra

RAZÓN SOCIAL	CONSTRUCTORA MURAGLIA S.A.
Fecha	18 de abril de 2017
Total Presupuesto (costo directo)	\$8.998.463.505
Total Presupuesto	\$10.892.123.535
No. Viviendas	192 UND
Área promedio apts. (M2)	59,87 m2
Valor M2 (costo directo)	\$782.812,72
Valor M2	\$947.549,86
Valor por vivienda (costo directo)	\$46.866.997,42
Valor por vivienda	\$56.729.810,08



ÍTEM	DESCRIPCIÓN		VLR. TOTAL
1.	PRELIMINARES		\$ 12.100.695,00
2.	CIMENTACION		\$ 1.984.290.448,80
3.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS		\$ 589.444.882,35
3.1	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS		\$ 478.284.882,35
3.2	INSTALACIONES DE GAS		\$ 111.160.000,00
4.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES Y APANTALLAMIENTO		\$ 618.000.000,00
5.	ESTRUCTURA		\$ 3.669.751.062,36
6.	MAMPOSTERÍA		\$ 174.344.801,24
7.	PISOS Y ENCHAPES		\$ 368.370.918,33
8.	CARPINTERÍA METÁLICA Y MADERA		\$ 304.813.580,00
9.	VENTANERA Y PUERTAS EN ALUMINIO		\$ 363.458.000,00
10.	CUBIERTAS		\$ 87.764.651,16
11.	PINTURAS		\$ 155.054.518,01
12.	VIAS DE ACCESO		\$ 246.320.744,18
13.	EQUIPOS ESPECIALES		\$ 327.120.000,00
14.	ASEO Y LIMPIEZA		\$ 17.825.904,00
15.	ACTIVIDADES VARIAS		\$ 79.803.300,00
TOTAL COSTO DIRECTO			\$8.998.463.505,44
ADMINISTRACIÓN		11,40%	\$1.026.208.148,04
IMPREVISTOS		5,00%	\$ 449.923.175,27
UTILIDAD		4,00%	\$ 359.938.540,22
IVA / UTILIDAD		16%	\$ 57.590.166,43
VALOR TOTAL			\$ 10.892.123.535

1.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de obra se estableció para un periodo de duración de 6 meses, elaborado junto con el co-asesor de la pasantía y director del proyecto, sometidos a los parámetros del Departamento de Ingeniería Civil de las Universidad de Nariño y revisado por el asesor correspondiente de trabajo de grado.

La ejecución de la pasantía en la obra inició el día 18 de octubre de 2016, no se vio afectada por ninguna situación radical para que la obra pudiera retrasarse, por tanto no hubo modificaciones asociadas a la coordinación de actividades establecidas en el cronograma, finalizando así el día 18 de abril de 2017.

El cronograma de actividades que se desarrolló a lo largo de la obra, apoyado y dirigido por el co-asesor de pasantía, se adjunta en el anexo correspondiente del trabajo. (Ver Anexo A).

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PASANTE

2.1 SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

El control de calidad ejercido a los diferentes materiales utilizados en obra fue de suma importancia para la obtención de la estructura en óptimas condiciones. El cual se basó en el seguimiento a los diferentes procesos para la elaboración de concreto, el cumplimiento de las diferentes normas para la instalación de las diferentes tuberías y la capacitación al personal que intervino en la ejecución de las diferentes actividades propuestas, respaldando la calidad en el desarrollo de actividades como:

- Fabricación de concretos en la planta según las resistencias que cada elemento estructural así lo requiera, con los respectivos asentamientos correspondientes a cada diseño.
- Supervisión continua de la mano de obra para la ejecución de las diferentes actividades desarrolladas.
- Verificación de los ensayos presentados por los fabricantes en cuanto al acero de refuerzo, mallas electrosoldadas, diferentes tuberías.
- Revisión de pruebas de laboratorio, chequeos de presiones y pruebas de estanquidad.
- Control en el almacenamiento de materiales, el cual se elaboró para mantener en buenas condiciones los diferentes materiales a utilizar en obra.

2.1.1 Medición del asentamiento del concreto. El pasante estuvo acompañando continuamente al jefe de planta de concreto para la realización de todos los ensayos, antes y en el transcurso de cada fundición de los elementos estructurales que conforman la edificación, con estos ensayos el pasante corrobora la consistencia o el grado de fluidez que presenta el concreto siguiendo así lo estipulado en las normas técnicas colombianas NTC 396. A continuación se presenta la medición del asentamiento en obra (Ver figura No 2.), todos los resultados de pruebas de asentamiento realizados hasta la fecha de terminación de la pasantía se encuentran digitalizados y se puede revisar en los anexos del documento. (Ver Anexo B - Ver figura 2)



Figura 2. Prueba de asentamiento. Diciembre de 2016

2.1.2 Elaboración de cilindros de concreto. Siguiendo lo establecido por las normas técnicas colombianas, NTC 550 concretos elaboración y curado de especímenes de concreto en obra y NTC 454 toma de muestras de concreto fresco (ASTM C 172) ¹, el pasante procedió a tomar las muestras, cerciorando de que los cilindros a utilizar se encuentren en óptimas condiciones para la realización de los ensayos revisando las superficies y la base, chequeando las zonas de contacto entre el molde y la base que quedarán bien unidas para evitar la pérdida de agua de la muestra y existiera una mínima segregación.

El pasante vació el concreto en los moldes, en tres capas de igual volumen aproximadamente. Para el método de compactación se usó una barra de acero, cilíndrica lisa, con una punta redonda, de 16 mm de diámetro y 60 cm de longitud. Cada capa se compactó con un número de 25 golpes, estos se distribuyeron en toda la zona transversal del molde así: la primera capa se compactó hasta el total de su profundidad, en la siguiente capa la barra sólo penetró de 2 a 3 cm la capa inmediatamente inferior y se siguió el mismo procedimiento para la última capa, luego de varillar cada una de las capas se golpeó el molde 15 veces con un mazo de goma para liberar contenidos de aire que estuvieran presentes en la muestra. El pasante elaboró cuatro cilindros por cada muestra de concreto para ensayarse a los 7, 14 y 28 días y dejar uno de ellos como testigo (Ver Figura No 3).

¹ AMERICAN INTERNATIONAL SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM C31, Práctica normalizada para la preparación y curado en obra de las probetas para ensayo del hormigón.



Figura 3. Toma de cilindros. Diciembre de 2016

Finalmente, se enrasó con el palustre el exceso de concreto mejorando así el acabado superior con un mínimo de pasadas, de tal forma que la superficie del cilindro quedara en óptimas condiciones al final del proceso.


Para la identificación los cilindros se marcaron consecutivamente, y se anotó la información correspondiente en cada uno: fecha y lugar de colocación. Paso seguido, se protegieron adecuadamente las probetas y se transportaron al lugar dispuesto para su almacenamiento, donde permanecieron en estado de curado durante el periodo que se requería, entre 7 y 28 días. Durante las primeras 24 horas los moldes permanecieron libres de vibraciones, con humedad de 95% y temperatura entre 16° y 27° (Ver Figura No 4).



Figura 4. Curado de cilindros. Diciembre de 2016

Una vez superado el tiempo requerido, se llevó a cabo el rompimiento de los cilindros en el laboratorio GeoAndes, por lo cual se lleva un registro de: número de muestra, localización del elemento estructural, fecha de elaboración, fecha de

rotura, edad, asentamiento, resistencia teórica y resistencia obtenida. En la figura se indica un ejemplar de las resistencias presentadas en el laboratorio (Ver Figura No 5), en cual se evidencia que las resistencias cumplieron con lo establecido en los diseños de cada elemento, los demás resultados se encuentran digitalizados y se puede revisar en los anexos del documento (Ver Anexo C).

		LABORATORIO DE GEOTECNIA Y DISEÑOS DE CONCRETOS						FORMATO No. 035	
COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO INV E-410									
PROYECTO		SOTAVENTO RESIDENCIAL							
SOLICITA		CONCRESER							
FUENTE DE MATERIALES		ARENA: EL SPINO GRAVA: TRANSPORTES LA VEGA CEMENTO: ARGOS TIPO III							
MUESTRA No.	LOCALIZACION EN OBRA	FECHA ELABORACION	FECHA ROTURA	EDAD (DIAS)	ASENTAMIENTO	RESISTENCIA TEORICA (PSI)	RESISTENCIA (Psi)	% ALCANZADO	OBSERVACIONES
396	VIGA	19-dic-16	26-dic-16	7	6 1/2"	3.000	4.689	156%	PRUEBA No. 70 320Kg CEMENTO
397	CIMENTACION		26-dic-16	7	6 1/2"	3.000	4.481	149%	
398	TORRE 1		16-ene-17	28	6 1/2"	3.000	4.856	162%	
399	APARTAMENTO		16-ene-17	28	6 1/2"	3.000	4.856	162%	
400	102		13-feb-17	56	6 1/2"	3.000	5.073	169%	
401	VIGA	20-dic-16	27-dic-16	7	5 3/4"	3.000	4.440	148%	PRUEBA No. 71 320Kg CEMENTO
402	CIMENTACION		27-dic-16	7	5 3/4"	3.000	4.518	151%	
403	TORRE 1		17-ene-17	28	5 3/4"	3.000	5.036	168%	
404	APARTAMENTO		17-ene-17	28	5 3/4"	3.000	5.043	168%	
405	105		14-feb-17	56	5 3/4"	3.000	5.168	172%	

ANDREA LIMA M
GEOTECNOLOGA
M.P. 19516006230 CAU

Figura 5. Resultados de ensayos en el laboratorio. Enero 2017

2.1.3 Pruebas de presión y estanqueidad. El pasante realizo las respectivas pruebas tanto para la tubería sanitaria, tubería hidráulica, de gas bajo placa de contrapiso, verificando así la buena instalación de los accesorios, evitando futuros inconvenientes después de fundida la placa de contrapiso y la posibilidad de realizar posibles mantenimientos. Tales pruebas se describen a continuación:

Pruebas de presión en tubería hidráulica: para las pruebas de la tubería a presión hidráulica, el pasante una vez realizada la conexión de la tubería con sus respectivos accesorios, llenó completamente la tubería utilizando una bomba manual, accesorios de empalme al manómetro y una válvula cheque hasta lograr una presión de 150 psi, la cual se deja por un periodo de duración de dos horas para verificar la existencia de fallas en la instalación de accesorios y tubería. En la figura se indica el procedimiento y la presión a la cual se realizaban las pruebas de presión de la tubería hidráulica. Demás ensayos se encuentran digitalizados en los anexos (Ver Anexo O - Ver figura 6).



Figura 6. Pruebas hidrostáticas para tubería a presión. Febrero 2017

Pruebas de estanqueidad: el pasante una vez armadas las arañas y ancladas a la losa, se encarga de revisar que estén selladas las salidas a bajantes con tapones de prueba y se llenan con agua, se dejan reposar y mide la distancia entre la columna de agua y la cima del tubo y se procede a marca el nivel de agua, se deja 24 horas y se vuelve a medir. (Ver figura 7) Si la altura no varió se acepta la tubería y si varió se busca la fuga de agua, se corrige y se repite la prueba.



Figura 7. Pruebas de estanqueidad para tubería sanitaria. Enero 2017

Pruebas de hermeticidad para tubería de gas: el pasante verifica que las salidas estén provistas con tapones que proporcionen hermeticidad y se prosigue a inyectar aire con el compresor hasta lograr estabilizar una presión de ensayo de 50 psi, se desconectó la fuente de suministro, se tomó la lectura de presión para así establecer la hermeticidad una vez haya transcurrido una hora. El pasante verificó que no se presentaron variaciones en la lectura indicada por el manómetro. (Ver figura No 8).

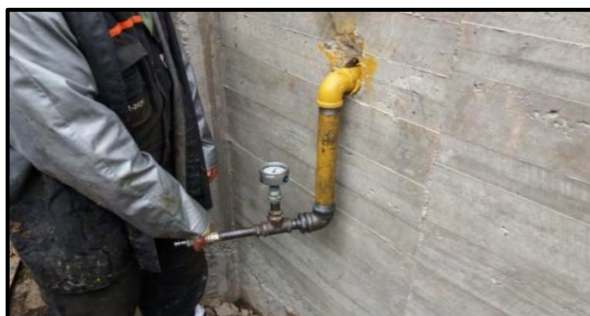


Figura 8. Pruebas de hermeticidad para red de gas. Febrero 2017

Con lo anterior el pasante explica los diferentes controles que se realizaron a lo largo de la ejecución de actividades del proyecto dada la magnitud de la edificación. A continuación se presenta un ejemplar del certificado de calidad de la tubería utilizada en obra con sus respectivos ensayos (Ver Figura No 9), los demás certificados de concretos, aceros y mallas se encuentran digitalizados y se los puede revisar en los anexos del documento (Ver Anexo D.).

PAVCO
CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE:	ELMER SCHNEIDER	FECHA:	06/02/2017
DESCRIPCION PRODUCTO:	TUBERIA SANITARIA, NOVATEC 60mm - 2"	CERTIFICADO:	30650P
CODIGO DE TRAZABILIDAD	918111903-1		
NORMA DE REFERENCIA:	NTC 1087 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) RIGIDO PARA TUBERIA SANITARIA - AGUAS LUVIAS Y VENTILACION		

CARACTERISTICAS DE CALIDAD	REQUISITO		RESULTADOS
	MÍNIMO	MÁXIMO	
DIMENSIONES (mm)			
DIAMETRO EXTERNO	60.08	60.56	60.37
OVALAMIENTO		1.60	0.24
ESPESOR DE PARED	2.92	3.43	3.28
VARIACION DEL ESPESOR		12.0%	8.60%
ENSAYOS FISICO-MECANICOS			
PRESION DE ROTURA	3.45Mpa(500PSI)		CUMPLE
APLASTAMIENTO TRANSVERSAL	No debe evidenciarse o simple vista grietas, roturas o fisuras		CUMPLE
CALIDAD DE EXTRUSION	No debe presentar descoloramiento, ni se debe desintegrar		CUMPLE
RESISTENCIA AL IMPACTO	81 J		CUMPLE
ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)			
ABSORCION DE AGUA	Aumento maximo de masa 0.30%		CUMPLE
RESISTENCIA QUIMICA	Incremento o perdida de masa > de 0.50%		CUMPLE
INSPECCION VISUAL			
HOMOGENEIDAD DE SUPERFICIE	HOMOGENEA		HOMOGENEA
GRIETAS, POROS, INCLUSIONES	AUSENCIA		AUSENCIA
COLOR	HOMOGENEO		HOMOGENEO


 ELIER PÉREZ BENÍTEZ
 COORDINADOR CONTROL CALIDAD
 PLANTA TUBERIAS Y ACCESORIOS

Autopista Sur No. 71-76 Bogotá - Colombia
 Corintolano, (571) 733 5000 Ext. 4424
 Fax: (571) 752 5515 Servicio al Cliente: (571) 777 2286
 Todos y cada 15/02/2017 a las 09:00 AM
 Apartado 14456 NE 850 005 000 - 1 www.pavco.com.co

Mexichem
SOLUCIONES INTEGRALES

Figura 9. Certificado de calidad tubería Pavco. Febrero 2017.

2.2 INFORMES SOBRE EVENTUALES IRREGULARIDADES PRESENTADAS EN LA OBRA

Esta actividad se desarrolló a lo largo del periodo de ejecución de la pasantía, en donde el pasante que estuvo 100% a cargo del desarrollo de las actividades de obra, transmitía algunas inquietudes al residente o director de obra según sea el caso, aclarando las dudas en conjunto, tomando las mejores decisiones frente a dicho inconvenientes. Cabe destacar que dicho objetivo en la mayoría de los casos se realizó de forma verbal. Sin embargo, a continuación se describe uno de los inconvenientes presentados en el transcurso de la obra el cual se puede revisar en los anexos del documento (Ver Anexo H):

Al momento de realizar el ingreso de los materiales pétreos como lo es grava y arena, así como la llegada de las tracto mulas con cemento y hierro, la comunidad manifestaba que el peso de estos vehículos causaba grandes daños en la infraestructura vial de su sector, razón por la cual iban a impedir el ingreso de estos automotores por la carrera 8ª, por tal motivo se informó al director de obra para programar reuniones para la socialización del proyecto y determinar los impactos y manejos que se podrían dar a esta situación. A continuación, se presenta la imagen de la comunidad quejándose frente a estas situaciones (Ver Figura No 10).



Figura 10. Comunidad en desacuerdo con el acceso de vehículos de carga pesada. Diciembre 2017.

2.3 SUPERVISIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DE LA OBRA

2.3.1 Implementos de seguridad en el trabajo. A través de los planes de salud ocupacional y seguridad en el trabajo establecido por la constructora, y en conjunto con el inspector HSE-Q, el pasante capacitó a todo el personal al ingreso a la obra, así como también al iniciar una actividad diferente al inicio de las jornadas laborales, además de realizarles la entrega de los elementos de protección personal, se establecieron normas de obligatorio cumplimiento con respecto a la seguridad en el trabajo. A continuación, se presenta la imagen (Ver Figura No 11) de una de las charlas realizadas. Además, se encuentra digitalizado las asistencias del personal a dichas charlas y la entrega de los elementos de protección personal de la constructora en el anexo (Ver Anexo E).



Figura 11. Charlas sobre seguridad y entrega de EPP's. Noviembre 2017.

Con el propósito de evitar cualquier tipo de inconvenientes que afecten la integridad de los trabajadores, se implementaron señalizaciones en los diferentes espacios de trabajo como: rutas de evacuación, prohibido fumar, peligro de caída, prohibido el ingreso de personal no autorizado, entre otros. Además de lo anterior se contó con una camilla de apoyo frente a un posible accidente que pueda ocurrir en obra, y un botiquín donde se atienden algunas heridas de menor gravedad. De esta manera, el pasante garantizó la seguridad industrial en obra de todos los trabajadores, con llevando con esto la organización y el aseo en el sitio de trabajo, generando así un ambiente agradable para todos los integrantes del grupo de trabajo.

2.3.2 Señalización en la obra. El pasante ubicó las señalizaciones en las distintas zonas necesarias para prevenir y evitar cualquier tipo de accidente, así

como señalar las zonas para atención al asuario y demas. A continuacion se presentan algunas imágenes de señalizacion de la obra, las demas imagenes se encuentran digitalizadas y se puede observar en el anexo del documento. (Ver Anexo E)



Figura 12. Señalización en la obra. Febrero 2017

2.4 ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PERIÓDICAS DE MANO DE OBRA SEGÚN EL AVANCE DEL PROYECTO

De acuerdo con el avance que presentaba la obra, se realizaban observaciones concernientes a la ejecución de dichas actividades. Estas observaciones hechas con el fin de realizar en menor tiempo y con mayor calidad los acabados de las mismas. En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de las actividades propuestas para la semana, las demás actividades propuestas por el pasante se encuentran digitalizadas y pueden ser observadas en los anexos del documento (Ver Anexo F - Ver tabla 2).

Tabla 2. Asignación de mano de obra semana comprendida entre el 21 y 26 de nov 2016.

CONSTRUCCIONES MURAGLIA		FORMATO DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR SEMANA		sotavento	
SEMANA COMPRENDIDA:		21 NOV - 26 NOV DE 2016	PERSONAL EN OBRA:	25	
ACTIVIDADES A EJECUTAR			ESTADO A FIN DE SEMANA		
ACT.	DESCRIPCION	CUMPLIDO	NO CUMPLIDO		
1	EXCAVACION MANUAL PARA SOLADOS ENTRE EJES 19 - 14	X			
2	TRAZADO DE EJES ENTRE EJES 12 Y 1	X			
3	FUNDICION DE SOLADO DE LIMPIEZA ENTRE EJES 24 - 19		X		
4	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO PARA DADOS Y VIGAS DE CIMENTACION ENTRE EJES 41 A 36		X		
5					
6					
OBSERVACIONES: Por falta de personal no se lograron completar las actividades No 5 y 6					

2.5 CALCULO DE CANTIDADES Y MATERIALES DE OBRA

A la llegada a obra el ingeniero director de obra y la ingeniera residente entregan al pasante el presupuesto inicial de la obra, diseños y planos arquitectónicos, estructurales, sanitarios, hidráulicos y eléctricos del proyecto para de esta manera poder realizar el cálculo respectivo de cantidades de materiales que serán necesarios en el desarrollo de la construcción.

En el presupuesto de obra se contempló la descripción por partes y en forma organizada el desarrollo de las actividades del proyecto, cada uno de estos identificados por medio de ítems, y en orden consecutivo, enseguida la cantidad de cada una de las actividades, el respectivo valor unitario y el valor total por el cual se ejecutará la obra de acuerdo con las especificaciones técnicas y los precios pactados para cada uno de los ítems.

Se consideró como grandes cambios de cantidades los ítems preliminares en actividades como excavaciones, rellenos, por las condiciones que se presentó en el terreno y la necesidad de reutilizar los materiales para mejorar otras zonas.

Inicialmente, se calcularon las siguientes cantidades:

- Cantidades de acero, con respecto al despiece entregado de la parte de pilotaje, dados, vigas de cimentación, y muros estructurales, mallas electrosoldadas, y steel deck de placa de contrapiso.
- Cantidad de cemento, arena y grava para concretos de pilotaje, solado de limpieza, dados y vigas de cimentación, placa de contrapiso, y muros estructurales de los pisos uno y dos.
- Cantidad de camillas en madera, listones, tabla común, clavos, gatos para apuntalamiento de formaleta.
- Cantidad de tubería necesaria para conexión al acueducto principal, tubería novafort para alcantarillado y aguas lluvias, sillas yee, tubería para instalaciones sanitarias, hidráulicas, bajantes de aguas lluvias, puntos sanitarios, puntos hidráulicos, cajas de inspección, accesorios sanitarios e hidráulicos, así como otros productos a utilizar como adhesivo epóxido para tubería, soldadura y limpiadores.
- Cantidad de láminas de zinc, guaduas, tabla común, listones, ladrillos, aparatos hidráulicos y sanitarios para adecuación de casino, baterías sanitarias y campamento de obra.

Obteniendo las cantidades de materiales y posteriormente revisadas con la residente de obra, el pasante se encarga de verificar la llegada a obra de los materiales solicitados a los diferentes proveedores de la ciudad y del país, almacenando los elementos en la bodega o sitio de acopio antes determinado.

A continuación se presenta el formato que se estableció para el cálculo de cantidades de materiales de acero de refuerzo en las vigas de cimentación para el edificio No 1, cuantificados por el pasante en el programa de Sidoc, todos los demás formatos se han digitalizado y se encontraran en los anexos del documento. (Ver anexo G - Ver tabla 3).



**CONSTRUCTORA MURAGLIA
 PEDIDO 4 - VIGAS DE CIMENTACION TORRE 1
 LISTADO PARA ESTRIBADORA**

PÁGINA: 1 de 6

Lista de barras 1"

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAM.	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	20	1"	10.50	834.33	
	8	1"	10.00	317.84	
	8	1"	9.50	301.95	
	12	1"	9.50	452.92	
	16	1"	9.20	584.83	
	16	1"	9.00	572.11	
	16	1"	8.20	521.26	
	20	1"	7.60	603.90	
	16	1"	7.60	483.12	
	16	1"	7.30	464.05	
	10	1"	7.00	278.11	
	24	1"	7.00	667.46	
	10	1"	7.00	278.11	

Tabla 3. Cálculo de acero de refuerzo para vigas de cimentación torre 1.

2.6 PARTICIPACIÓN DEL PASANTE EN LOS COMITÉS TÉCNICOS

El seguimiento en obra del pasante fue diario y permanente, el cual siguió un procedimiento ya establecido por el ingeniero director de obra y la ingeniera residente de obra registrando día a día las actividades encomendadas, supervisando constantemente factores por las que se vieron afectadas algunos de estos ítems, generando así temas para abordar en los diferentes comités de obra programados, aquí se plasman algunas de las actividades que se replantearon hasta el momento en la obra:

- Al momento de llegada a obra se recibió la información concerniente a la actividad en desarrollo y se continuo con la excavación, armado de castillo y fundición de los pilotes, se realizaron algunas observaciones sobre la ubicación

de 3 pilotes los cuales iban a impedir el paso de la tubería del alcantarillado y los ramales para los buitrones, por esta razón se movieron 25 centímetros del eje, lo cual no perjudicaba en nada el diseño estructural de la cimentación.

- Para la instalación de la tubería se revisaron los niveles, con esto se decidió una profundidad de excavación de 90 cms, para sobre esta instalar la cama de apoyo y posteriormente la tubería y ejecutar el respectivo relleno con material de sitio.
- Algunos ítems iniciales no se tuvieron en cuenta dadas las condiciones presentadas en obra como lo es el relleno con recebo para mejoramiento del suelo.
- Se determinaron los niveles para solados de limpieza y con esto se estableció un sobre ancho de 10 cms para cada lado, dado la esbeltez de los elementos estructurales de la cimentación.
- Se escogió el tipo de formaleta a utilizar para dados y vigas de cimentación, determinando que por su uso y las condiciones generales de obra es mucho mejor utilizar tableros de madera con una altura de 1,45 metros, apuntalados con listones y gatos metálicos.
- Se realizaron recomendaciones para apuntalar los puentes sobre los cuales se van a trazar los ejes de la edificación, fundiendo pequeños pedestales para sobre estos apoyar las guaduas evitando errores de ubicación de formaletas y aceros.
- Al momento de realizar la instalación de la tubería hidráulica se propuso que se alejaran del sitio en donde se va a apuntalar la formaleta para los muros estructurales, esto conlleva un aumento de cantidad de tubería, pero previene que tengamos que romper la placa y realizar los arreglos correspondientes
- Se recomendó realizar las respectivas pruebas de presión para la tubería de acueducto, alcantarillado y de gas de la edificación antes de realizar la fundición de la placa de contrapiso, evitando así el debilitamiento de la estructura al momento de realizar posibles arreglos.
- Se planteó el arreglo de las vías de acceso a obra dadas las condiciones climáticas del momento, realizando así un mejoramiento con recebo en las partes más críticas, ofreciendo unas condiciones mucho más óptimas al momento de ingresar los vehículos de carga pesada, evitando hundimientos y daños en estos automotores.
- Se coordinaron las actividades para el personal de obra en conjunto con el director de obra, residente de obra y contratistas de obra para lograr así un mayor rendimiento en la ejecución de las actividades de instalación y amarre de acero de refuerzo para la cimentación.
- Se realizó un manejo de las aguas lluvias del lote, las cuales estaban afectando los trabajos en la edificación, con lo que en conjunto con el director de obra y la residente de obra se realizó un recorrido, identificando así las grandes corrientes para luego construir zanjas o canales uniéndolas por medio de cajas de inspección para ser evacuadas hacia el alcantarillado existente.

Todas las observaciones, decisiones y replanteamientos realizados hasta la fecha, fueron tenidas en cuenta bajo la autorización del director de obra, en reuniones programadas. A continuación se presenta un ejemplar de los comités de obra realizados en el proyecto (Ver figura No 13) en donde participó el pasante, los demás comités técnicos realizados en obra se encuentran digitalizados y se pueden revisar en los anexos del documento. (Ver Anexo H).

ELCO		ACTA DE REUNIÓN		MURABLIA	
FECHA		28 de Noviembre 2016		LUGAR	
OBJETIVO		Comité de Obra		Compromiso obra	
		HORA INICIO		FIN	
		2:30		8:15 am	
ASISTENTE		CARGO		FIRMA	
ING. MARCO EDUARDO MENESES		Director Obra		<i>[Firma]</i>	
ING. JENNY CHIMENEZ		Residente Murablia		<i>[Firma]</i>	
ING. HENRY RODRIGUEZ		Residente Construcción		<i>[Firma]</i>	
AUX. IVAN RODRIGO JEJEA		Aux. Residente		<i>[Firma]</i>	
TEMAS A TRATAR					
1	Definición formaleto para vigas Cemento	5			
2	programa de trabajo.	6			
3		7			
4		8			
DESARROLLO DE LA REUNIÓN					
- pendiente programa de trabajo, lo presenta ing. Henry al medio día					
- Formaleto, se define trabajar con Camilla, pendiente para la entrega documentación para la respectiva entrega.					
- Actividades del día de hoy, se suben puentes para instalar dovelas y arranque de Muros					
- ing. Henry manifiesta ampli horarios de trabajo 7:00am- 6:00pm de lunes a sábado.					
- Compromiso por parte de la constructora, solucionar el acero de dovelas y mallas para placa contrapeso.					

Figura 13. Formato comités de obra. Noviembre 2016.

2.7 ELABORACIÓN DE PRE ACTAS Y ACTAS DE OBRA

En el proceso de desarrollo de la pasantía fue de vital importancia la generación de actas de corte de obra, de recibido y de liquidaciones de obra, para constar que el contratista y el ente contratante estén de acuerdo en las condiciones establecidas en dichas actas.

Es así como el pasante se encargó de revisar lo ejecutado en obra en conjunto con la residente de obra y los subcontratistas, realizando la revisión de cantidades de obra para así realizar el pago de cortes de obra. A continuación, se indica el corte de obra del subcontratista Geoconstrucciones de Occidente, encargado de los trabajos de pilotaje de la torre 1, todas las demás actas se encuentran digitalizadas y se puede revisar en el anexo del documento (Ver Anexo I - Figura 14).



		MEMORIA DE CALCULO PARA CORTE DE OBRA			
PLANOS UTILIZADOS N°			ES-EDP-19		
ACERO DE REFUERZO		BARRAS		8 # 6 - 12M ; 8# 6 - 9M	
PARA PILOTES		FLEJES		12 FLEJES DE 11.985 M	
CALCULO DE REFUERZO PARA PILOTES					
PESO DE BARRAS					
N° BARRA	PESO KG/M	LONG (M)	CANT.BARRAS (UND)	TOTAL KG	
N°6	2,235	12,00	8,00	215	
N°6	2,235	9,00	8,00	161	
N°3	0,56	11,985	12,00	81	
PESO TOTAL 1 CASTILLO				456,02	
CANTIDADES ACTA N°2					
TOTAL ARMADO E INSTALACION DE ACERO					
DESCRIPCION	CANT	PESO 1 CASTILLO	TOTAL (KG)		
CASTILLOS COMPLETOS	39	456,02	17.784,75		
CANT TOTAL ARMADO E INSTALACION DE ACERO (KG)			17.784,75		
TOTAL ARMADO DE ACERO (KG)					
DESCRIPCION	PESO CASTILLOS (KG)		CANT (UND)	TOTAL (KG)	
	9M	12M			
CASTILLO	195		9	1.754,28	
CASTILLO		262	16	4.184,96	
TOTAL ARMADO DE HIERRO (KG)				5.939,24	
CANT TOTAL ARMADO SE CANCELA 50%				2.969,62	
TOTAL ACTA N°2				20.754,37 KG	
Octubre 18 - 2016					

Figura 14. Acta de corte de obra. Octubre 2016.

2.8 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CONTROL FINANCIERO DE LA OBRA

En el transcurso del periodo de pasantía, el pasante realizó una inspección a los unitarios de los diferentes ítems del presupuesto general para verificar dichos valores, adicional a lo anterior se elaboró el análisis de precios unitarios para obras provisionales descritos a continuación.

2.8.1 Análisis de precios unitarios. En la necesidad de construir un campamento, un almacén y realizar el desagüe de las aguas lluvias estancadas en el lote, entre otros, se realizó el A.P.U para hacer la propuesta de las obras provisionales presupuestas según las necesidades y así hacer el requerimiento de estas para mejorar las condiciones generales del proyecto en su etapa de construcción. A continuación, se presenta un ejemplar del análisis de precios unitarios para el desagüe sanitario hacia el barrio granada, los demás APU's se encuentran digitalizados en el anexo del documento. (Ver Anexo J - Ver tabla 4).

Tabla 4. Elaboración y análisis de precios unitarios. Noviembre 2016.

TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT.	TOTAL
A-5	Construcción de un desagüe sanitaria en tubería PVC 6" hacia la vía barrio Granada, incluye excavación a mano, suministro e instalación de tubería, relleno y empalme a cámara existente.				
1 MATERIALES					
TUBS6	Tubería PVC sanitaria 6"	MI	1	\$ 28.900,00	\$ 28.900,00
LUBRI	lubricante	Lb	0,12	\$ 6.530,00	\$ 783,60
2 MANO DE OBRA					
M.O:	Cuadrilla tipo AA con prestaciones	HC	1,8	\$ 14.494,00	\$ 26.089,20
3 EQUIPO					
HTAMENOR	Herramienta menor 5% M.O.	GL			\$ 1.304,46
					\$ -
	TOTAL				\$ 57.077,26

2.8.2 Elaboración de balances financieros de la obra. Avanzado el proyecto "SOTAVENTO RESIDENCIAL", se analizó el presupuesto contemplado inicialmente, determinando cambios relevantes que presentaba la obra, se eliminaron ítems antes previstos y se incluyeron ítems no previstos, con la necesidad de elaborar actas de modificación y acuerdo de precios, después se presentaron balances financieros de la obra, determinando los avances en el desarrollo de la construcción, las cantidades de obra ejecutadas en menores y mayores cantidades y actualización de los cambios presentados hasta la fecha de corte en cada chequeo.

Estos informes financieros fueron revisados por el director de la obra, las inspecciones de estos informes fueron visuales y en reuniones programadas con

anterioridad a la fecha de presentación. Se anexa en el presente documento el control financiero realizado a la parte de la construcción de dados y vigas de cimentación de la estructura. (Ver Anexo K)

2.9 PRESENTACIÓN DE INFORMES MENSUALES SOBRE EL AVANCE DE OBRA.

Para la presentación de informes mensuales, el pasante registraba en forma resumida el avance de la obra con una breve descripción de las actividades desarrolladas, apoyándose del registro fotográfico por ítem desarrollado según el periodo. A continuación se describen las diferentes actividades desarrolladas por el pasante en el periodo comprendido entre octubre de 2016 y abril de 2017.

2.9.1 Seguimiento y control de los procesos constructivos del proyecto. En el transcurso del periodo de pasantía se realizó el apoyo técnico a la ejecución de los diferentes trabajos propuestos para la construcción de las obras de estructura del proyecto Sotavento Residencial relacionado con lo establecido en los diseños presentados y siguiendo las especificaciones técnicas para cada ítem, de la siguiente manera:

a. Actividades preliminares:

Localización y replanteo: el pasante realizó el reconocimiento del área a intervenir, con la colaboración del ingeniero director de obra y la residente de obra se realizó un completo recorrido por el lote reconociendo los paramentos, linderos y las entradas de la obra guiándose así en los diseños presentados en los planos arquitectónicos del proyecto.

Construcción de campamento: el pasante solicitó al director de obra la construcción de un campamento de obra con un área de 20 m², la cual está destinada como uso de oficina de obra, en donde se desarrollaron reuniones y comités técnicos, revisión de planos, cálculo de materiales y cantidades de obra y entrega de elementos de protección personal. (Ver figura No 15).



Figura 15. Construcción de campamento de 15 m². Diciembre 2016.

Cerramiento en polisombra: el pasante solicitó realizar un cerramiento en polisombra con el fin de proporcionar seguridad a los estudiantes y demarcación el lindero contiguo al colegio Libertad. Se realizó este cerramiento (Ver figura No 16) en polisombra determinando la cantidad necesaria para la ejecución de esta actividad.



Figura 16. Cerramiento contiguo al colegio La Libertad. Enero 2016.

b. Cimentación:

Construcción del pilotaje de la primera torre: a la llegada a la obra se estaba ejecutando la actividad de excavación, retiro de material extraído, armado de castillos para el acero de refuerzo de los pilotes, colocación de acero de refuerzo y fundición de los mismos. Actividad que contemplaba un avance del %, con lo cual el director de obra dio las instrucciones necesarias para continuar con el seguimiento de las actividades del pilotaje.

Ubicación y excavación de pilotes: el pasante inicialmente realizó el acompañamiento a la ubicación de los pilotes por medio del equipo de topografía que estuvo a cargo de la firma Roll Precisión para garantizar la perforación en el eje del pilote (Ver figura No 17), por último se realizó la revisión de la excavación con cinta y cadena metálica para anotar la profundidad hasta donde se logró bajar.

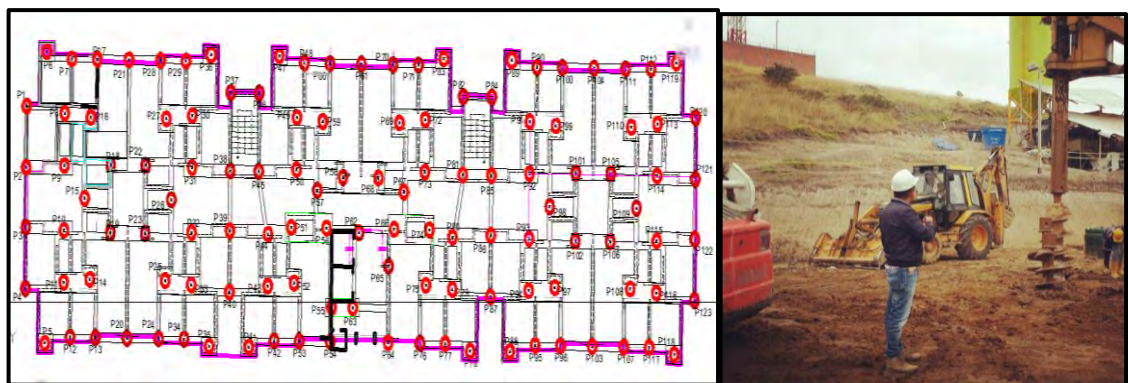

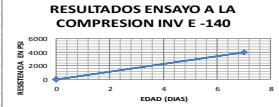


Figura 17. Ubicación de pilotes, perforación y desalojo de material extraído. Octubre de 2016.

Estratificación del suelo: el pasante ejecutó la clasificación del suelo de acuerdo al cambio de aspecto evidenciado, va anotando las profundidades a las cuales ocurre el cambio y se realizó la toma de muestras para posterior presentación de informe. A continuación, se presenta el informe realizado para control de pilotes en el cual se registra la fecha de excavación, fecha de fundida, profundidad del pilote, perfil estratigráfico, y el control de calidad del concreto. Los demás informes por pilotes se encuentran digitalizados en el anexo (Ver Anexo L - Ver tabla 5).

Tabla 5. Seguimiento al proceso constructivo del pilotaje. Noviembre 2016.

MURAGLIA		SEGUIMIENTO AL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PILOTAJE TORRE 1			SATAVENTO	
CUMA: SOL UBICACIÓN: P - 013 X:53,575 LOCALIZACIÓN: Y:0,825		DATOS PILOTE COTA TORRE 1: 2566 COTA CIMENTACIÓN: 2546 COTA TERRENO: 2564,65 PROFUNDIDAD (ML): 18,653	DATOS DE EXCAVACIÓN FECHA: Octubre 30 del 2016 HORA INICIO: 12:30 p.m. HORA FINAL: 03:30 p.m. TIEMPO: 03:00 N° EXC:	DATOS DE FUNDIDA FECHA: Octubre 31 del 2016 HORA INICIO: 16:30 HORA FINAL: 17:20 V° TEÓRICO: 2,38 V° REAL: 6,43		
PERFIL ESTRATIGRÁFICO 0,50 M MATERIAL DE RELLENO 1,40 M LIMO NEGRO 3,30 M LIMO GRIS 4,10 M LIMO HABANO		REGISTRO FOTOGRAFICO 			CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO PRUEBA N°: 52 CANT CILINDROS: 2 FECHA DE TOMA: Octubre 31 del 2016 RESISTENCIA DE DISEÑO: 4000 PSI TIPO DE CONCRETO: TRENIE ASENTAMIENTO EN Pq("): 9 1/2"	
13,00 M ARCILLA CAFÉ HUMEDA 14,00 M PIEDRA 16,00 M AGUA 18,60 M PIEDRA		RESULTADOS ENSAYO A LA COMPRESION INV E - 140 				
OBSERVACIONES:						

Instalación del acero de refuerzo y fundición de los pilotes: el pasante chequeó el armado del castillo del acero de refuerzo para el pilote, el cual verifica que este conforme al despiece de los planos estructurales, luego se prosigue al cargue e instalación del castillo. Por último realizó la revisión y el chequeo de niveles del acero de refuerzo para aceptación y posterior orden de fundición.



Figura 18. Instalación Acero de refuerzo y fundición de pilotes. Noviembre de 2016.

Para la fundición de los pilotes se utilizó un concreto de 4000 psi tipo Tremie con asentamientos mayores a 9". Los resultados de los ensayos a compresión del concreto utilizado en los pilotes se encuentran digitalizados en el documento y se los puede observar en los anexos (Ver Anexo C).

Instalaciones sanitarias y aguas lluvias de la torre 1: aprobados los diseños por parte de EMPOPASTO se continuó con la ejecución de los trabajos de excavación mecánica para el alcantarillado separado de la primera torre. Realizada la excavación mecánica y manual, se procedió al chequeo de pendientes al colector principal y el extendido del colchón de arena fina con un espesor de 10 cms. (Ver figura 19).



Figura 19. Excavación mecánica y manual para colector principal de aguas residuales. Diciembre de 2016.

El pasante procedió a revisar la unión de la tubería verificando la pendiente. Seguido revisó la instalación de las sillas yee y la conexión de los demás accesorios en 4" a los bajantes. Por último se revisó el relleno con material seleccionado de sitio realizando compactaciones por medio de saltarín en capas de 50 cms para no afectar la tubería. (Ver figura 20).



Figura 20. Instalación de colchón de arena, conexión de sillas yee y relleno. Diciembre de 2016.

Nivelación del terreno y descabece de pilotes: el pasante realizó en conjunto con el equipo de topografía la nivelación del terreno donde se construirá el edificio No 1 del proyecto para sobre este realizar la fundición del solado de limpieza. (Ver figura 21).



Figura 21. Nivelación del terreno descabece de pilotes. Diciembre de 2016

Simultáneamente se realizó el descabece de pilotes, para esta actividad el pasante chequeo los niveles de descabece por pilote teniendo en cuenta los niveles de solados, y así obtener las medidas para las respectivas demoliciones y trabajar bajo un mismo nivel.

Solado de limpieza: se verificó el nivel de fundición de solados con hilos pasados por medio del nivel de agua a cada tramo realizado en la jornada laboral.



Figura 22. Excavación manual y fundición de solados de limpieza. Diciembre de 2016.

Acero de refuerzo de cimentación torre 1: acero de refuerzo de dados y vigas de cimentación: la cimentación de la torre 1 del proyecto sotavento Residencial contempló la construcción y fundición de 88 dados dividiéndolos en seis tipos. La siguiente imagen indica el despiece del dado tipo 1, el despiece de los demás dados y vigas de cimentación se encuentran digitalizadas en los anexos del documento. (Ver Anexo M - Ver figura 23).



Figura 23. Despiece de dado tipo 1. Diciembre de 2016.

El pasante realizó un continuo y estricto seguimiento al acero de los dados y vigas teniendo en cuenta cuantías, flejes por cada sección y varillas constructivas. (Ver figura 24).



Figura 24. Amarre de vigas de cimentación y seguimiento para informe. Diciembre de 2016.

Acero de acero de refuerzo de arranque de muros estructurales antes de iniciar el encofrado para dados y vigas de cimentación, se realizó el anclaje de las varillas de arranque para los muros que componen la primera torre. Se identificaron 21 tipos de muros por cada apartamento. (Ver figura 25).



Figura 25. Planta de ubicación e instalación de acero de muros. Enero 2017.

Encofrado y fundición de dados y vigas de cimentación: se realizó el encofrado de dados y vigas de cimentación a una altura de 1,45 m, el pasante realizó la revisión y chequeo de secciones, niveles, plomos y apuntalamientos de

formaleta para posteriormente realizar la fundición de estos elementos. (Ver figura 26).



Figura 26. Encofrado y nivelación de vigas de cimentación. Diciembre de 2016.

Revisado el proceso de ubicación, armado, encofrado de dados, vigas y arranque de muros estructurales, se inició con la fundición de un grupo de elementos por apartamento. El pasante verificó que el desencofrado de los elementos estructurales se realizara al siguiente día después de la fundición. (Ver figura 27).



Figura 27. Proceso de fundición y terminación de dados y vigas de cimentación. Enero de 2017.

Fundición placa de cimentación: para la fundición de la placa de contrapiso se utilizó lamina colaborante steel deck de 3". Se realizó el respectivo pedido con el despiece realizado por el pasante y la ingeniera residente del proyecto. Se realizó y verificó la instalación del steel deck de acuerdo a las medidas registradas en el pedido. (Ver figura 28).



Figura 28. Instalación steel deck 3" y malla electrosoldada. Febrero 2017.

Una vez instalado el steel deck se procedió a la instalación de la malla electro soldada, el pasante verificó que se cumplan con los amarres, distanciadores y traslapos exigidos en las especificaciones del proyecto.

El pasante una vez revisadas la totalidad de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de gas, por cada apartamento, prosiguió al chequeo del espesor de la placa con la formaleta, y en conjunto con la residente de obra se dio orden de inicio a la fundición de la placa de contrapiso para la cual se utilizó un concreto de 3000 psi. (Ver figura 29).



Figura 29. Fundición placa de contrapiso. Marzo 2017.

c. Muros estructurales:

Acero de refuerzo y fundición de muros estructurales: fundida la placa de contrapiso se inició con el amarre del acero de refuerzo para los muros del primer piso, se revisó y corroboró en obra medidas de cimbra, ubicación y el despiece indicado por cada muro, los cuales incluyen estribos, ganchos y doble malla en algunos muros. (Ver figura 30).



Figura 30. Armado de acero para muros estructurales. Abril 2017.

Para el encofrado de los muros se utilizó formaleta tipo Forza 100% en aluminio. Para la instalación de la formaleta el pasante verificó las piezas de acuerdo con el despiece entregado por el fabricante, colocando las piezas y accesorios según el procedimiento establecido. Se verifican niveles y plomos para autorizar la fundición por apartamento.

d. Instalaciones hidrosanitarias, red contra incendio y de gas:

Instalaciones sanitarias 2" y 4": fundidas las vigas de cimentación, el pasante procede a revisar el armado de las instalaciones sanitarias para los baños y cocinas de los primeros 12 apartamentos, ubicando los puntos sanitarios como sifones, lavadoras, lavaplatos y lavamanos se realizarán en tubería sanitaria de 2" y para los sanitarios de 4". (Ver figura 31).



Figura 31. Instalaciones sanitarias del apartamento 101. Enero 2017.

Instalaciones Hidráulicas 1", 3/4" y 1/2"; El pasante revisó y verificó la instalación de la red de acueducto principal de la torre conforme los estipulan los diseños. Del mismo modo se realizó la conexión de la tubería de agua caliente la cual se realizó en tubería de 1/2" PVC-C, la cual se distribuía desde el calentador hacia los dos baños de cada apartamento.



Figura 32. Instalaciones hidráulicas. Marzo 2017.

Instalación de tubería de red contra incendios 4": en la instalación de la tubería de red contra incendios se revisó que este conforme con lo establecido en los planos hidráulicos, bajo placa de contrapiso. Dichos tubos fueron anclados en platinas de hierro a la placa de contrapiso, cada platina separada cada 2 mts. (Ver figura 33)



Figura 33. Instalación tubería red contra Incendios. Febrero 2017.

Instalación de tubería de gas: en la instalación de la red de gas domiciliario el pasante siguió el diseño presentado por Montagas, el cual establecía tres accesos a la estructura en tubería de hierro galvanizado roscada de 2" para la llegada a los buitrones. (Ver figura 34)



Figura 34. Tubería principal red de gas domiciliario en hierro galvanizado e instalación de tubería interna a los apartamentos. Marzo 2017.

Todas las anteriores instalaciones fueron realizadas bajo los diseños presentados y aprobadas por parte del director de obra. Se anexa en el presente documento el diseño hidrosanitario, red contra incendios y de gas de la torre 1. (Ver Anexo N).

2.10 CONTROL DE ALMACÉN

El pasante se encargó de realizar la recepción de los materiales pedidos a los diferentes proveedores, revisando que llegó a obra lo solicitado, haciendo la entrada del material a utilizar en obra.

La persona que almacena los materiales es la encargada de suministrar y llevar un registro pertinente de lo que se ha distribuido en cada proceso de actividades, además de reportar con anterioridad el material que se ha terminado y así no tener contratiempos por escases de material. En las siguientes imágenes se corrobora al pasante realizando la recepción de los distintos materiales. (Ver figura 35)

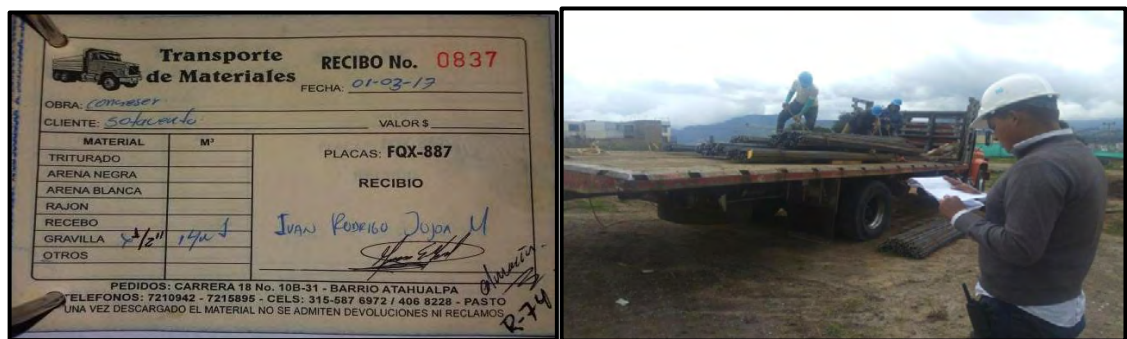


Figura 35. Recibido de materiales por parte del pasante. Marzo 2017.

2.11 REGISTRO FOTOGRÁFICO

El registro fotográfico se llevó a cabo en el transcurso del desarrollo de las actividades propuestas por la constructora como apoyo al residente de obra y como soporte para la presentación de este informe. En el anexo del documento se encuentra de forma organizada las carpetas por mes, en donde se registran las actividades desarrolladas en la pasantía. (Ver Anexo O - Ver figura 36).



Figura 36. Estado de la obra en la finalización de la pasantía. Abril 2017.

3. COMPROMISO DE APOYO ECONÓMICO AL PASANTE

Tal como se establece en los aspectos solicitados del proyecto de trabajo de grado en el Acuerdo 005 de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, se contó con un apoyo económico otorgado por la entidad contratante por la prestación de servicios del estudiante pasante, la asignación salarial fue de un salario mínimo legal vigente, más el auxilio de transporte. A continuación, se presenta el reporte de pago del mes de marzo, los demás soportes de pago se encuentran digitalizados y se pueden revisar en los anexos del documento. (Ver Anexo P - Ver figura 37).

CONSTRUCTORA MURAGLIA S.A				
Nit: 900172213				
<i>Nómina # 323 del 01/03/2017 al 30/03/2017</i>				
<u>Concepto Nómina</u>	<u>Cantidad</u>	<u>V/r. Unitario</u>	<u>Devengado</u>	<u>Deducido</u>
<u>JOJOA MONCAYO IVAN RODRIGO</u>			<u>CC 1030590067</u>	
<i>Sueldo Básico</i>	<i>737.717</i>			
Sueldo		30	24.591	737.716
Auxilio de Transporte		30	2.771	83.140
Aportes Pension Trabajador	PORVENIR S.A. AFPC			0
Aportes Salud Trabajador	CAFESALUD EPS			29.509
				29.509
Firma del Empleado		Total	820.856	59.017
C.C.		Neto Pagado		761.839

Figura 37. Comprobante de reporte de pago mes de marzo de 2017.

4. CONCLUSIONES

Es primordial realizar y verificar los ensayos de laboratorio en cada uno de los procesos que la construcción así lo requiera, esto con el fin de respaldar los procesos de calidad en la fabricación de concretos dando cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto, evitando futuros inconvenientes en el desempeño de la obra civil.

Para el óptimo desarrollo de las actividades es importante tener en cuenta el rendimiento y calidad de la mano de obra para lograr cumplir en los tiempos establecidos el cronograma de actividades, en conjunto con el control de materiales y el mantenimiento de los equipos de trabajo.

La participación en los comités de obra es esencial, ya que en dichas reuniones se recogen varias ideas o alternativas de solución que se toman buscando un correcto avance en la realización del proyecto.

Es de vital importancia realizar un adecuado cálculo de cantidades de obra, teniendo en cuenta los diseños de la obra civil a ejecutar, ya que esto facilita el control de materiales y optimiza los recursos del proyecto. Un cálculo de cantidades mal elaborado puede crear falencias en el presupuesto general de obra, lo cual significa pérdida de dinero, tiempo y errores en la construcción.

La reglamentación exigida en cuanto a seguridad y gestión de riesgos en el trabajo se ha cumplido conforme a lo establecido, lo cual ha generado un ambiente óptimo de trabajo evitando accidentes laborales que impidan el normal desarrollo del proyecto.

Los valores éticos y morales como personas, es la base fundamental para asumir actitudes que conllevan a la buena formación y al éxito del profesional en la ingeniería civil.

5. RECOMENDACIONES

Planificar el conjunto de actividades involucradas en la ejecución de alguna actividad es indispensable, ya que así se organizan y delegan funciones a las diferentes personas de acuerdo al cargo que ejercen, logrando óptimos resultados al término de las mismas.

Verificar la ubicación exacta de los elementos estructurales contribuye enormemente al normal avance de obra, ya que de esto depende la consecución de otras actividades, caso contrario obligaría al constructor a repetir la actividad lo cual generaría costos innecesarios y grandes pérdidas de dinero.

Verificar el buen estado y los apuntalamientos de las diferentes formaletas a utilizar antes de cualquier fundición es vital, ya que estas soportaran el peso del concreto y del personal de obra, lo cual puede provocar retrasos en el normal desarrollo del proyecto.

Exigir el uso de los elementos de dotación y de protección personal para el personal calificado y no calificado en el momento de ingreso a la obra y en su permanencia en el lugar de trabajo, esto como medida frente a los diferentes riesgos que a diario están expuestos los trabajadores, ejerciendo así las reglamentaciones exigidas a cualquier constructor por parte de la aseguradora.

Garantizar la utilización de materiales técnicamente certificados, con mano de obra calificada en cada actividad del proceso de construcción conlleva a la entrega de las obras en las mejores condiciones y a la generación de bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de quienes harán uso de ellas.

Realizar las pruebas y ensayos requeridos a los materiales a utilizar en obra según lo establecen las normas técnicas que rigen en nuestro país, siguiendo los pasos establecidos en las especificaciones y normatividad establecida.

Supervisar la llegada a obra de todos los materiales a utilizar, tomando medidas necesarias para no alterar la calidad de los mismos, en el caso de que los materiales no cumplan con las especificaciones técnicas realizar el respectivo rechazo antes de ser almacenado en obra.

Revisar los diferentes procesos de construcción de manera permanente con el fin de dar cumplimiento a los diseños arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos establecidos en los diferentes planos, garantizando un buen comportamiento y calidad en los acabados de los trabajos realizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá D.C Enero de 2010 Última Versión.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. NTC 550 Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra y NTC 454 Concretos. Concreto fresco. Toma de muestras (ASTM C 172), Ingeniería Civil y Arquitectura.

MERRITT, Frederick S. Abril de 1998. MANUAL DEL INGENIERO CIVIL. McGraw-Hill.

SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 458 p.

ANEXOS

- ANEXO A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.
- ANEXO B. PRUEBAS DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.
- ANEXO C. RESULTADO DE LABORATORIO ENSAYOS A COMPRESION.
- ANEXO D. CERTIFICADO DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADO EN OBRA.
- ANEXO E. CHARLAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y ENTREGA DE EPP'S Y SEÑALIZACION.
- ANEXO F. FORMATOS DE ASIGNACION DE MANO DE OBRA SEGÚN EL AVANCE DE OBRA.
- ANEXO G. CARTILLAS DE CANTIDADES DE ACERO DE REFUERZO PARA DADOS, VIGAS DE CIMENTACION Y MUROS DE PRIMER Y SEGUNDO PISO.
- ANEXO H. REGISTRO DE ASISTENCIA A COMITES TECNICOS.
- ANEXO I. ACTAS DE CORTE DE OBRA ELABORADAS.
- ANEXO J. APU's GENERADOS DURANTE EL PERIODO DE PASANTIA.
- ANEXO K. CONTROL FINANCIERO DE DADOS Y VIGAS DE CIMENTACION.
- ANEXO L. INFORME DE PILOTES.
- ANEXO M. PLANOS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO.
- ANEXO N. DISEÑOS HIDROSANITARIOS Y DE GAS.
- ANEXO O. REGISTRO FOTOGRAFICO DURANTE LA PASANTIA.
- ANEXO P. COMPROBANTES DE PAGO.