

PRACTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN
LA CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL LOCAL DE TUNJA

DAYANA FERNANDA CARDENAS GARCIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISION DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2019

PRACTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL LOCAL DE TUNJA

DAYANA FERNANDA CARDENAS GARCIA

Trabajo de grado en la modalidad pasantía presentado como requisito parcial para
optar título de Ingeniero Civil

Director: Ing. JUAN RICARDO PÉREZ CUERVO I.C., I.T.V., Esp., Mg.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISION DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, octubre de 2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, principalmente a mi madre que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a Dios por la vida, por las personas que me rodean y por darme todo lo que necesito.

A la Universidad Santo Tomás de Tunja y a la Facultad de Ingeniería Civil.

Al Ingeniero Juan Ricardo Pérez Cuervo, por aportarme grandes conocimientos en las cátedras de diseño sísmico y taludes durante mi pregrado y ser de gran apoyo en el buen desarrollo de mi práctica profesional.

A la empresa FEYMA INGENIERIA S.A.S en cabeza del Ingeniero Roblin Isnardo Silva Espitia, a todo el personal técnico y administrativo que laboran en ella, por darme la oportunidad de realizar mi pasantía y por todos los conocimientos adquiridos durante la misma.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO 13	
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	16
4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	19
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	20
5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	20
5.1.1 RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO	20
5.1.2 TOMA DE MEDIDAS Y CANTIDADES.	21
5.1.3 SUPERVISIÓN DE OBRA	22
5.1.4 INFORMES PERIÓDICOS.....	38
5.1.5 VERIFICACIÓN DE PERSONAL AFILIADO EN OBRA.	38
5.1.6 VERIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.	39
5.1.7 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEM NO PREVISTOS POR CONTRATISTAS.....	39
5.1.8 COTIZACIÓN DE PRECIOS.....	40
5.1.9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	41
6 APORTES DEL TRABAJO.....	42
6.1 COGNITIVO.....	42
6.2 COMUNIDAD.....	58
7 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	59
8 CONCLUSIONES	61
GLOSARIO.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67
ANEXOS	70

TABLA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Localización del municipio de Tunja en el País.	13
Ilustración 2. Localización de Tunja.	14
Ilustración 3. Hospital Local de Tunja.	15
Ilustración 5. Sujetar el molde con los pies.	34
Ilustración 6. Compactar con Varilla.	34
Ilustración 7. Enrase de la superficie.	34
Ilustración 8. Toma de distancia Vertical.	34
Ilustración 4. Asentamiento distancia vertical.	35
Ilustración 9 Llenado de moldes.	37
Ilustración 10 Compactación con la varilla lisa.	37
Ilustración 11 Golpes con Chapulín.	37
Ilustración 12 Superficie lisa.	37
Ilustración 13. Inicio del software Inicio del software.	46
Ilustración 14. Ventana Datos Generales.	46
Ilustración 15. Ventana Principal del Programa.	47
Ilustración 16. Ventana Principal, Figuras Predefinidas	48
Ilustración 17. Ventana Principal, Lista de Figuración.	49
Ilustración 18. Viga de entre piso eje 5, bloque de máquinas.	49
Ilustración 19. Paso 1, Figurado del acero.	50
Ilustración 20. Paso 2, Diligenciar el formato.	51
Ilustración 21. Paso 3, Adicionar Grupo Nuevo de Elementos.	52
Ilustración 22. Grupo de elementos	53
Ilustración 23. Paso 4, grupos y elementos	53
Ilustración 24. Paso 5, Ventana principal con todos los aceros diligenciados.	54
Ilustración 25. Paso 6 Impresión.	55
Ilustración 26. Paso 7, Imprimir.	55
Ilustración 27. Paso 8 Selección de elementos.	56
Ilustración 28. Paso 9 Opciones de impresión.	56
Ilustración 29. Selección de formato de impresión.	57
Ilustración 30. Resumen pedido completo	57

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Porcentaje de Avance de la obra.	16
Tabla 2. Áreas Primer Piso.	17
Tabla 3. Áreas Segundo Piso.	17
Tabla 4. Área Bloque de Maquinas.	18
Tabla 5. Cronograma de Actividades.	41
Tabla 6. Formato Mampostería Bloque 2-6.	42
Tabla 7. Memoria de Calculo Mampostería Bloque 2-6.	43
Tabla 8. Formato Pañete Segundo Piso.	44
Tabla 9. Memoria de Calculo Pañete Interno Fachada Segundo Piso.	45

TABLA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Estructura organizacional FEYMA Ingeniería S.A.S. _____19

RESUMEN

La interventoría es una herramienta de control, seguimiento y verificación primordial para los aspectos administrativos, técnicos, financieros, legales y ambientales que garantizan la calidad en cada una de las etapas de la ejecución de cualquier proyecto de construcción de obra civil, con obligación de ser incluida en los contratos del sector público.

Esta herramienta incluye una cuidadosa supervisión de las cantidades de obra, los procesos constructivos, la valoración de los materiales utilizados, la experiencia del personal, la maquinaria, la adecuada disposición de los residuos sólidos y otros aspectos que hacen parte de los rigurosos procesos de control que se deben realizar en obra, cuyo principal objetivo es velar por el cumplimiento del contrato en términos de plazos, calidades, cantidades y la apropiada ejecución de los recursos del contrato¹ evitando que se presenten inconsistencias en la estructura a corto o largo plazo que atenten contra el bienestar y satisfacción de los usuarios y funcionarios.

El proyecto de la construcción del Hospital Local de Tunja surgió debido a la necesidad de atender y asistir medicamente a la población de la capital del departamento de Boyacá y sus alrededores, que está en constante crecimiento, y a la carencia de servicios de salud básicos en varios de los municipios aledaños.

En funcionamiento el Hospital Local de Tunja brindará servicios de salud de segundo nivel de complejidad, permitiendo descongestionar el Hospital San Rafael.

Palabras Claves: Interventoría, Construcción, Control, Supervisión de obra, Cantidades de obra, Contrato.

¹ Gobierno de Colombia . (26 de enero de 2017). *www.colombiacompra.gov.co*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf

ABSTRACT

The Owner's Representative Role or Interventory, is a primary controlling, monitoring and verifying tool for aspects such as administrative, technical, financial, legal and environmental control that guarantees the quality at each stage of the execution of any construction project, which is required in all public contracts.

This tool includes a careful supervision of quantities, construction processes, valuation of the materials, staff experience, machinery, adequate disposal of solid waste and other aspects that are part of the rigorous processes of control that must be carried out on site. Its main objective is to ensure compliance with the contract terms including qualities, quantities and adequate invest of contract resources, avoiding inconsistencies in the structure in the short or long term, that attempt against the welfare and satisfaction of users.

The construction project of Tunja Hospital Local, was born due to the need to attend and assist medically the population of Department de Boyacá capital's city and its surroundings, which is constantly growing, and also the lack of basic health services in several of the surrounding municipalities.

In operation, the Tunja Local Hospital will provide health services of a second level of complexity, achieving decongest San Rafael Hospital.

Keywords: Supervision, Construction, Control, Work supervision, Work quantities, Contract.

INTRODUCCIÓN.

El presente informe se realiza con el fin de optar por el título de ingeniero civil, bajo la modalidad de “Práctica profesional como auxiliar de interventoría en la construcción del hospital local de Tunja”, en donde el pasante es contratado por la empresa FEYMA INGENIERIA S.A.S, para realizar actividades de apoyo en la interventoría del contrato N°130 de 2018 cuyo objeto es “Interventoría técnica, administrativa, financiera, legal y ambiental al contrato de obra, mediante el sistema de precios unitarios, construcción primera etapa del Hospital Local de Tunja y el contrato N° 091 de 2019 cuyo objeto es “Interventoría técnica, administrativa, financiera, legal y ambiental al contrato de obra, mediante el sistema de precios unitarios, construcción segunda etapa del Hospital Local de Tunja”. Lo anterior con la intención de suplir la necesidad de mejorar la atención de servicios de salud de segundo nivel de complejidad.

Este informe está compuesto por las generalidades de los contratos, una descripción general del proyecto y las actividades ejecutadas por el estudiante durante el tiempo de su pasantía. Por último, se presentan los aportes del pasante, las conclusiones personales y de la obra dando por terminada la intervención del pasante.

En resumen, este informe pretende exponer al lector las actividades realizadas en la ejecución de dicho proyecto propuestas por la empresa dentro del tiempo que el pasante desarrolló su práctica, que comprende el periodo transcurrido desde el 5 de julio de 2019 hasta el 3 de octubre de 2019, y su importancia en el avance de estos contratos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar las actividades de apoyo a la interventoría del Hospital Local de Tunja, como cumplimiento al programa de pasantía exigido por la Universidad Santo Tomas de Tunja para obtener el título de Ingeniero civil.

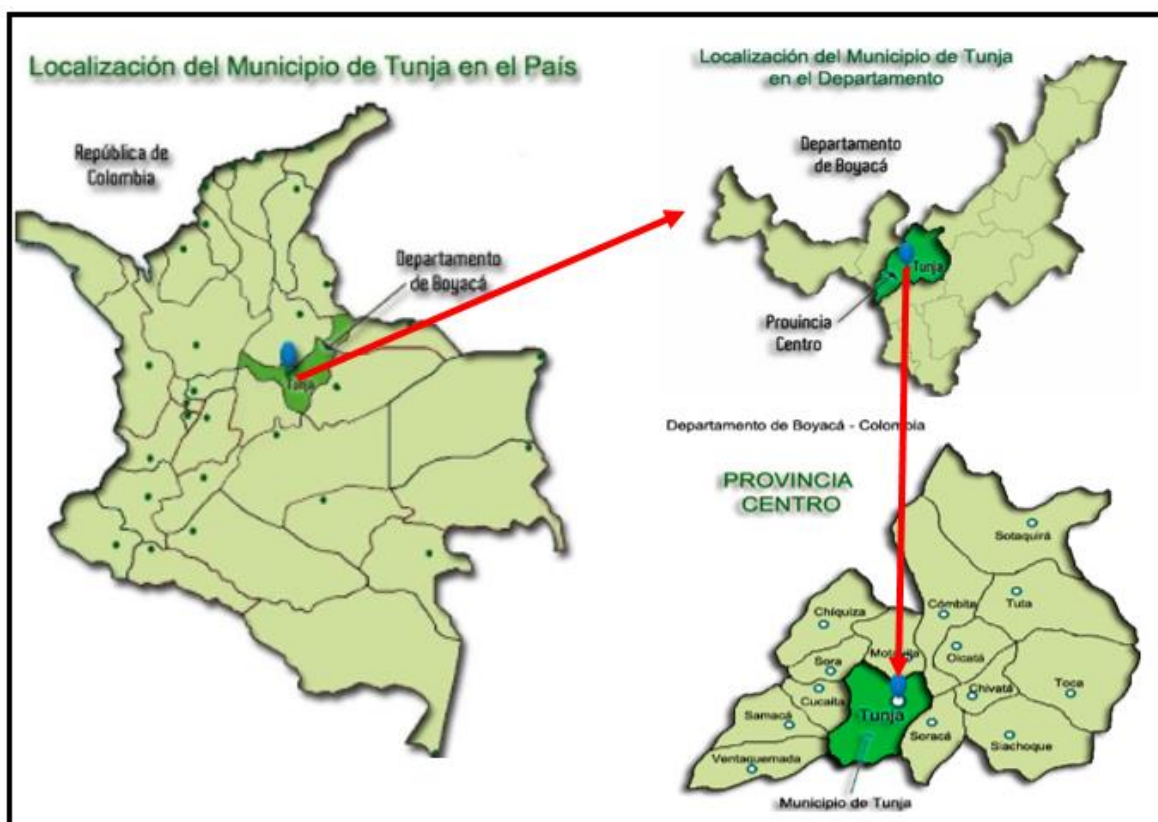
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar seguimiento al avance de obra mediante informes mensuales entregados al residente de interventoría para el control técnico administrativo del proyecto.
- Verificar las cantidades de obra como apoyo al residente de interventoría para reconocimiento y pago en actas parciales al contratista de obra.
- Supervisar procesos de construcción respecto a acabados médico-arquitectónicos.
- Velar por el cumplimiento del programa de salud ocupacional y medio ambiente entregado por el contratista de obra.
- Ejecutar control y seguimiento a los ensayos de calidad tanto de materiales como de procesos constructivos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

La ciudad de Tunja está ubicada en el departamento de Boyacá, como se muestra en la imagen 1, este departamento se encuentra en la región andina en el centro-este del país. Específicamente se realizó en la capital del departamento de Boyacá situada dentro de la provincia Centro, sobre la cordillera oriental de los andes, cuenta con una división administrativa que limita con los siguientes municipios: al norte con Motavita y Cómbita, al oriente con Oicata, Chivata, Soracá y Boyacá, por el occidente con Samacá, Cucaita y Sora y al sur con Ventaquemada.

Ilustración 1. Localización del municipio de Tunja en el País.

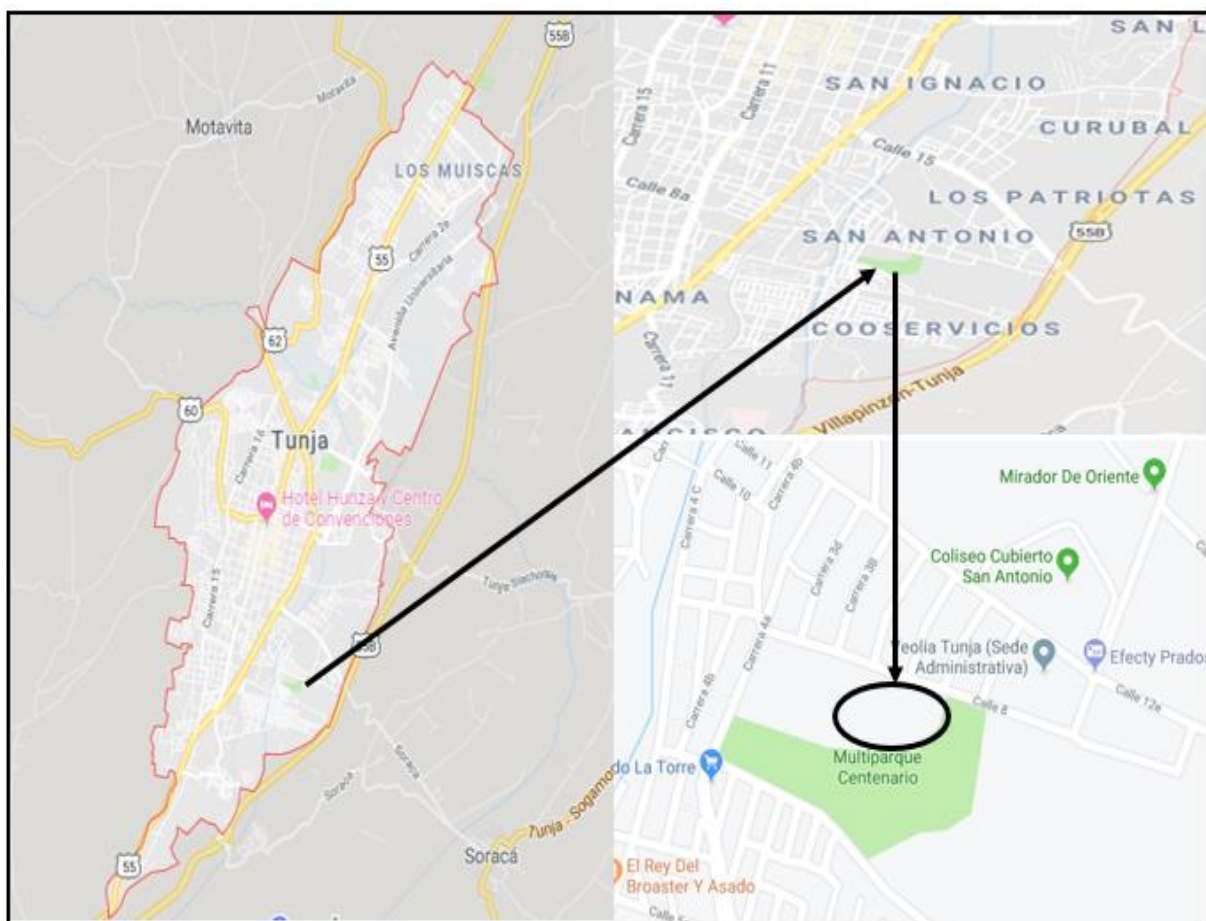


Fuente: Alcaldía Mayor de Tunja, sitio web.

Debido al importante crecimiento poblacional del municipio y la afluencia de usuarios de otros municipios aledaños que requieren de los servicios de salud ambulatorios y hospitalarios de baja y media complejidad, se hace necesario mejorar la atención de salud a la población.

Por lo tanto, este proyecto se desarrolla en el casco urbano del municipio de Tunja.

Ilustración 2. Localización de Tunja.



Fuente: Google Maps.

Al sur oriente de la capital, en el barrio San Antonio en la calle 8 N° 2ª – 47, se está construyendo el Hospital Local de Tunja que tiene como objetivo brindar una solución al servicio de atención de salud ambulatoria y hospitalaria para el municipio y usuarios de otros municipios aledaños que lo requieran, en donde se beneficiaran alrededor de 50.000 usuarios que son atendidos por la E.S.E Santiago de Tunja.

Ilustración 3. Hospital Local de Tunja.



Fuente: Prensa Alcaldía de Tunja.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto inicial contempla la construcción del primer piso del Hospital local de Tunja, mediante el contrato de obra N° 108 celebrado entre la E.S.E Santiago de Tunja y el consorcio PEMUCAL, y la interventoría se realizó mediante el contrato N° 130 de 2018 celebrado entre la E.S.E. Santiago de Tunja y FEYMA INGENIERIA S.A.S, en donde se contempla la terminación de la estructura del bloque 2-6 y toda la estructura bloque 1-5 y bloque 4, contando con acabados del primer piso. Para la ejecución de los acabados arquitectónicos y redes faltantes del segundo piso se suscribió el contrato N° 090 de 2019 celebrado entre la E.S.E Santiago de Tunja y el consorcio TRUCAL y en donde la interventoría se realizó mediante el contrato N°091 de 2019 celebrado entre la E.S.E Santiago de Tunja y FEYMA INGENIERIA S.A.S.

A continuación, se muestra el avance de obra recibido por la interventoría en los periodos en que se realizó la pasantía.

Tabla 1. Porcentaje de Avance de la obra.

CONTRATOS DE OBRA			
Contrato de interventoría N° 130 de 2018		Contrato de interventoría N°091 de 2019	
% de avance de obra acumulado recibido por Interventoría (Julio)	% de avance de obra acumulado recibido por Interventoría (septiembre)	% de avance de obra acumulado (Julio)	% de avance de obra acumulado recibido por Interventoría (septiembre)
63.31%	69.71%	29.10%	52.95%

Fuente: Autor

De la anterior tabla se puede concluir que el porcentaje de avance del contrato de interventoría N° 130 de 2018 es del 6.40%, esto se debe a que no se ha finalizado en su totalidad el sistema eléctrico, y por ende no se ha realizado ningún cobro hasta su total instalación.

El porcentaje de avance acumulado del contrato N° 091 de 2019 es del 23.85%.

El Hospital Local de Tunja cuenta en el primer piso con consulta externa y urgencias, en el segundo piso con hospitalización y obstetricia y el bloque 4 corresponde al bloque de máquinas. A continuación, se muestra a detalle las áreas que conforman cada una de las zonas nombradas anteriormente.

Tabla 2. Áreas Primer Piso.

ÁREAS PRIMER PISO	
CONSULTA EXTERNA Y URGENCIAS	
SERVICIO	ÁREA
ALIMENTACIÓN	84.14 m^2
ARCHIVO - HISTORIAS CLINICAS	38.57 m^2
ATENCIÓN FARMACIA	41.57 m^2
CONSULTA EXTERNA	504.10 m^2
DEPOSITOS CADAVERES	22.04 m^2
ECOGRAFIA	14.48 m^2
LABORATORIO CLINICO	138.48 m^2
LAVANDERIA	57.94 m^2
RADIOLOGIA	95.24 m^2
SERVICIOS GENERALES	274.14 m^2
URGENCIAS	841.53 m^2
TOTAL	2112.23 m^2

Fuente: Autor.

Tabla 3. Áreas Segundo Piso.

ÁREAS SEGUNDO PISO	
HOSPITALIZACIÓN Y OBSTETRICIA	
CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN	90.46 m^2
HOSPITALIZACIÓN ADULTOS	350.8 m^2
HOSPITALIZACIÓN PEDIATRICA	291.63 m^2
OBSTETRICO	379.22 m^2
QUIROFANO	358.25 m^2
TOTAL	1470.36 m^2

Fuente: Autor.

Tabla 4. Área Bloque de Maquinas.

ÁREAS	
BLOQUE DE MAQUINAS	
PRIMER PISO	162.2 m^2
SOTANO	112.2 m^2
TOTAL	274.4 m^2

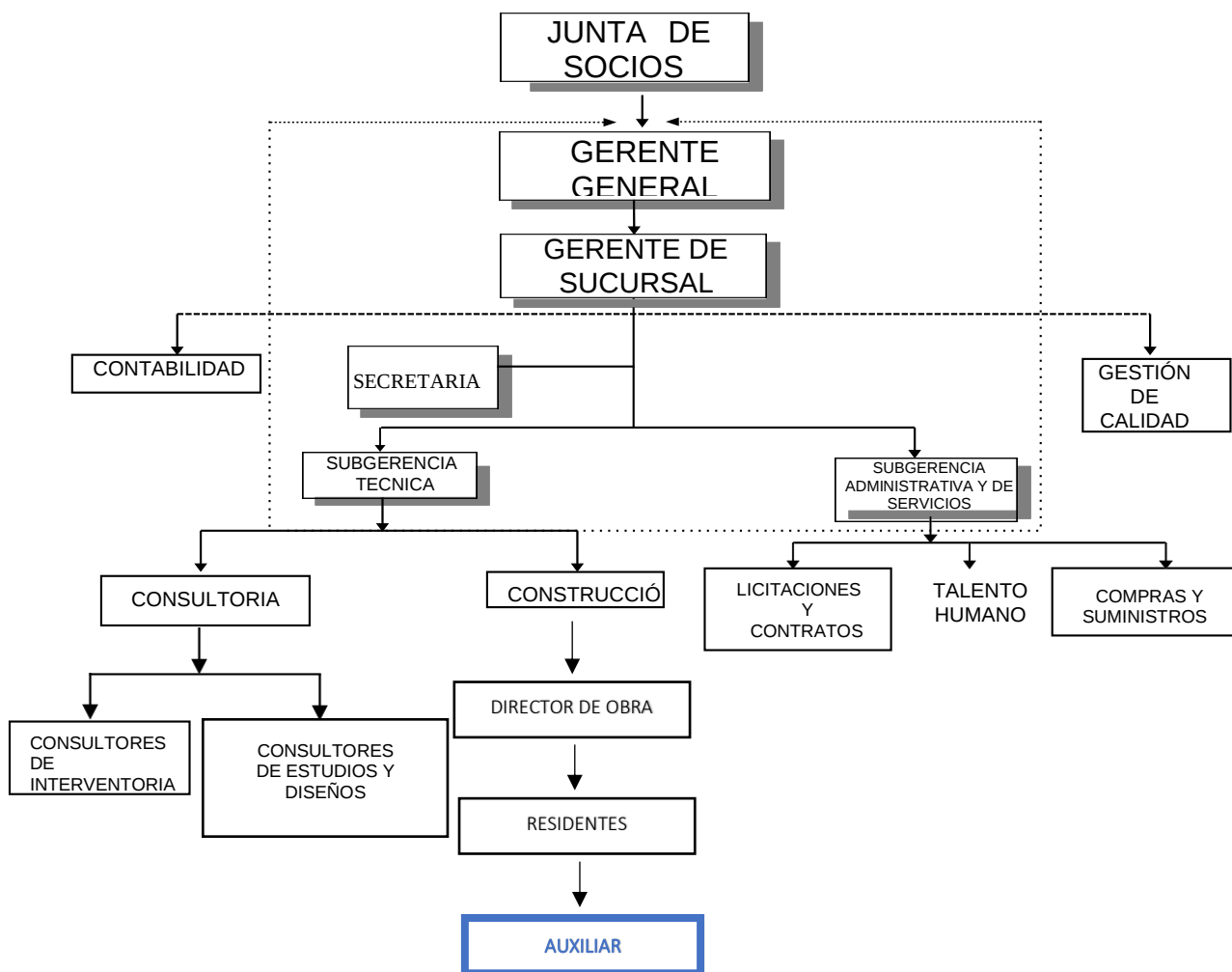
Fuente: Autor.

4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

FEYMA INGENIERIA S.A.S es una empresa con experiencia, eficiencia y eficacia, creada por ingenieros y apoyada por profesionales de diferentes ramas afines, de amplios conocimientos. La fortaleza de esta sociedad es la calidad y capacitación del recurso humano.

En la figura 1 se muestra el organigrama de la empresa FEYMA INGENIERÍA S.A.S.

Figura 1. Estructura organizacional FEYMA Ingeniería S.A.S.



Fuente: Portafolio de Servicios, FEYMA Ingeniería S.A.S. 2016.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Durante la ejecución de esta práctica profesional en modalidad de pasantía para optar por el título de ingeniero civil, se desarrollaron varias actividades que permitieron una participación activa, entre las cuales resaltan: supervisión del personal, control del avance de obra, cálculo de cantidades de obra bajo la vigilancia del ingeniero encargado, registro fotográfico y seguimiento administrativo.

Las actividades desarrolladas en obra se clasifican según su ejecución y se enumeran a continuación:

- Reconocimiento del proyecto.
- Toma de medidas y cantidades.
- Supervisión de obra.
- Elaboración de informes periódicos.
- Verificación de personal afiliado en obra.
- Verificación de los elementos de protección personal.
- Análisis de precios unitarios de ítem no previstos por contratistas.
- Cotización de precios.

5.1.1 Reconocimiento del proyecto

Se realizó la inspección visual junto con el ingeniero Ricardo Aguirre Orjuela, quien es el residente de interventoría de FEYMA INGENIERIA S.A.S. En el recorrido se describió el proyecto, ubicación de cada zona, sistema estructural y los diferentes elementos que lo conforman.

De lo anterior, se logró la comprensión de varios conceptos como los son juntas de confinamiento, las cuales tienen la función de confinar la mampostería utilizando columnetas y viga cinta que en este caso se utiliza como la coronación del confinamiento, con el fin de que la estructura trabaje en conjunto al momento de que ocurra un sismo.

También se explicó el tema de las dilataciones que se deben realizar en lugares donde hay cambios de materiales, principalmente cuando la mampostería es continua a una columneta o elemento estructural, siendo necesario que se haga una separación entre estos elementos ya que, por ejemplo, el pañete se comporta de manera diferente en una columna al momento que se apliquen cargas a la estructura, y los desplazamientos diferenciales podrían generar fisuras.

Se dieron a conocer los contratos, las entidades que hacen parte de este, su alcance, inversión, visión, entre otros. Esto para entender más a fondo el proyecto y tener una mejor perspectiva del mismo. Tal y como se mencionó anteriormente el proyecto cuenta con tres contratos los cuales contemplan la construcción del primer piso y segundo piso.

En general esta actividad dio a conocer el proyecto, permitió dimensionar la magnitud y lo trascendental que es para los habitantes del departamento de Boyacá, ya que el sistema de salud de la capital se encuentra en colapso.

Por último, se trataron las actividades a realizar en el transcurso de la pasantía, la responsabilidad de las funciones delegadas y la importancia que se tiene en el proyecto como pasante.

5.1.2 Toma de medidas y cantidades.

Elaboración de formatos para realizar toma de medidas y cantidades de obra.

En esta actividad se realizaron formatos para los siguientes elementos: Mampostería, filos y dilaciones, columnetas, pañete, estuco, enchape, Baldosín, techo, media caña, media caña vertical, guarda escoba, mesones, puertas, pintura Epóxica, ventanas, vinilo, accesorios para baños, superboard de fachada e interno, rejillas tipo granada, ductos de ventilación, red contra incendios, red eléctrica, redes de gases medicinales.

La responsabilidad del interventor de acuerdo con el Artículo 123 del Decreto Ley 222/83 es: "A más de las sanciones penales a que hubiere lugar, la sociedad o persona natural que ejerciere una interventoría será civilmente responsable de los perjuicios originados en el mal desempeño de sus funciones, sin que ello exima de la responsabilidad que por el mismo concepto pueda responder al contratista ejecutor de la obra".²

Por lo anterior es necesario que todas las cantidades pasadas por contratistas sean verificadas por la interventoría, para esto se realizaron toma de medidas de los elementos anteriormente nombrados, algunas de esas actividades se tomaron en compañía de contratista y de ingenieros especialistas en el área a medir.

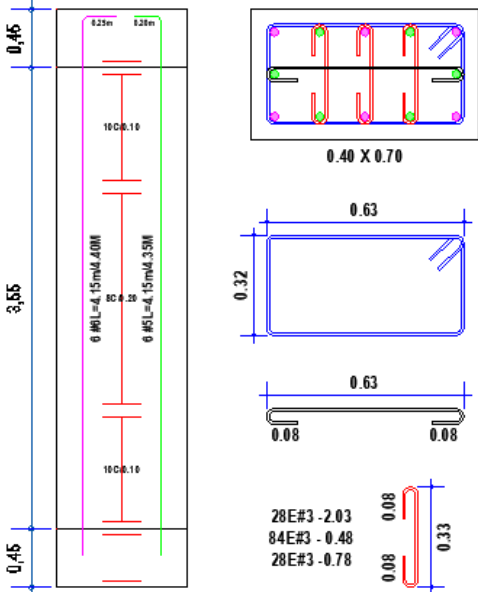
Después de obtener las cantidades se procede a realizar las memorias de cálculos las cuales deben ser claras, precisas y fáciles de entender para luego realizar una comparación de las cantidades pasadas por contratistas y las realizadas por interventoría para verificar que las cantidades coincida y poder realizar el pago de estas.³

² Sistema Unico de Información Normativa. (09 de febrero de 1983). <http://www.suin-juriscol.gov.co>. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1049915>

³ Instituto Nacional de Vías. (2018). Capítulo 3 - Afirmados, Subbases y Bases. En Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (pág. 19).

5.1.3 Supervisión de obra

5.1.3.1 Columna sala de cirugía 2

COLUMNA	
ESQUEMA ESTRUCTURAL	EJEMPLO DE ARMADO
 0.45 3.55 0.45 0.25m 0.25m 10C#0.10 6 #5L=4.15m#4.35M 6 #5L=4.15m#4.35M 10C#0.10 0.40 X 0.70 0.63 0.32 0.63 0.08 0.08 0.08 0.08 0.33 28E#3 - 2.03 84E#3 - 0.48 28E#3 - 0.78	
EJEMPLO CONSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
	Inicialmente se realiza el anclaje con la columna existente. El armado del refuerzo se debe realizar según el diseño, tanto el longitudinal como el transversal. Se debe verificar la adecuada posición del acero para garantizar el recubrimiento mediante soportes o distanciadores. La formaleta debe tener abrazaderas que son las encargadas de ajustarla y mantener la sección constante evitando desalineamientos.

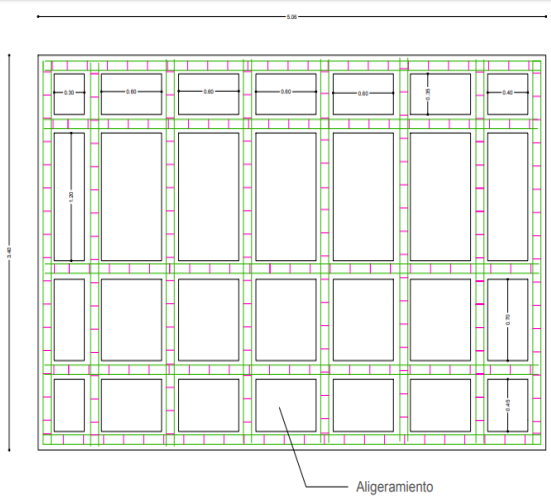
Fue necesario implementar otra sala de cirugía que no estaba contemplada en los planos iniciales. Para esto se debe construir una columna la cual fue diseñada teniendo en cuenta las características de la columna ya existente del primer piso. para esto se verifico que los aceros de la columna en proceso tuvieran el mismo diámetro de varillas de la columna del primer nivel la cual es circular para la continuación en el segundo nivel se decidió construir una columna de 0.40m x 0.70m esto para no complicarse tanto con la formaleta circular y siguiendo las recomendaciones del ingeniero estructural del proyecto. (Ver Anexo D. información técnica, registro fotográfico y APU's. fotografía 1).

Para el encofrado se utilizó formaleta metálica la cual debe estar ajustada con abrazaderas, se debe garantizar el recubrimiento mediante soportes o distanciadores, se deben verificar que los aceros de refuerzo estén colocados según el diseño, además se debe comprobar la verticalidad del encofrado con la plomada o nivel de mano.

Para la fundición del hormigón, este se vacía de forma constante hasta llegar a la altura programada, mientras se funde la columna se debe vibrar el hormigón con vibrador de inmersión y por el exterior se golpea con el martillo de goma.

Finalmente, para el desencofrado es necesario desajustar los ganchos de arriba hacia abajo, para el curado es necesario saturar las columnas de agua mínimo tres veces al día durante 7 días y luego recubrir la columna con láminas de plástico para que el hormigón alcance toda su resistencia y evitar la pérdida de humedad. Mientras mayor sea la cantidad de agua retenida dentro del concreto mayor será la eficiencia del curado y se garantice que la resistencia final se aproxime al máximo al diseño de mezcla.

5.1.3.2 Placa de cubierta aligerada con bloque

PLACA CUBIERTA VIGILANCIA	
ESQUEMA ESTRUCTURAL	EJEMPLO DE ARMADO
	
EJEMPLO CONSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
	Se debe verificar la adecuada colocación de los aceros de refuerzo y la tubería necesaria, según el diseño. Es necesario verificar el recubrimiento de los aceros. Se debe garantizar la pendiente de la placa de cubierta para que tenga un correcto desagüe. La formaleta debe estar ajustada con abrazaderas para garantizar que no se desalinee al momento de vaciar el concreto.

Una losa aligerada está compuesta por concreto armado el cual tiene los siguientes elementos: cemento, agregados finos, grava, agua y esta reforzado con varillas de acero, para aligerar el peso de la placa de cubierta es necesario utilizar bloque.

El encofrado debe estar constituido por tablonos, soleras y pies derecho. Para armarlo es necesario contar con soleras corridas soportadas por los pies corridos.

Luego se procede a colocar los tablonos sobre las soleras en sentido contrario a estas, estos tablonos ayudaran a soportar los bloques y para realizar fondo de encofrado.

Para el montaje es indispensable que el personal cuente con los elementos de seguridad en la obra, una vez realizado el encofrado es necesario verificar que este perfectamente horizontal para evitar gastos adicionales.

Para la losa aligerada es necesario utilizar bloque hueco, en su instalación se debe procurar que no queden espacios entre ellos, es preciso verificar que no existan bloques con roturas.

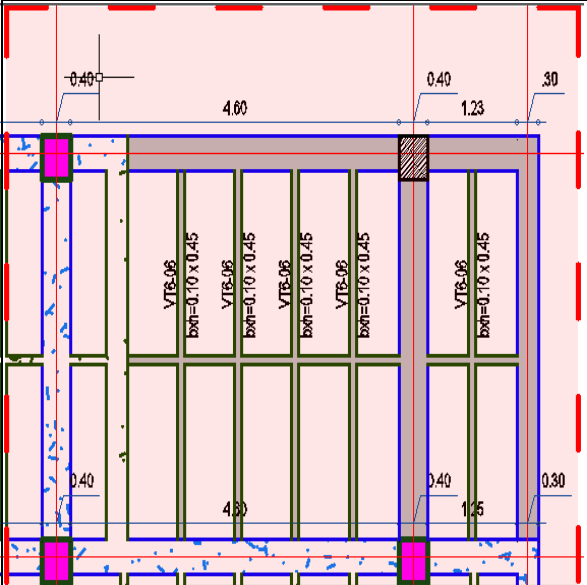
Se procede al armado del acero, el cual se debe realizar según el diseño estructural de la placa de cubierta, se debe garantizar el recubrimiento (siguiendo las especificaciones de NSR10)⁴ y su adecuada instalación, las tuberías tanto eléctrica como sanitarias se deben instalar y verificar que estas se encuentren en buen estado antes de fundir la placa.

Posteriormente se deben humedecer los bloques para que no absorban el agua del concreto, en el vaciado del concreto se debe llenar primero las vigas y viguetas (*Ver Anexo D, información técnica, registro fotográfico y APU's, fotografía 2*), luego la losa superior hasta cubrir una altura de 5 cm; para una buena vibración del concreto se debe utilizar un vibrador mecánico, es fundamental tener en cuenta que el vaciado del concreto debe ser continuo eso quiere decir que no se debe postergar el trabajo cuando ya se inició.

Finalmente se procede a nivelar la superficie, pero en este caso se trabajó con una pendiente, para garantizar que el agua de la cubierta tome la dirección deseada. (*Ver Anexo D, información técnica, registro fotográfico y APU's, fotografía 3*).

⁴ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. En *Título C- Concreto Estructural* (pág. 108). Bogota, DC.

5.1.3.3 Placa de cubierta sala de cirugía.

PLACA DE CUBIERTA (Viga, Vigueta y Riostras)	
ESQUEMA ESTRUCTURAL	EJEMPLO DE ARMADO
	
EJEMPLO CONSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
	Se realizo anclaje de las vigas, viguetas y riostras. Se utilizo Sikadur AnchorFix-4 para los anclajes. Se instalo casetón de icopor.

Este proceso constructivo es similar al anterior, pero en esta ocasión se utilizó icopor para aligerar el peso de la placa.

Para iniciar con el encofrado se realizó el mismo procedimiento que es: colocar los tablonés sobre las soleras en sentido contrario a estas, los cuales ayudaran a soportar el peso de los casetones, posteriormente a esto se realiza el armado del acero de las vigas, viguetas y riostra.

Para esto fue necesario que se anclaran los elementos a 0.23m y 0.27 m (*Ver Anexo D, información técnica*) en la cubierta ya existente, esto se hizo con Sikadur AnchorFix-4. los casetones de icopor estaban cubiertos con plástico y antes de vaciar el concreto se humedecen para que estos no absorban el agua del hormigón.

Después se revisó que los aceros estuvieran colocados según el diseño estructural, (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 4*); se verificó el recubrimiento y se procedió al vaciado del concreto que inicia por las vigas, viguetas y riostra para finalmente cubrir toda la superficie (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 5*); es necesario que se utilice un vibrador mecánico para garantizar una buena compactación.

A continuación, se procede a nivelar la superficie, humedecerla y cubrirla con plástico para que el hormigón no pierda humedad. Por último, se realiza la construcción del parapeto donde se verificó que estuviera el cual debe ir en la zona perimetral de la cubierta (*Ver Anexo D, Registro fotográfico, fotografía 6 y 7*).

5.1.3.4 Muro de contención norte

MUROS DE CONTENCIÓN (SECCIÓN 7)	
ESQUEMA ESTRUCTURAL	EJEMPLO DE ARMADO
EJEMPLO CONSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
	Inicialmente se realiza una excavación. Se construye una base con concreto ciclópeo para mejorar la calidad del terreno. Se debe garantizar la adecuada colocación de los aceros de refuerzo y su recubrimiento mediante distanciadores. El vaciado del hormigón se hace mediante un embudo que permite que el concreto cubra toda el área. El cuerpo del muro se debe fundir por separado.

La excavación suele ser la primera labor que se realiza para la construcción del muro de contención (*Ver Anexo D, Registro fotográfico, fotografía 8*). Se efectuó una excavación mecánica de 4.5 m x 1.8 m x 1.4 m, fue necesario que se realizara excavación manual para el perfilado de la sección. (*Ver Anexo D, Registro fotográfico, fotografía 9*).

Luego se instaló una base de concreto ciclópeo para mejorar las condiciones del suelo, pero se dejó una distancia de 4.5 x 0.50 x 0.30 para el dentellón del muro, se realiza la fundida de la base (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 10, 11, 12 y 13*); posteriormente se hace la instalación de los aceros longitudinales, trasversales y encima la malla de acero del muro de contención la cual puede colocarse en las dos caras del muro o solo en una cara interna dependiendo del cálculo estructural, (*Ver Anexo D, Registro fotográfico, fotografía 14, 15 y 16*).

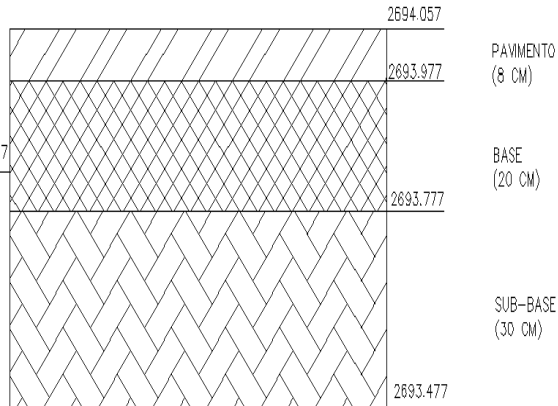
Se encofra la zapata de fundación para el vaciado correspondiente (*Ver Anexo D, Registro fotográfico, fotografía 17*), este proceso de excavación, perfilado y vaciado de la zapata suele realizarse en un día, dejando para el día siguiente el vaciado del muro de contención.

Al día siguiente se desencofra la zapata luego se encofra el muro con la formaleta y se realiza el vaciado con hormigón impermeabilizado, los puntales que sostienen la formaleta deben ir fijos a la formaleta y acuñados a la tierra, después se procede con el vaciado de hormigón vibrándolo por capas, vaciado el muro de contención se retira la formaleta al día siguiente y se da por finalizada el proceso.

Adicional a lo anterior se realiza la colocación de acero de refuerzo para la viga de amarre del muro y se realiza el proceso de encofrado, instalación de la tubería para el alumbrado público, los perfiles para el cerramiento y se procede a su fundición.

Es necesario aclarar que falta un proceso de relleno para dar por finalizada la actividad, pero por cuestiones de presupuesto no ha sido posible su *ejecución* (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 18*).

5.1.3.5 Pavimentación de las vías del hospital

PAVIMENTACIÓN	
ESQUEMA ESTRUCTURAL	EJEMPLO DE ARMADO
 2694.057 2693.977 PAVIMENTO (8 CM) BASE (20 CM) 2693.777 SUB-BASE (30 CM) 2693.477	
EJEMPLO CONSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
	Inicialmente se realizó sopleteada en la base. Se procede a pasar el vibro compactador para obtener una superficie uniforme y lisa, para el riego de liga y emulsión asfáltica. Es necesario que se tomen temperaturas del asfalto, en su llegada, al extenderlo y al compactarlo. Se debe garantizar que la capa de asfalto quede del mismo espesor en toda su superficie. Se debe garantizar una compactación desde el inicio hasta el fin para que no se presenten agrietamientos y quede totalmente sellado.

Para el proceso constructivo se debe tener en cuenta el diseño de la estructura del pavimento, la cual debe seguir algunos requerimientos y con respecto a esto se solicitan los materiales y se realizan las respectivas fases.

El proceso constructivo consta de cuatro etapas las cuales son:

SUB-BASE GRANULAR

En este caso se inició el proceso constructivo con la sub base granular; ya que existía la capa de afirmado desde el inicio del proyecto, la interventoría solo autoriza la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada, las cotas y las secciones indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas. Además, deben estar culminada la construcción de cunetas, desagües y filtro necesarios para el drenaje.⁵

En este caso se realizaron sumideros (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 19*) y se trabajó con las pendientes para no hacer uso de cunetas y desagües ya que los tramos de la vía eran muy cortos.

La sub base se encuentra ubicada entre el afirmado y la base, la capa de la sub base granular al igual que las otras que conforman la estructura se extienden y humedecen para mejor adherencia facilitando el proceso de compactación.

Los agregados de la sub base deben satisfacer los requisitos de calidad del Art. 320-13 en el cual están las especificaciones generales de construcción de carreteras dadas por el instituto nacional de vías.⁶

La cantidad de material extendido fue aproximadamente de 445.269 m^3 que a la hora de su compactación permitió obtener una capa de sub base de 0.30 metros en toda su área que corresponde a 1484.23 m^2 .

BASE GRANULAR

Como anteriormente se explicó esta actividad consiste en colocar, humedecer, extender y compactar el material granular sobre la sub base. Este proceso se debe realizar siguiendo el Art.330-13 en el cual están las especificaciones técnicas de construcción de carreteras, del INVIAS.⁷

⁵ Instituto Nacional de Vías. (2018). Capítulo 3 - Afirmados, Subbases y Bases. En *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras* (pág. 43).

⁶ Instituto Nacional de Vías. (2018). Capítulo 3 - Afirmados, Subbases y Bases. En *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras* (pág. 44).

⁷ Instituto Nacional de Vías. (2018). Capítulo 3 - Afirmados, Subbases y Bases. En *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras* (pág. 59).

La cantidad extendida de material granular es aproximadamente 296.846 m³, el cual fue traído de la cantera SANTA LUCIA ubicada en la ciudad de Tunja.

Luego de tener completamente la base compactada se realizó toma de cartera de espesores para verificar que la superficie de la vía, estuviera cimbrada correctamente garantizando el espesor de la capa asfáltica.

EMULSIÓN ASFÁLTICA

Después de aprobar la base granular se procede a regar la emulsión asfáltica la cual permite que dos materiales, uno ya construido y otro en proceso de construcción se adhieran correctamente.

Este material también permite que no exista infiltraciones de líquidos y que se vea afectado el material inferior.

CARPETA ASFALTICA

Cuando la mezcla asfáltica llega a la obra se debe verificar la cantidad y la temperatura de la muestra; es necesario verificar que la muestra llegue totalmente cubierta para no tener un notorio cambio en la temperatura.

Cuando se ha completado el emulsionado y ligado de la vía, antes de extender el material se toma la temperatura de este la cual debe estar entre 140 a 150°C; luego se extiende de manera uniforme (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 20*) y continuo para obtener una capa de mezcla nivelada, se vuelve a tomar la temperatura.

Se procede a compactar la superficie con un cilindro compactador y finalmente se pasa el compactador de neumáticos para simular el tráfico y verificar que el pavimento quedo totalmente sellado, (*Ver Anexo D, registro fotográfico, fotografía 21 y 22*).

5.1.3.6 Ensayos para el control de resistencia de los concretos

5.1.3.6.1 Toma de Asentamiento de Concreto (NTC 396)

- Para realizar este ensayo se debe verificar la hora de llegada del concreto a la obra y es necesario contar con los siguientes elementos para la toma del ensayo: varilla lisa de 16 mm de diámetro y 600 mm, cuchara de llenado y un metro.
- Se debe asegurar que el sitio donde se realice el ensayo este limpio, nivelado y no absorbente.
- Se procede a tomar la mezcla de concreto del camión para realizar la medición del asentamiento.
- El molde debe estar húmedo, se sujeta con los pies y se llena con tres capas aproximadamente
- Se sujeta el molde con los pies, se verifica que esté húmedo y se procede al llenado que se realiza en tres capas aproximadamente del mismo volumen, las cuales deben ser compactadas con la varilla lisa 25 veces en forma circular y uniforme.
- Se levanta el molde verticalmente y se retira cuidadosamente en un tiempo de 5 segundo.
- Se coloca el molde al lado de la muestra y se procede a la toma de la distancia vertical que comprende la parte superior del molde hasta el punto medio de la superficie de la muestra de concreto.

Ilustración 4. Sujetar el molde con los pies.	Ilustración 5. Compactar con Varilla.
	
<i>Fuente: Autor</i>	<i>Fuente: Autor</i>
Ilustración 6. Enrase de la superficie.	Ilustración 7. Toma de distancia Vertical.
	
<i>Fuente: Autor</i>	<i>Fuente: Autor</i>

El valor del asentamiento recomendado para las actividades realizadas en obra varía según las condiciones, para el caso de la placa de cubierta se utilizó un rango de asentamiento entre 50-100 mm, ya que el sistema de colocación era manual y

su consistencia debía ser media; para el caso del muro de contención el asentamiento cambiaba y era de seis pulgadas (6”), el cual podía variar una pulgada por debajo o una por encima del valor dicho anteriormente, esto se realizó teniendo en cuenta las generalidades y determinación de la manejabilidad del concreto.⁸

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de los resultados obtenidos en campo para el primer ejemplo que se trató anteriormente

Ilustración 8. Asentamiento distancia vertical



Fuente: Autor

Este ensayo se realiza con la finalidad de verificar que el concreto tenga la consistencia requerida, esto quiere decir que llegue con el grado de fluidez adecuado.

⁸ L., G. A. (s.f.). Concreto Simple. En G. A. L.. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Cap.%2004%20-%20Manejabilidad.pdf

5.1.3.6.2 Toma, elaboración y curado de muestras de concreto fresco (NTC 454 Y NTC 550)

- Para el inicio de este ensayo se deben tener los siguientes equipos: camisas metálicas, varilla lisa, cuchara, carretilla y chapulín.
- El sitio donde se realice este ensayo debe estar limpio nivelado protegido de la lluvia, sol, viento y libre de vibraciones.
- Los moldes que se utilicen deben estar engrasados en su interior, puedes ser con ACPM, aceite usado, entre otros.
- Se debe tomar una muestra representativa del concreto de acuerdo con la NTC 454⁹.
- Se procede al llenado de los moldes que se realiza simultáneamente en tres capas, las cuales debes tener un tercio del molde. Cada capa debe compactarse con una varilla lisa 25 veces y finalmente se golpea lateralmente con el martillo de caucho o chapulín de 10 a 15 veces cada molde.
- Se procede a enrasar la superficie del molde para que se garantice que esta quede plana y lisa.
- Finalmente se llena el formato de laboratorio indicando la información de la muestra: número de muestras, ubicación, elementos, resistencia, entre otros.
- Se verifica que los cilindros no se muevan durante las primeras 24 horas, para luego ser desencofrados y llevados al laboratorio a sus respectivos procesos.

⁹ Empresas Publicas de Medellin. (s.f.). www.epm.com.co. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-MN-OC07-01%20Concretos.pdf>

Ilustración 9 Llenado de moldes.



Fuente: Autor

Ilustración 10 Compactación con la varilla lisa.



Fuente: Autor

Ilustración 11 Golpes con Chapulín.



Fuente: Autor

Ilustración 12 Superficie lisa.



Fuente: Autor

Con los resultados de este ensayo, se puede verificar la resistencia a la compresión del concreto, determinando la carga que este resistirá cuando comience a trabajar. La finalidad de este ensayo es realizar un control de calidad y resistencia del concreto.

5.1.4 Informes periódicos.

Se elaboraron los informes de interventoría correspondientes a los periodos de junio, julio y agosto, los cuales tienen los siguientes componentes:

Componente administrativo, en este se debe plasmar la actualización de pólizas de los contratos de obra e interventoría, actas de inicio, suspensión, reinicio, entre otros.

En el componente técnico se compara:

- El porcentaje de ejecución de obra con el porcentaje de obra programado.
- Se verifica que el personal en obra tenga sus respectivas afiliaciones de salud, pensión y ARL.
- Se anexan los ensayos realizados en el periodo y sus resultados, entre otros.

En el componente económico se muestran las actas de cobro generadas en los dos contratos, como se ha invertido el anticipo y cuanto presupuesto se ha ejecutado.

5.1.5 Verificación de personal afiliado en obra.

Según el decreto 723 de 2013 se reglamenta la afiliación al sistema de riesgos laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se dictan otras disposiciones.¹⁰

Para la interventoría es de gran importancia verificar que todo el personal de la obra este afiliado al sistema de riesgos laborales garantizando un buen desarrollo de los procesos técnicos de la obra, evitando que se presenten inconvenientes legales.

¹⁰ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (15 de Abril de 2013). <https://mintic.gov.co>. Obtenido de https://mintic.gov.co/portal/604/articles-17041_documento.pdf

5.1.6 Verificación de los elementos de protección personal.

Los requerimientos para el uso y la implementación de Elementos de protección Personal en los lugares de trabajo, se encuentran contemplados en la ley 9 de enero 24 de 1979, Título III, artículo 122,123 y 124.¹¹

Los cuales especifican que todos los trabajadores deben utilizar sus elementos de protección personal los cuales no deben generar ningún costo para el trabajador, acordes al lugar y al tipo de riesgo al que se estén expuestos.

Para él proyecto es de gran importancia que todos los trabajadores cuenten con estos elementos ya que existen diversos riesgos físicos, mecánicos, eléctricos, térmicos que pueden afectar a la obra en general.

La actividad como interventoría es confirmar que el contratista cuente con todos los medios y recursos, para garantizar la seguridad de la obra, de las personas que allí laboran y de quienes transiten ocasionalmente por esta, mediante visitas periódicas al sitio de la obra, para verificar el correcto cumplimiento de los elementos de seguridad.

5.1.7 Análisis de precios unitarios de ítem no previstos por contratistas.

El análisis de precios unitarios es un elemento que establece el costo de una actividad por unidad de medida seleccionada. Está compuesto por cuatro partes: Equipos, Materiales en obra, Transporte y Mano de obra.

El contratista es responsable de la elaboración del análisis de precios unitarios, la interventoría se encarga de la revisión y validación de cada uno de los ítems presentados por el contratista para su aprobación.¹²

Para la elaboración de los análisis de precios unitarios se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos: claridad, consistencia y detalle, para lo anterior es necesario que los APU's sean fáciles de entender, que incluya los verdaderos elementos para la actividad, que las operaciones sean claras y fáciles de comprender; es indispensable que el valor de las cuadrillas, jornales, materiales, herramientas y mano de obra coincidan con los valores ya acordados entre contratista e interventoría.

¹¹ Ministerio de salud y proteccion social. (24 de Enero de 1979). www.minsalud.gov.co. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

¹² Alcaldía Mayor de Bogotá. (27 de Diciembre de 2017). <http://www.ipes.gov.co>. Obtenido de http://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/P-R-102_APROBACION_DE_APU_OFERTADOS.pdf

Para el caso del departamento de Boyacá es necesario que los valores acordados sean según los valores de la Gobernación ya que cualquier APU que se quiera realizar debe ir siguiendo los valores establecidos por este ente.

Para el tema de transporte la gobernación tiene unos factores dependiendo el municipio donde se realicen las obras.

Finalmente, para cada una de las actividades se debe presentar un análisis de precios unitarios, en el cual se calculen los rendimientos, costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas; los cuales deben concordar con los precios ofertados en la propuesta inicial del proyecto.

En caso de que se generen APU's no previstos por el contratista se procede a su realización, luego se entregan a interventoría si esta los aprueba, se presentan firmados al supervisor, el cual debe revisar; en el caso de avalarlos se llevan a comité de obra, pero si este no los avala es necesario que se hagan correcciones para finalmente presentarlos en el comité de obra y aprobarlos (*Ver Anexo D, análisis de Precios Unitarios*).

5.1.8 Cotización de precios.

La realización de cotizaciones para la interventoría es primordial, ya que al momento que el contratista presente sus propuestas se debe verificar, garantizar y aprobar que los valores estipulados sean los adecuados.

Para que la interventoría apruebe el pago de cualquier equipo o material es necesario que cuente mínimo con tres cotizaciones propias para verificar que el valor presentando por la entidad contratista este correctamente y así soportar a detalle porque se aceptó ese precio con ellos.

Cabe resaltar que la interventoría exige tres cotizaciones al contratista, pero en ocasiones no se cumple a cabalidad con este requerimiento (*Ver Anexo E*).

5.1.9 Cronograma de Actividades

Tabla 5. Cronograma de Actividades

Actividades	Meses															
	Julio					Agosto					Septiembre				Octubre	
Reconocimiento del proyecto																
Toma de medidas y Cantidades																
Supervisión de obra																
Verificación del personal de obra																
Cotizaciones de Precios																
Cartillas de Aceros																
Informes de Interventoría																
APU's																

Fuente: Autor

6 APORTES DEL TRABAJO

6.1 Cognitivo.

En esta práctica se destacan dos grandes aportes los cuales son:

- Formatos para la toma de medidas y cantidades.
- Breve explicación del programa DL-NET.

Estos aportes han contribuido a la interventoría y al desarrollo profesional del pasante, estos van a brindar un apoyo a las personas que necesiten conocer o verificar las cantidades y/o realizar la figuración del acero según los diseños de la obra; por esto se propone una herramienta, que se puede implementar tanto para la interventoría como para el contratista ayudando a que sea más fácil encontrar un error si se presenta a la hora de hacer la comparación de cantidades para realizar el pago en actas parciales.

En el momento de realizar las cartillas de aceros para diferentes zonas del proyecto se lograron aplicar múltiples conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, como fueron aquellos aprendidos en las asignaturas de concretos, diseño sísmico, entre otras.

De acuerdo con lo anterior se dio a conocer la norma que rigen los parámetros de construcción en Colombia, es decir la NSR-10, la cual fue de gran importancia para el desarrollo de las actividades.

Durante la toma de medidas y cantidades se realizaron varios formatos para el desarrollo de estas, a continuación, se muestran los formatos que hacen parte del aporte cognitivo de esta pasantía.

Mampostería

Tabla 6. Formato Mampostería Bloque 2-6

BLOQUE 2-6												
UBICACIÓN		M2		COLUMNETA		VIGA CINTA	DINTEL	VANOS	MAMPOSTERIA 0-3	ML COLUMNETA	MAMPOSTERIA 3-6	MAMPOSTERIA 6-9
ZONA	EJES	ANCHO	ALTO	ALTO	CANTIDAD	ML	ML	M2	M2	ML	M2	M2

Fuente: Autor

El objetivo principal de este formato es brindar una herramienta a la hora de cuantificar el total de la mampostería.

Cabe señalar que para el proyecto fue necesario calcular la mampostería en tres alturas que van de 0-3 m, 3-6 m y de 6-9 m.

A continuación, se explica brevemente qué medidas se deben tomar y como se debe utilizar el formato.

- Se debe diligenciar la ubicación del muro por ejes y zona.
- Se debe tomar medidas del ancho y alto del muro.
- Se debe contar cuantas columnetas tiene el muro y sus dimensiones.
- Se debe realizar la medición de la viga cinta.
- Se debe calcular los vanos tanto de las puertas como de las ventanas.
- Así pues, se muestra la ecuación empleada para realizar el cálculo.

TOTAL MURO = (ancho del muro – ((cantidad de columnetas) x ancho de la columneta) x alto de la mampostería) – vanos.

Es conveniente tener en cuenta que el alto de la mampostería cambia dependiendo si se toma la mampostería de 0-3 m, 3-6 m ó de 6-9 m.

- Para cuantificar el metro lineal de columneta solo se multiplica el alto por la cantidad.

A partir de los anterior se muestra un ejemplo de la memoria de cálculo realizada para la mampostería del bloque 2-6 primer piso.

Tabla 7. Memoria de Calculo Mampostería Bloque 2-6.

BLOQUE 2-6												
UBICACIÓN		M2		COLUMNETA		VIGA CINTA	INTEL	VANOS	MAMPOSTERIA 0-3	ML COLUMNETA	MAMPOSTERIA 3-6	MAMPOSTERIA 6-9
ZONA	EJES	ANCHO	ALTO	ALTO	CANTIDAD	ML	ML	M2	M2	ML	M2	M2
Consultorios Amigables	11-Ha,H	4	3.55	3.55	3	4	1.53	3.519	6.171	10.65	1.9525	
				2.64	1					2.64		
	11-Ga,H	3.7	3.55	3.55	4	3.7		3.45	5.385	14.2	1.705	
	10,11-G	4.58	2.64	3.55	2	4.58			11.2932	7.1		
	10-G,Ga	2.27	3.55	2.25	1	2.25			6.042	2.25	1.166	
	10,11-Ga	4.8	2.64	3.55	2	4.8	1.03	2.369	9.511	7.1		
	10,11-Ga,H	3.43	2.64	3.55	2	3.43	1	2.3	5.9632	7.1		
	10-Ga,H	3.09	3.55	3.55	2	3.09			7.9515	7.1	1.5345	

Fuente: Autor

Pañete

Tabla 8. Formato Pañete Segundo Piso.

PAÑETE											
LOCALIZACION		PAÑETE		DILATACIONES		FILOS	VANOS	VANO TOTAL	PAÑETE INDIVIDUAL	SUMA (m2)	PAÑETE SIN VANOS
		ALTO (m)	ANCHO (m)	(m)		(m)	(m2)	(m2)	(m2)		(m2)

Fuente: Autor

La finalidad de este formato es brindar una herramienta a la hora de cuantificar el pañete.

Cabe señalar que para el proyecto fue necesario calcular el pañete por zonas.

A continuación, se realiza una breve explicación de cómo se debe manejar el formato.

- Se debe tomar medidas del ancho y alto del pañete.
- Conociendo el alto del pañete se procede a contar el número de dilataciones, las cuales se suman dependiendo su altura, es decir en el caso que se tenga una altura de 2,79 m y se tengan dos dilataciones el resultado es la suma de estas dos que sería 5.58 m.
- Para cuantificar los filos es necesario sumar las medidas de las ventanas y en el caso de las puertas verificar que filos se toman.
- Para los vanos es necesario tomar el ancho por el alto de las ventanas y puertas.
- Se procede a sacar el pañete individual que cambia dependiendo si es muro, puerta o ventana.
- Se continua con la suma de los anteriores valores.
- Por último, al obtener la suma del pañete (Suma m2) se procede a restarle los vanos, así obteniendo el pañete final sin vanos.

A partir de los anterior se muestra un ejemplo de la memoria de cálculo realizada para el pañete interno fachada del segundo piso.

Tabla 9. Memoria de Calculo Pañete Interno Fachada Segundo Piso.

PAÑETE SEGUNDO PISO									
LOCALIZACION	PAÑETE		DILATACIONES (m)	FILOS (m)	VANOS (m2)	VANO TOTAL (m2)	PAÑETE INDIVIDUAL (m2)	SUMA (m2)	PAÑETE SIN VANOS (m2)
	ALTO (m)	ANCHO (m)							
Sala de Cirugia	2.79	3.59	5.58	5.6	1.15	2.3	10.0161	10.9121	8.6121
Ventana Cirugia	5.6	0.16			1.15		0.896		
Baño Descanso Medico	2.79	2.1	2.79	2.4		0.35	5.859	6.243	5.893
Ventana Baño	2.4	0.16			0.35		0.384		
Descanso Medicos	2.79	1.87	2.79	4.12		1.92	5.2173	5.8765	3.9565
Ventana	4.12	0.16			1.92		0.6592		
Dep. Materiales	2.79	2.56	5.58	3.4	0.6	0.6	7.1424	7.6864	7.0864
Ventana	3.4	0.16					0.544		
Almacenamiento	2.79	6.58	11.16	16.8		8.5	18.3582	18.3582	9.8582
					4.25				
					4.25				
Baño Descanso Medico	2.79	1.5	5.08	1.58			4.185	4.4378	4.1678
Ventana	1.58	0.16			0.27	0.27	0.2528		
Descanso Medicos	2.79	1.68		6			4.6872	5.6472	3.4072
Ventana	6	0.16			2.24	2.24	0.96		
Adaptación Recien Nacidos	2.79	2.55	2.79	1.9		0.35	7.1145	7.4185	7.0685
Ventana	1.9	0.16			0.35		0.304		
Monitoreo Fetal	2.79	1.88	2.79	2.4		0.35	5.2452	5.6292	5.2792
Ventana	2.4	0.16			0.35		0.384		

Fuente: Autor

Una de las cualidades que deben caracterizar a los ingenieros es la capacidad de identificar y resolver problemas en todos los ámbitos cuyo actuar, definido por su amplio conocimiento, resulta útil, viable, innovador e ingenioso, mediante el uso de herramientas como software, memorias de cálculos, teorías, diseños, entre otras.

Específicamente, en el desarrollo de la pasantía fue necesario el uso del software DL-NET, que es un programa manejado por Ferreterías GYJ el cual se utiliza para realizar la figuración del acero de acuerdo con los requisitos del diseño estructural del proyecto y de igual manera permite cuantificar el peso total del mismo.

A manera de aporte cognitivo práctico se realiza una breve descripción de cómo utilizar este programa para realizar el pedido del acero y verificar su peso.

DL-NET es una versión estándar y profesional, que ha sido diseñado para ser más agradable y práctico a la hora de crear listas de figuración de refuerzos.

Ilustración 13. Inicio del software



Fuente: Autor.

Se da click en nuevo.

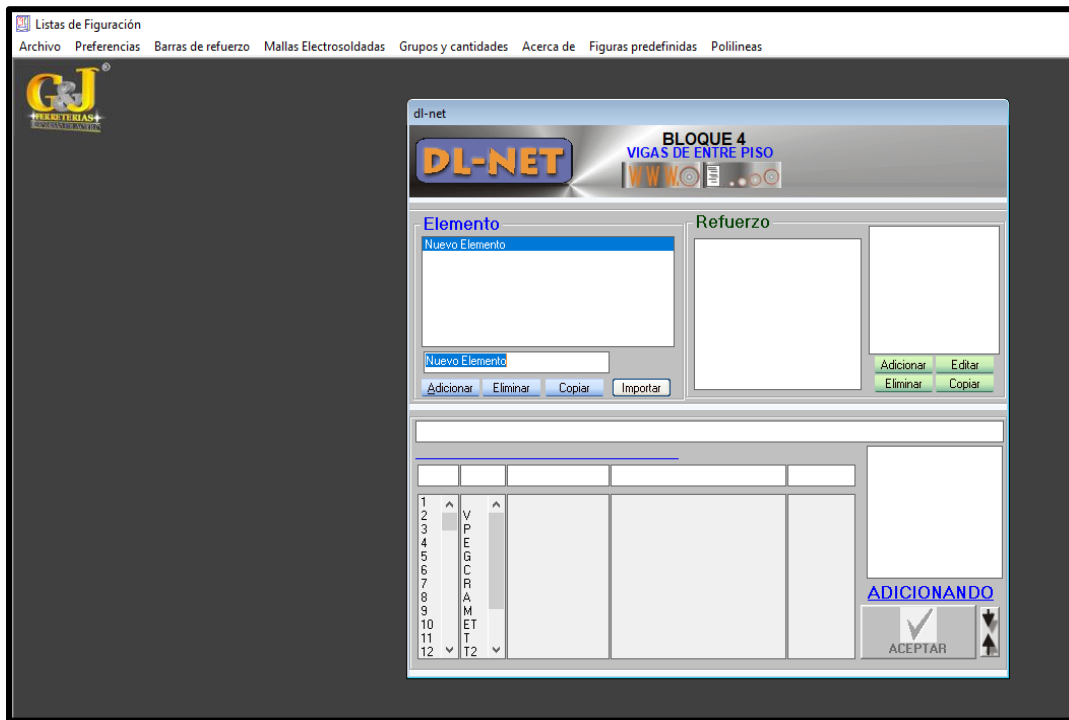
Ilustración 14. Ventana Datos Generales

DATOS GENERALES	
NIT	800224899-8
NOMBRE DEL CLIENTE	FEYMA INGENIERIA S.A.S
DIRECCION OFICINA	Ci 12 N° 24 I 27 Of 101
DIRECCION FACTURACION	Ci 12 N° 24 I 27 Of 101
NOMBRE DE LA OBRA	HOSPITAL LOCAL DE TUNJA
DIRECCION OBRA	CALLE 8 N° 2A-47
EMAIL	dayana.cardenas@feymaingenieria.com
PEDIDO POR:	DAYANA FERNANDA CARDENAS GARCIA
TELEFONO OFICINA	7423654
TELEFONO OBRA	3138704983
CABECERA PRINCIPAL	BLOQUE 4
CABECERA SECUNDARIA	VIGAS DE ENTRE PISO
DIGITADO POR	DAYANA
VENDEDOR	
NOTAS	
SALIR SIGUIENTE	

Fuente: Autor

Se debe diligenciar toda la información que se solicita, ya que es necesario saber a qué empresa se le hará el suministro. Después de diligenciar todos los espacios se da click en siguiente.

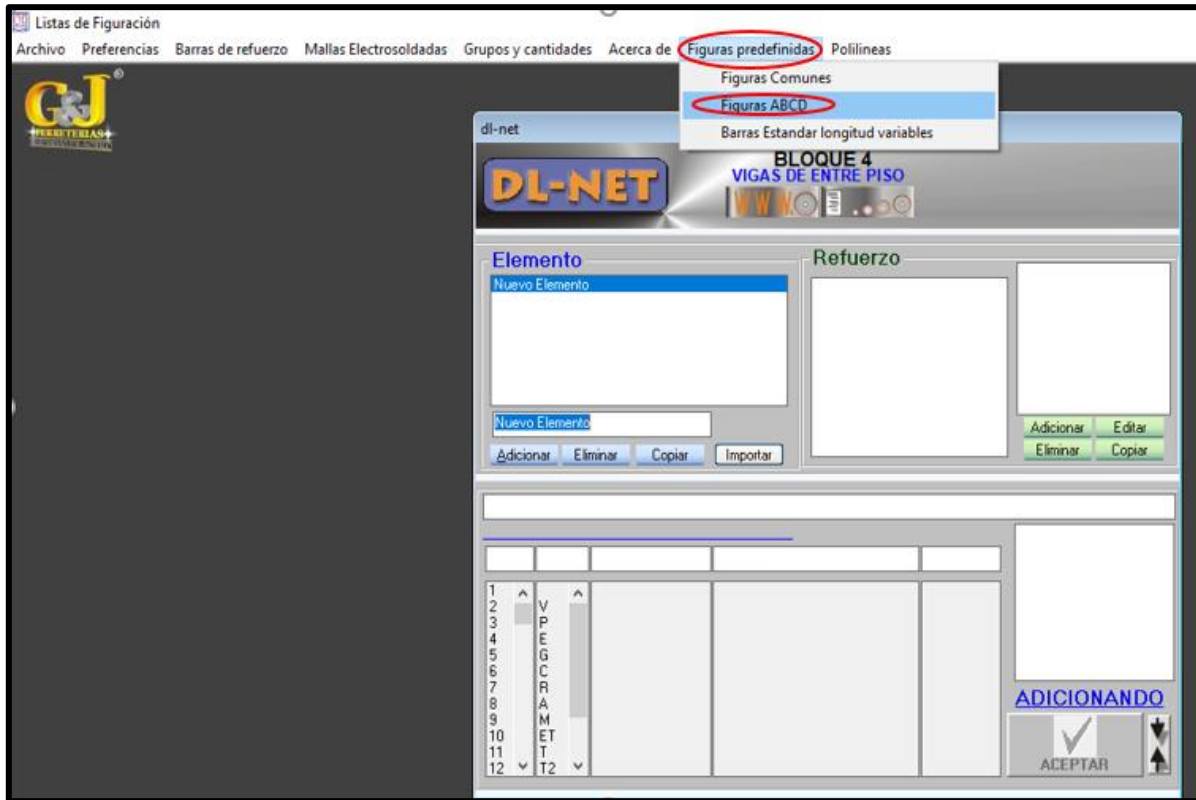
Ilustración 15. Ventana Principal del Programa.



Fuente: Autor

Se abre la ventana principal del DL-NET

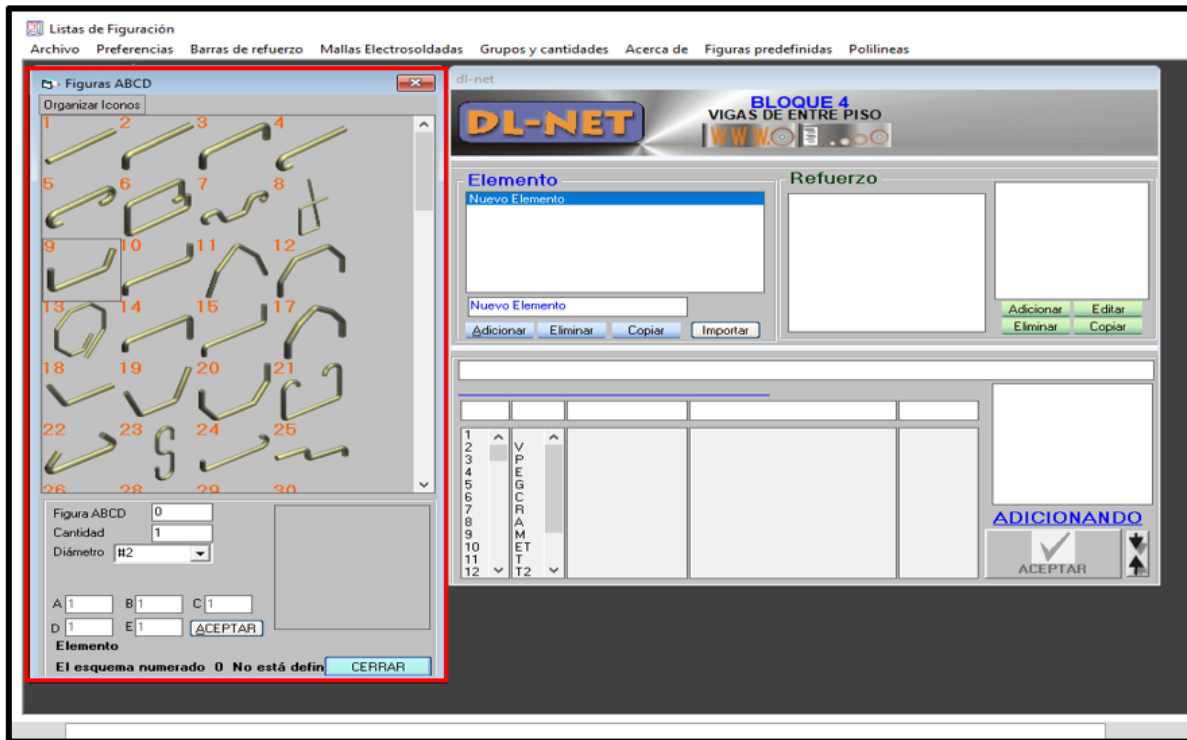
Ilustración 16. Ventana Principal, Figuras Predefinidas



Fuente: Autor

Se va a la pestaña figuras predefinidas y se da click en figuras ABCD, esta despliega la lista de figuración que tiene el software para realizar el figurado del acero.

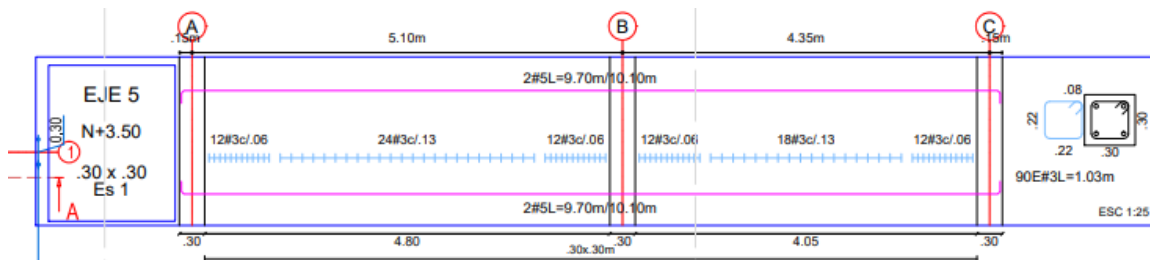
Ilustración 17. Ventana Principal, Lista de Figuración.



Fuente: Autor

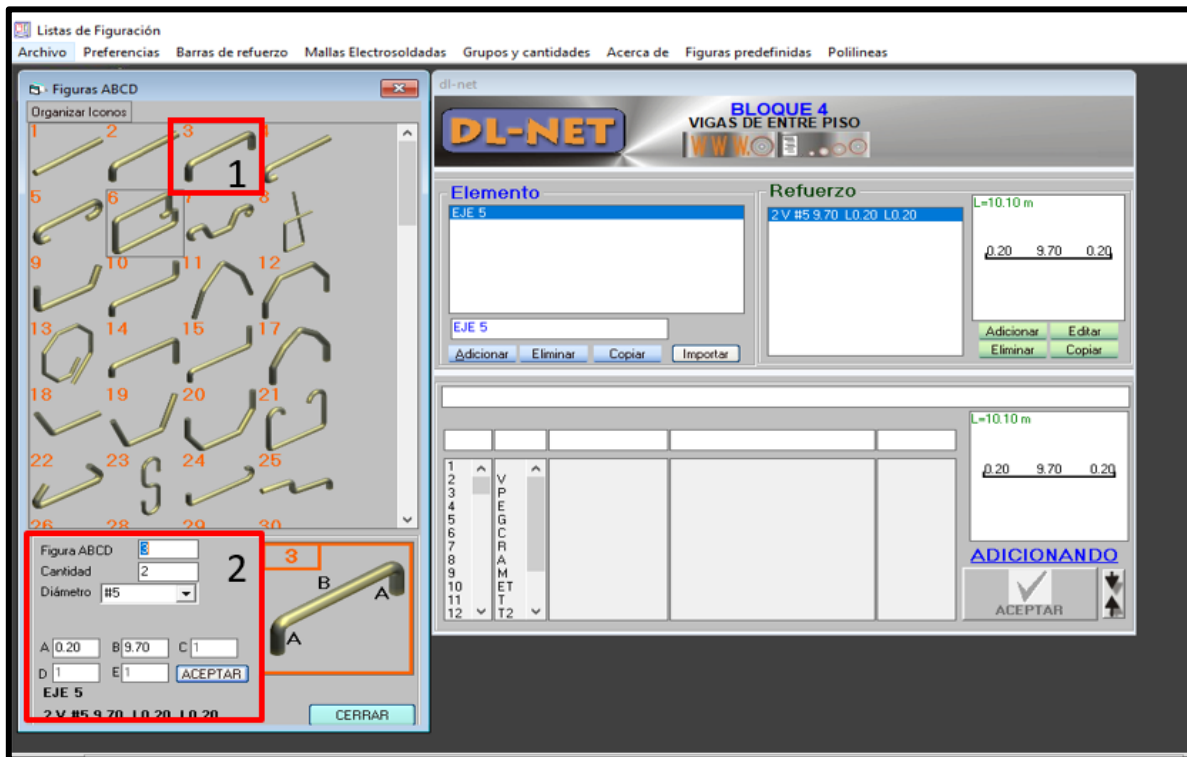
Se aconseja realizar una cartilla por elementos, se debe utilizar los nombres que lleva en el plano, por ejemplo: eje 5, eje c, etc.

Ilustración 18. Viga de entre piso eje 5, bloque de máquinas.



Fuente: Autor

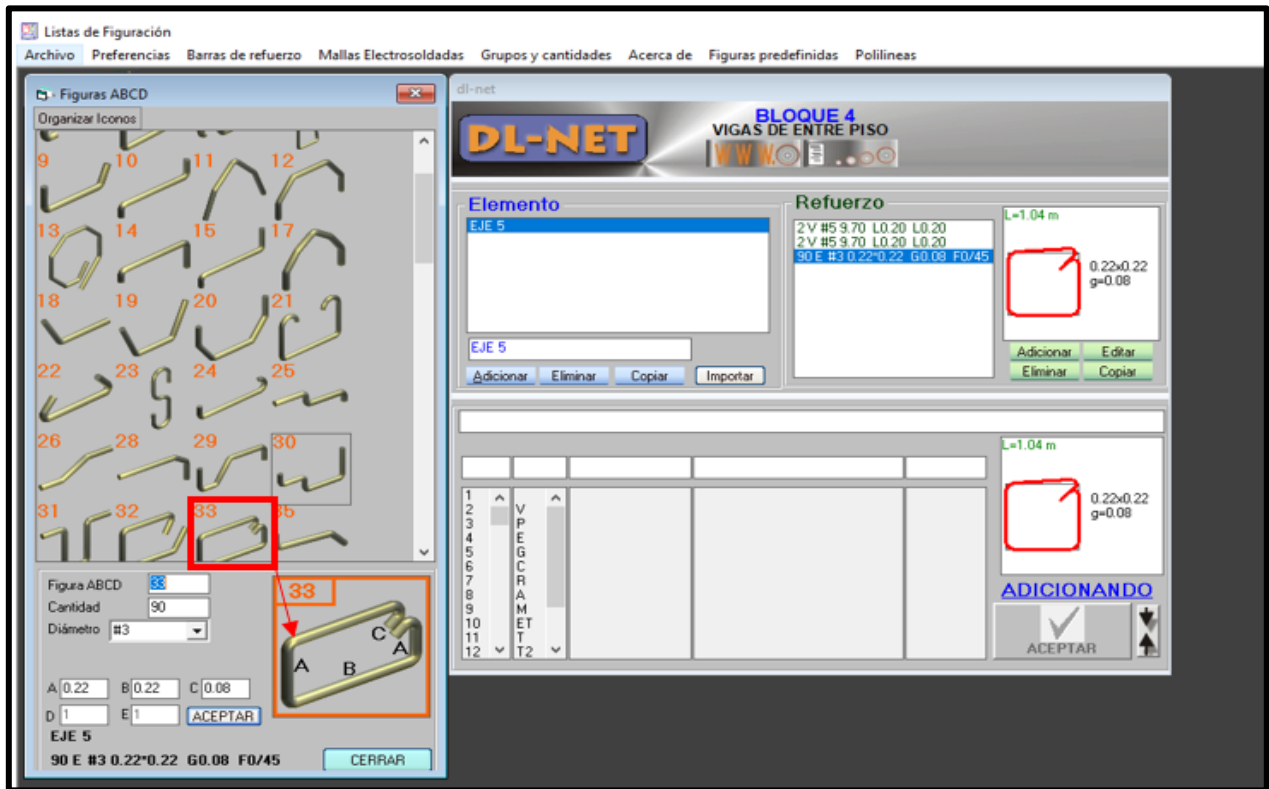
Ilustración 19. Paso 1, Figurado del acero.



Fuente: Autor.

Se inicia con la selección de la figura requerida según el plano, se ingresan los valores de cantidad, diámetro y dimensiones según las indicaciones mostradas en el despiece, es decir en este caso se tomó la figura 3 que tiene dos dimensiones A y B y se diligencian según los valores indicados el plano estructural.

Ilustración 20. Paso 2, Diligenciar el formato.

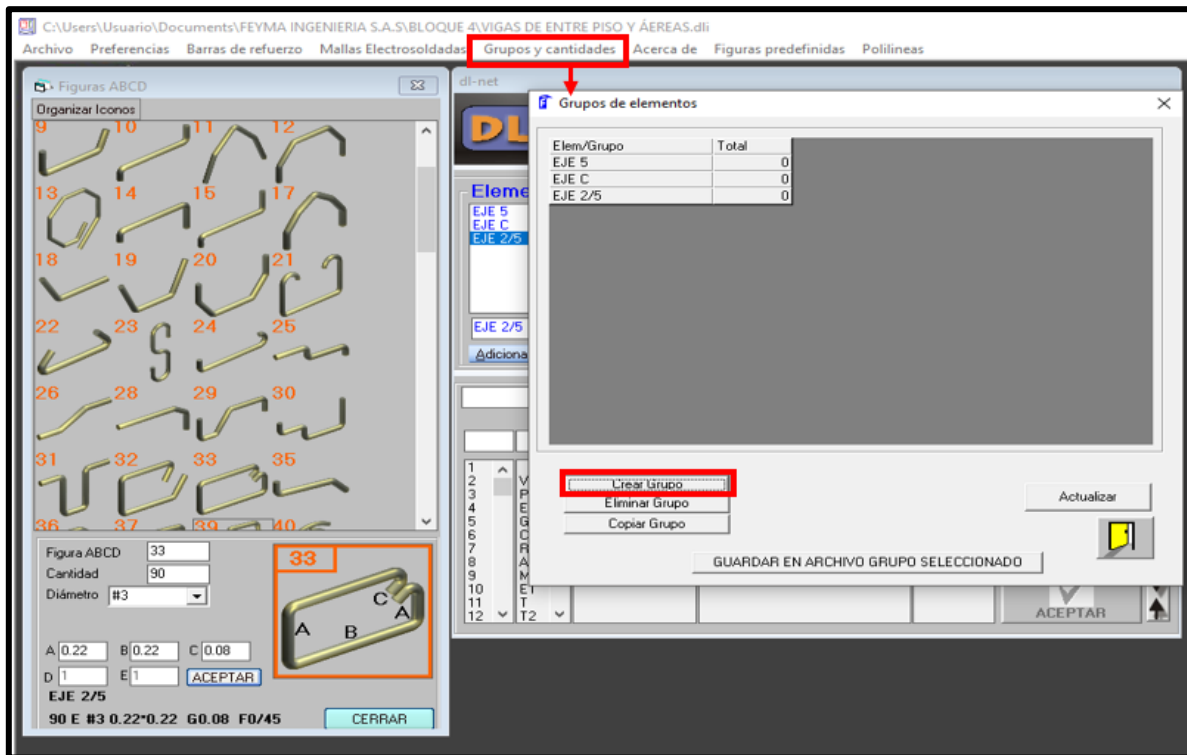


Fuente: Autor

Se selecciona la figura deseada y se repite el mismo proceso descrito anteriormente, esto se debe repetir con todos los elementos que hagan parte del despiece, en este caso de la viga.

Después se realiza el mismo proceso para todas las vigas según el plano.

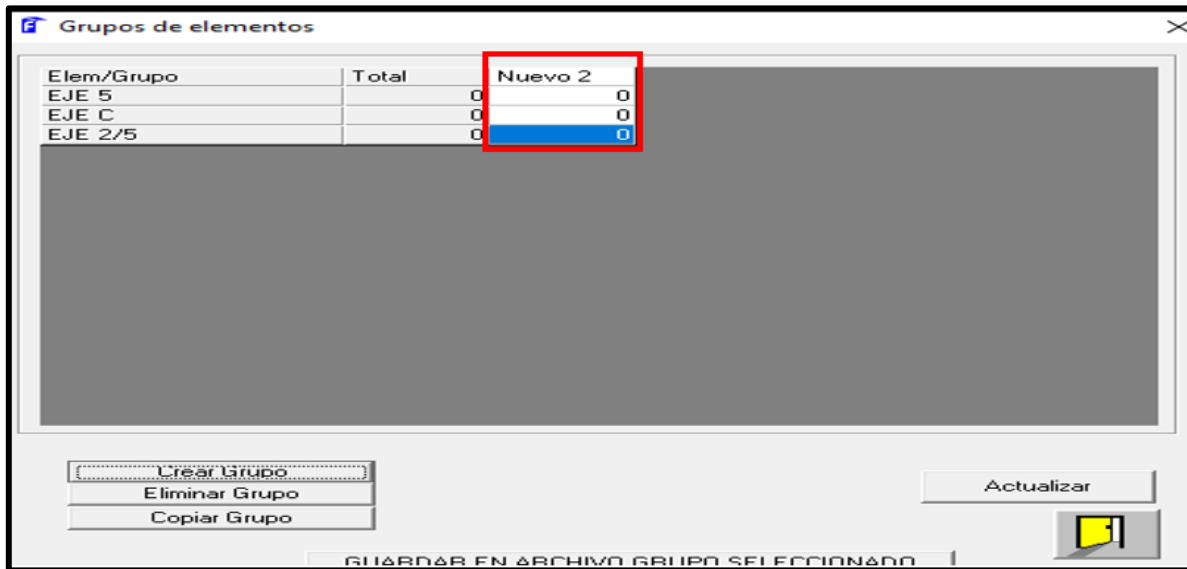
Ilustración 21. Paso 3, Adicionar Grupo Nuevo de Elementos.



Fuente: Autor

En el caso de que existan varias vigas de entre piso iguales se selecciona la ventana de grupos y cantidades a continuación se crea grupo.

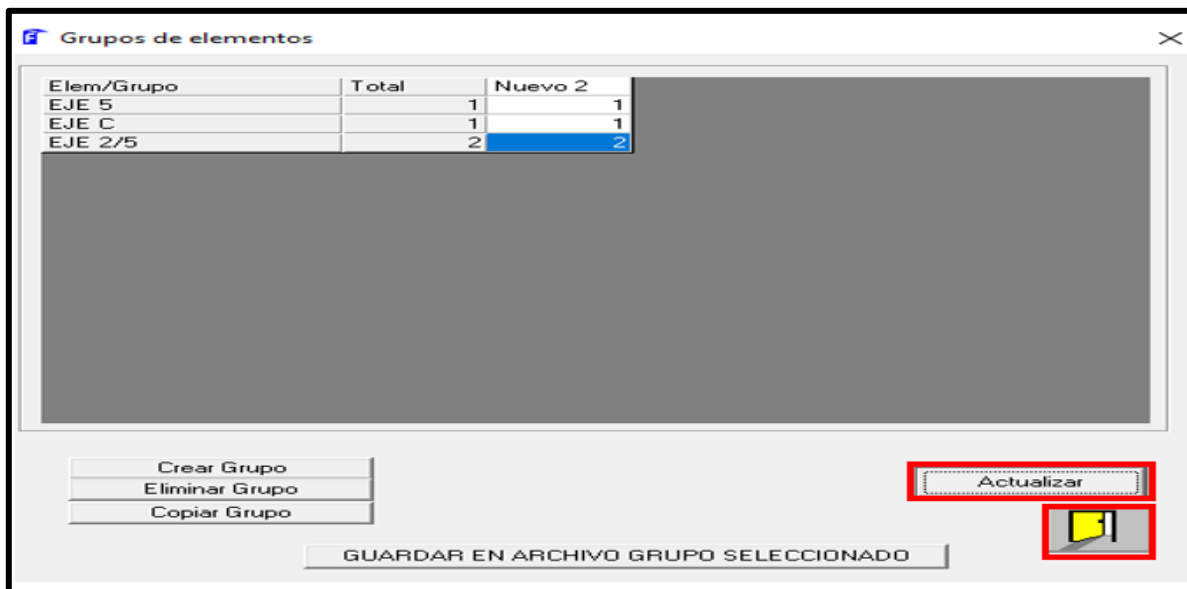
Ilustración 22. Grupo de elementos



Fuente: Autor

Al crear grupo se genera la columna Nuevo 2 y se diligencia la cantidad de vigas que tiene cada una.

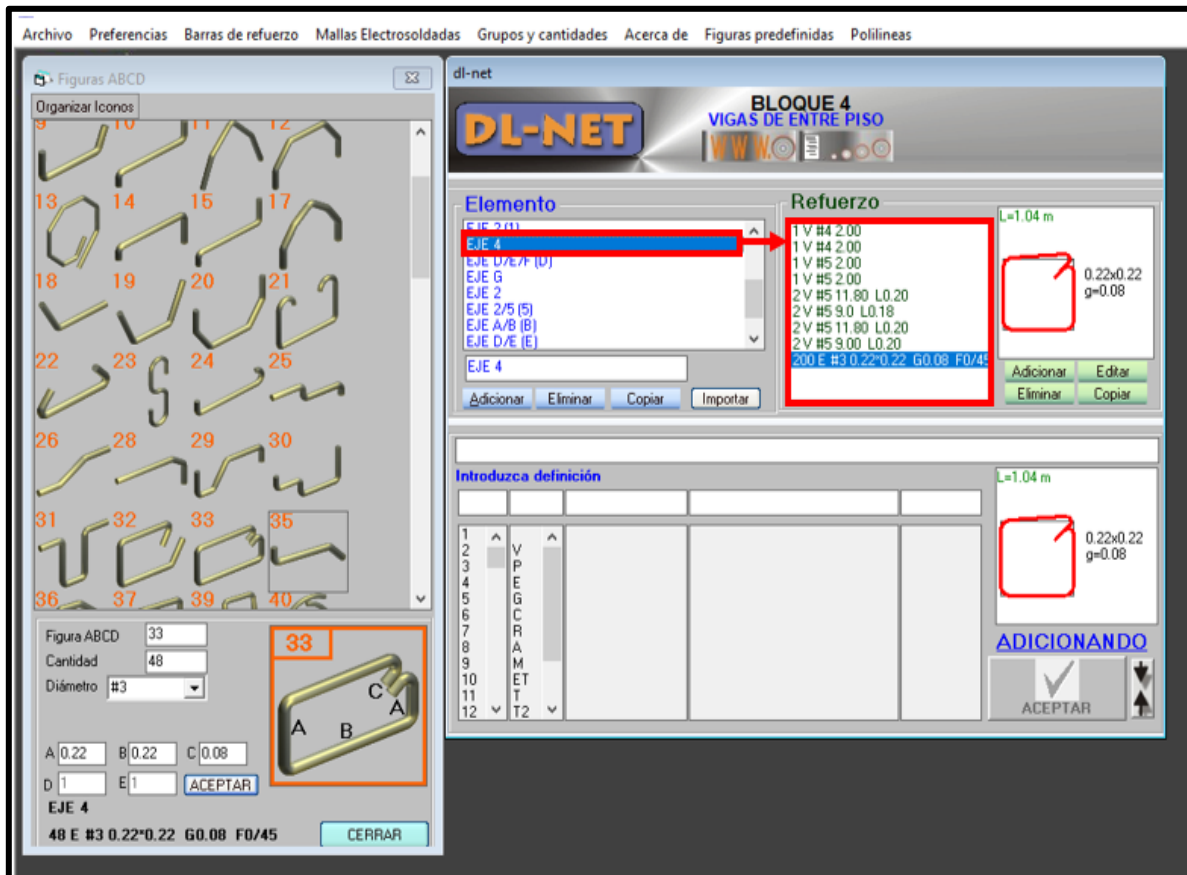
Ilustración 23. Paso 4, grupos y elementos



Fuente: Autor.

Después de diligenciadas las casillas del grupo nuevo se da click en actualización

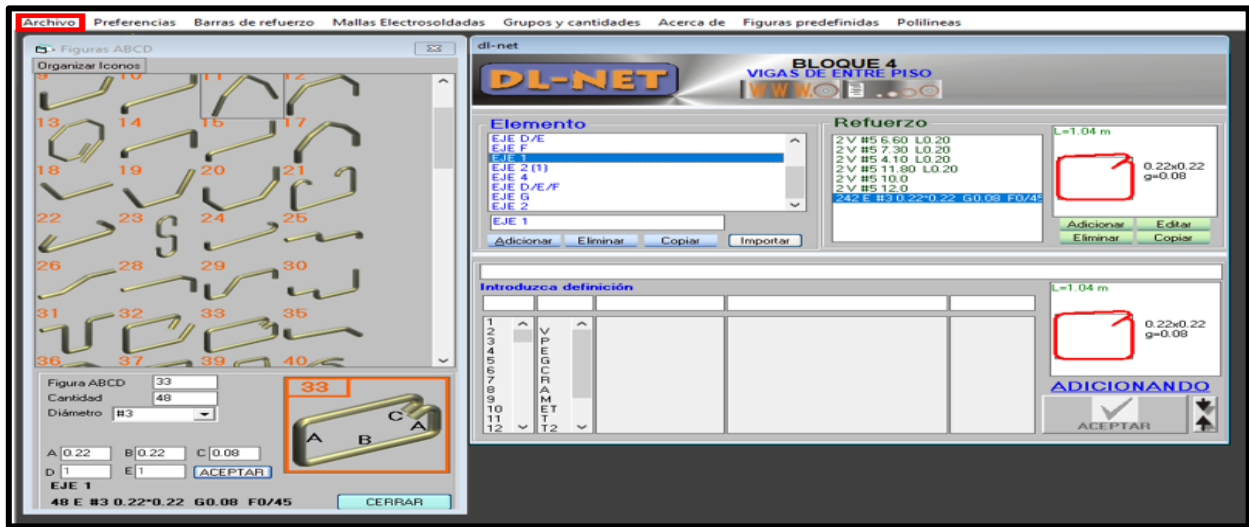
Ilustración 24. Paso 5, Ventana principal con todos los aceros diligenciados.



Fuente: Autor

Y se continua con la digitación de los siguientes elementos según el plano.

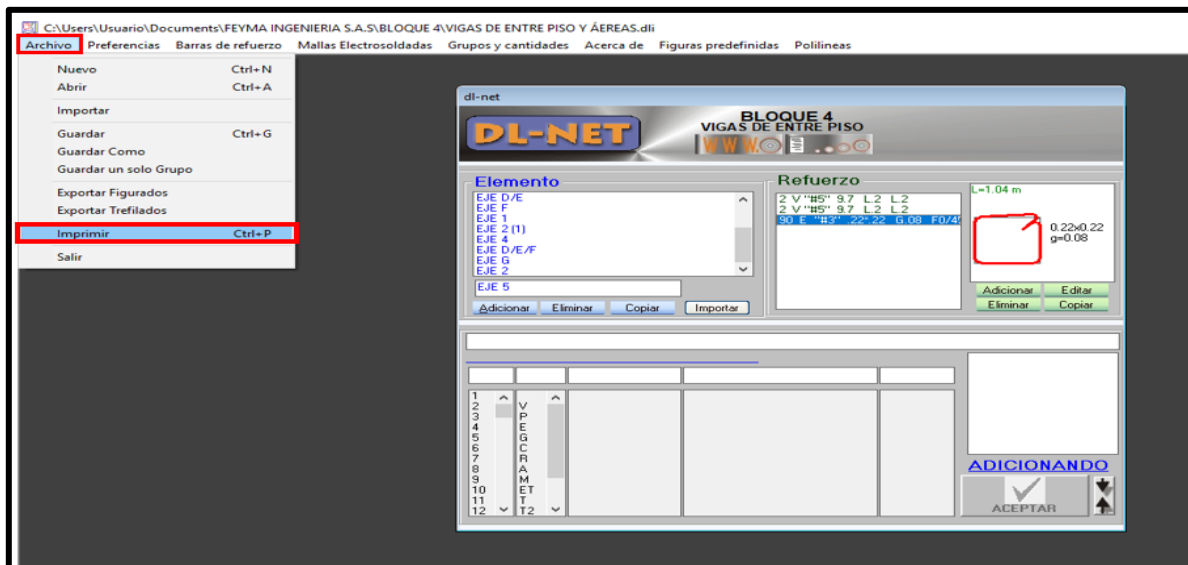
Ilustración 25. Paso 6 Impresión.



Fuente: Autor.

Después de tener todos los elementos en el programa se dirige a la pestaña archivo.

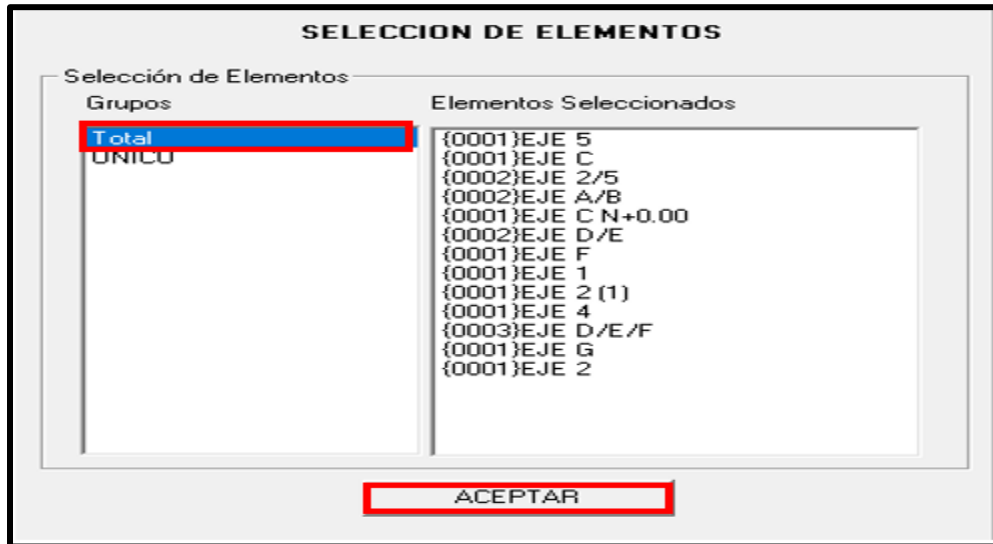
Ilustración 26. Paso 7, Imprimir



Fuente: Autor.

Se da click en imprimir

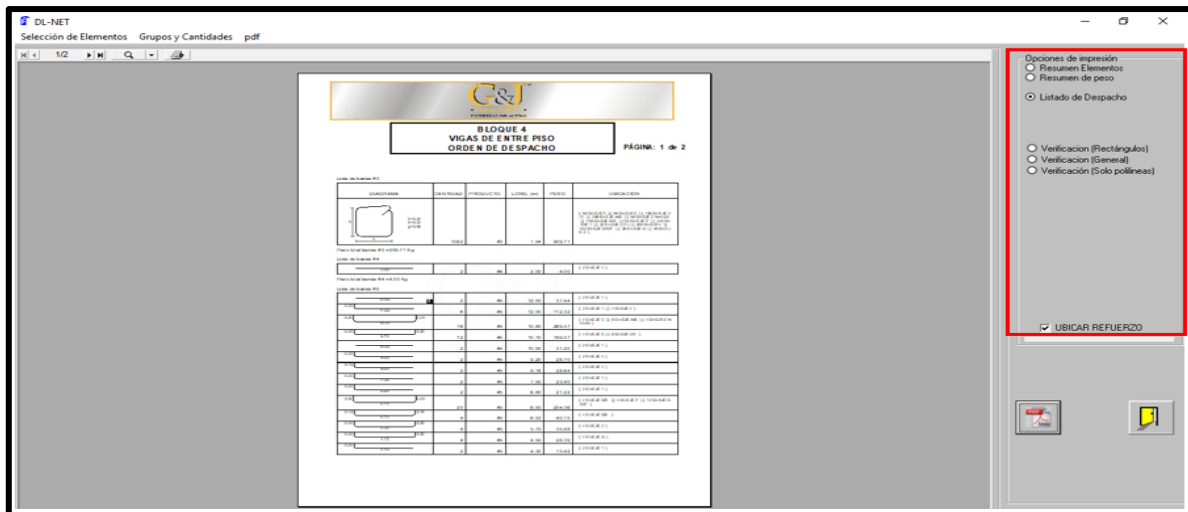
Ilustración 27. Paso 8 Selección de elementos.



Fuente: Autor.

Salida esta página le damos click en total y aceptar.

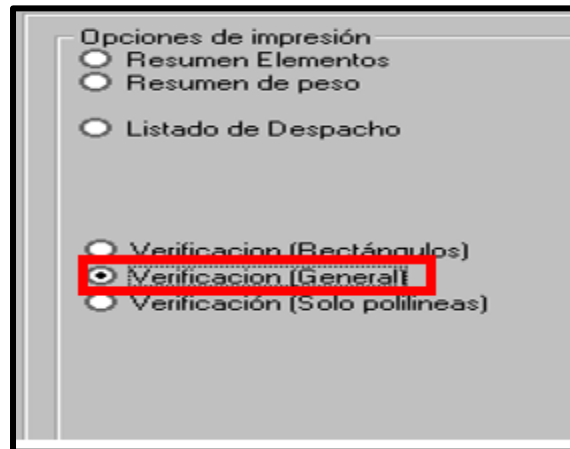
Ilustración 28. Paso 9 Opciones de impresión.



Fuente: Autor.

A continuación, sale esta esta pestaña en donde podemos ver.

Ilustración 29. Selección de formato de impresión.



Fuente: Autor

Nos dirigimos a la parte superior derecha de la ventana allí se encuentran varias opciones como lo son resumen de elementos, resumen de peso, listado de despacho entre otros, se selecciona resumen de peso.

Ilustración 30. Resumen pedido completo



BLOQUE 4
VIGAS DE ENTRE PISO
RESUMEN PEDIDO COMPLETO

PÁGINA: 1 de 1

RESUMEN DE PESOS BARRAS FIGURADAS

REFERENCIA	DIAMETRO	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
17024	#3	1,624.48	909.71
17025	#4	4.00	4.00
17026	#5	721.78	1,125.98
TOTAL BARRAS FIGURADAS			2,039.69

RESUMEN DE PESOS BARRAS ESTANDAR

REFERENCIA	DIAMETRO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	PESO (Kg)
17918	#5	12.00	2.0	37.44
TOTAL ESTANDAR				37.40

PESO TOTAL DEL PEDIDO = 2,077.09 Kg

Fuente: Autor.

Finalmente obtenemos el peso de las vigas de entre piso del bloque 4.

6.2 Comunidad.

Dentro de los aportes a la comunidad se puede señalar que el trabajo realizado representa una ayuda a la población Tunjana y a los municipios aledaños a la capital del departamento; ya que mediante el desarrollo de la interventoría en la obra se puede evitar riesgos a corto y largo plazo. Además de contribuir al buen desarrollo del proyecto teniendo en cuenta el aspecto técnico, administrativo, financiero, legal y ambiental.

Uno de los componentes más importantes es contribuir a mejorar la calidad de vida de la población Tunjana mediante la construcción del Hospital Local de Tunja. El cual brindara servicios de consulta externa, transporte asistencial básico, farmacia, rayos x, laboratorios, promoción y prevención, y apoyo diagnóstico básico.

En este sentido tuve la oportunidad de desarrollar y potencializar las competencias laborales necesarias para el buen ejercicio profesional de la ingeniería civil que así lo requiere.

El desarrollo de la práctica profesional como pasante me dejó muchos aprendizajes especialmente en el proceso de formación integral, en el cual la disciplina, el orden y la puntualidad son primordiales para cumplir con las metas estipuladas y ser un buen profesional; todo esto se logra gracias a la ayuda de mi inmediatamente superior como fue el Ingeniero RICARDO AGUIRRE ORJUELA quien me oriento durante el periodo de mi pasantía.

7 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La ciudad de Tunja presenta un crecimiento poblacional que requieren la atención de servicios de salud ambulatorios y hospitalarios.

Según las estadísticas, la E.S.E Santiago De Tunja paso de tener una atención de 322.096 usuarios en el año 2013 a tener 396.939 en el año 2016 que equivale a un crecimiento del 18.86%, esto refleja que han sido grandes los esfuerzos para que la población obtenga un buen servicio de salud, que se encuentra en colapso actualmente.

De ahí la importancia de la construcción del nuevo Hospital Local de Tunja, que gracias a este proyecto se busca garantizar un mejor servicio de salud a la comunidad.

Los beneficios de la construcción del Hospital Local de Tunja engrandecen este trabajo ya que los resultados a corto y largo plazo van a ser gratificantes para nosotros como profesionales y para la comunidad que demanda de este servicio.

La formación técnica adquirida del ingeniero civil permite contribuir en los aspectos sociales, económicos, ambientales, entre otros. Gracias a las enseñanzas obtenidas en la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, ha sido fundamental entender que los aspectos culturales y espirituales han contribuido a encaminar a sus profesionales a buscar soluciones para mejorar la calidad de vida de la sociedad, teniendo en cuenta que la industria de la construcción sin duda, es uno de los principales factores para el desarrollo de la economía del país.

El desarrollo de una sociedad no debe medirse por la oferta y demanda, sino también por el bienestar de los individuos que la componen. La construcción de instalaciones que permitan el adecuado servicio de salud, han sido el impulso al momento de generar empleo y mejorar los ingresos de familias de estratos bajos y medios las cuales son mayoría en el país. Contribuyendo a que exista una distribución más equitativa de los servicios, el cual es un reto para nosotros desde nuestro campo de acción y para la nación en general.

Los servicios de salud no cubiertos o con cobertura insuficiente pueden tener efectos de gran magnitud sobre las finanzas de una familia, ya que esto termina afectando negativamente la educación de los hijos, los ingresos, el empleo entre otros.

Por lo tanto, este proyecto busca brindar bienestar a la comunidad mejorando las instalaciones destinadas para servicios de salud en la capital del departamento.

La carencia de instalaciones para atender a la población ha generado gran impacto en el crecimiento económico de la ciudad, por este motivo se contempló la construcción de la segunda etapa del hospital local ayudando a mitigar esta problemática y generando calidad de vida, bienestar de las familias en general e

infraestructuras dignas para la comunidad. Por esto mi practica contribuyo al desarrollo de la sociedad.

Se participo en los procesos técnicos, administrativos, financieros, ambientales y en las relaciones interpersonales, esto dirigido al buen desarrollo de las actividades con todas las personas que hacen parte del proyecto.

De igual manera se implementaron algunos formatos y la descripción del programa DL-NET los cuales buscan brindar un aporte a la empresa FEYMA INGENIERIA S.A.S a la hora de realizar toma de cantidades o de realizar el despiece de aceros; el impacto que se busca obtener con estos aportes es ayudar al sistema de gestión integral de calidad para que estos sean implementados en la empresa y puedan facilitar el trabajo de las personas que hacen parte de la misma.

Desde lo profesional se aportaron los conocimientos para la supervisión y ejecución del proyecto desde el campo de la ingeniería civil, generando un impacto a la hora de controlar la calidad, enmarcado a la norma técnica y al concepto técnico, para dignificar la condición humana.

Es conveniente tener un conocimiento amplio de la obra, tener claro el compromiso real e identificar las problemáticas existentes; para el momento de la formulación y ejecución de la construcción se realice acorde a los requerimientos necesarios¹³ y a los pliegos del proyecto y conforme a la revisión en obra que se realiza dependiendo la normativa necesaria, verificando que no se omitan cosas importantes por profesionales que no consideren necesarias. Con el fin de minimizar posibles riesgos a los cuales se someta una estructura, como lo son los incendios, asentamientos, sismos, entre otro, en pro de garantizar el patrimonio y en especial la vida de las personas.

Por último, el enriquecimiento personal es uno de los impactos más importantes desde el punto de vista técnico, administrativo y social, porque mediante la profesión se busca brindar mejores servicios, generando sensibilidad con los problemas de la comunidad con el fin de mejorar y ofrecer oportunidades a partir de nuestra área de influencia.

¹³Ministerio de Salud y Protección Social. (14 de noviembre de 2013). www.minsalud.gov.co.
Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Lists/FAQ/DispForm.aspx?ID=248&ContentTypeId=0x01003F0A1BD895162D4599DC199234219AC7>

8 CONCLUSIONES

- Se desarrollaron a cabalidad las actividades propuestas por la empresa FEYMA INGENIERIA S.A.S en el Hospital Local de Tunja, las cuales se desempeñaron con responsabilidad y eficiencia, cumpliéndose con el objetivo propuesto de la pasantía.
- Como resultado de las actividades desarrolladas a lo largo del proyecto se cumplió con el seguimiento mediante los informes mensuales para garantizar el control administrativo y técnico del proyecto.
- En el transcurso de la pasantía se adquirieron nuevos conocimientos en diversas áreas, los cuales dejan un gran aporte en nosotros tanto profesional como personal.
- La interventoría permite llevar un control de la calidad de la obra beneficiando a la comunidad, de igual manera asegura que los recursos que se destinan se van a manejar de manera adecuada.
- Se comprobó que es de gran importancia conocer el lenguaje utilizado en obra, permitiendo que exista una mejor comunicación y ayudando a que el ambiente laboral sea benéfico.
- Es indispensable el seguimiento y control de todos los procesos constructivos del proyecto debido a la importancia de la obra. De tal manera que se garantice la resistencia de los elementos de la estructura ya finalizadas las etapas de ejecución, según los parámetros técnicos y los lineamientos del diseño.

GLOSARIO

ACTA DE INICIO: documento que determina el primer día del contrato, marca el inicio del desarrollo físico del contrato y, por tanto, el punto de partida para el control y seguimiento por parte del INTERVENTOR O SUPERVISOR.¹⁴

ACTA DE REINICIO: el acta de reinicio, es el documento mediante el cual las partes formalizan el acuerdo para dar por terminada la suspensión y reinician la ejecución del contrato.¹⁵

ACTA DE SUSPENSIÓN: documento que contienen un acuerdo de voluntades entre las partes de un contrato, para interrumpir temporalmente el plazo de ejecución del mismo.¹⁶

ACTA MODIFICATORIA: documento en el cual se relacionan las modificaciones en las cantidades de obra del contrato y se incluyen los ítems de precios no previstos con sus cantidades debidamente aprobados, de acuerdo con las necesidades del proyecto.¹⁷

ACTA PARCIAL: documento que se firma para efectuar un pago parcial al cabo de un determinado periodo.¹⁸

ACTA: es un documento que suscriben el Contratante, Contratista, Supervisor e Interventor, cuyo objeto es dejar constancia de una reunión o visita, y la realización de un acto contractual, en el que se deja plasmado los compromisos y tareas pactadas, así como el responsable de cada una de estas, y el plazo de cada una.¹⁹

¹⁴Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (Enero de 2016). <http://www.corantioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Control%20Interno/Manuales/MANUAL%202016-%20VERSI%C3%93N%207%20%20docx.pdf>

¹⁵Universidad de Antioquia. (s.f.). www.udea.edu.co. Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/3a328fca-18b5-44b2-8f81-a406c30f1bf3/GL-CL-FO-001.doc?MOD=AJPERES>

¹⁶Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (Enero de 2016). <http://www.corantioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Control%20Interno/Manuales/MANUAL%202016-%20VERSI%C3%93N%207%20%20docx.pdf>

¹⁷Instituto Nacional de Vías. (2016). www.invias.gov.co. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/5566-manual-de-interventoria-2016-1/file>

¹⁸Universidad Santo Tomás. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed

¹⁹ Municipio de Betulia- Antioquia. (2015). <http://betulia-antioquia.gov.co>. Obtenido de <http://betulia-antioquia.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Manual%20de%20Supervisi%C3%B3n%20e%20Interventor%C3%ADa.pdf>

ADITIVO ACELERANTE: los aditivos acelerantes son aquellos cuya función principal es reducir o adelantar el tiempo de fraguado del cemento.²⁰

AFIRMADO: capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras.²¹

ANTEPECHO: el antepecho es la parte maciza inferior del hueco que define una ventana, el cual se levanta desde el piso y exteriormente muestra la parte frontal inferior de una ventana.²²

ANTICIPO: es una suma de dinero que se le entrega al contratista, la cual no configura pago alguno; este dinero debe ser amortizado por el contratista y a medida que sea amortizado se va convirtiendo en pago.²³

BENEFICIARIOS: personas que después de acreditar el derecho a recibir el pago de un auxilio funerario o de una pensión de sobrevivientes.²⁴

CIMENTACION: las cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos.²⁵

COMPACTACIÓN: la compactación es el proceso realizado generalmente por medios mecánicos, por el cual se produce una densificación del suelo, disminuyendo su relación de vacíos. El objetivo de la compactación es el

²⁰ANFAH . (s.f.). <https://anfah.org>. Obtenido de <https://anfah.org/aditivos/acelerantes-de-fraguado/>

²¹Morales Tapie, G. (s.f.). <https://sites.google.com>. Obtenido de <https://sites.google.com/site/gerardomoralestaip/afirmado-de-base-de-una-carretera>

²²Construmatica. (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Antepecho>

²³ Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (Enero de 2016). <http://www.corantioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Control%20Interno/Manuales/MANUAL%202016-%20VERSI%20C3%93N%207%20%20docx.pdf>

²⁴ Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (2018). <https://proyectostipo.dnp.gov.co>, 01. Obtenido de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/salud/PTsalud.pdf>

²⁵Construmatica . (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>

mejoramiento de las propiedades geotécnicas del suelo, de tal manera que presente un comportamiento mecánico adecuado.²⁶

CONSORCIO: es una asociación de dos o más personas, que presentan en forma conjunta una propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, los cuales deberán responder solidariamente por todas las obligaciones contraídas en el contrato.²⁷

CONTRATANTE: Significará la entidad directa del orden público o privado, que actúa a través de su representante legal o de sus delegados.²⁸

CONTRATISTA: persona natural o jurídica, consorcio o unión temporal, con quien se celebra el respectivo contrato. El contratista puede ser constructor y/o consultor y/o proveedor y/o prestador del servicio, entre otros.²⁹

CONTRATO ADICIONAL: Contrato que celebra el estado y el Contratista cuando exista variación, modificación o adición al alcance físico del objeto contratado (tiempo o valor del Contrato), y se requiera para garantizar la buena ejecución de los trabajos y el logro del fin perseguido con la contratación.³⁰

CONTRATO DE OBRA: contrato celebrado con un contratista para realizar la construcción, mantenimiento, instalación y en general para la ejecución de cualquier trabajo material sobre bienes inmueble.³¹

CONTRATO: Acuerdo de adquisición de bienes y/o servicio celebrado entre el estado mismo y el contratista, en el cual se fijan los valores, las cantidades, las reglas que rigen la naturaleza de los trabajos o actividades, los derechos y las obligaciones de las partes y los plazos para su cumplimiento y liquidación. En el caso del estado contratos con formalidades plenas, órdenes de prestación de

²⁶ Civilgeeks. (02 de Octubre de 2011). <https://civilgeeks.com>. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2011/10/02/la-compactacion-de-suelos/>

²⁷Universidad Santo Tomas. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed

²⁸Universidad Santo Tomas. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed.

²⁹ Municipio de Betulia- Antioquia. (2015). <http://betulia-antioquia.gov.co>. Obtenido de <http://betulia-antioquia.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Manual%20de%20Supervisi%C3%B3n%20e%20Interventor%C3%ADa.pdf>

³⁰Universidad Santo Tomas. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed.

³¹Función Pública. (2018). www.funcionpublica.gov.co. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=88640>

servicios, órdenes de trabajo, órdenes de compra, órdenes de suministro, ordenes de consultoría, etc..³²

DENTELLÓN: elemento estructural en concreto reforzado, que compone un muro de confinamiento. Hace parte de la cimentación del muro, se encarga de recibir las cargas transmitidas por la zarpa.³³

ENCOFRADO: encofrado es el molde en el que se vierte el hormigón húmedo para darle forma. El término encofrado incluye el contacto material real con el hormigón y toda la estructura de soporte asociada necesaria. Hay diferentes tipos de encofrados disponibles para diferentes propósitos.³⁴

FINISHER: la terminadora de asfalto cumple la función de extender la mezcla asfáltica una vez la volqueta la descarga en el interior de su tolva la cual tiene una grilla o banda transportadora que conduce el asfalto a la plancha la cual cumple la función de extender y nivelar la mezcla sobre la vía. Además, gradúa el espesor de asfalto según las especificaciones del proyecto.³⁵

FORMALETA: tablas o tabloncillos muy largos, muy anchos, pero de poco grosor, las cuales se utilizan solamente para construir los moldes o encofrados en donde se vierte cemento o concreto para crear una estructura o forma en particular en una construcción.³⁶

GRAFILES: barras de sección circular y longitud estándar, obtenidas por trefilación de alambroz. Posee ensambles en bajo relieve garantizando mayor adherencia al concreto.³⁷

INTERVENTORIA: la interventoría es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la Entidad Estatal, en los siguientes casos: (i) cuando la ley ha establecido la obligación de contar con esta figura en determinados contratos, (ii) cuando el seguimiento del contrato requiera del conocimiento especializado en

³² Universidad Santo Tomas. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed

³³ Catholic University of the North, Antofagasta. (s.f.). www.coursehero.com. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p3gh270/DENTELLON-Elemento-estructural-en-concreto-reforzado-que-compone-un-muro-de/>

³⁴ Termiser Plataformas y Andamios. (s.f.). www.termiser.com. Obtenido de <https://www.termiser.com/encofrado-en-construccion-que-es/>

³⁵ Catholic University of the North, Antofagasta. (s.f.). www.coursehero.com. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p3gh270/DENTELLON-Elemento-estructural-en-concreto-reforzado-que-compone-un-muro-de/>

³⁶ El mundo Forestal. (s.f.). www.elmundoforestal.com. Obtenido de <http://www.elmundoforestal.com/terminologia/formaleta.html>

³⁷ GERDAU DIACO. (s.f.). www.gerdau.com.co. Obtenido de www.gerdau.com.co/PRODUCTOSYSERVICIOS/Productos/Lineas/Grafil.aspx

la materia objeto del mismo, o (iii) cuando la complejidad o la extensión del contrato lo justifique.³⁸

PARAPETO: valla o barandilla que cierra lugares altos, como un mirador, una escalera o un puente, para que las personas se apoyen en ella y no se caigan.³⁹

SOLADO: revestimiento de un suelo con asfalto, adoquines, madera u otro material similar.

SUMIDERO: estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.⁴⁰

SUPERVISION: la supervisión de un contrato estatal consiste en “el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados”.⁴¹

TOMACORRIENTE GFCI: un interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI) es un dispositivo que abre un circuito eléctrico cuando detecta que la corriente fluye a lo largo de un camino no deseado diferente al equipo que alimenta, por ejemplo, a través del agua o de una persona hacia tierra.⁴²

ZARPA: parte en que la anchura de un cimiento excede a la pared o muro que se asienta en él.⁴³

³⁸Colombia Compra Eficiente. (s.f.). www.colombiacompra.gov.co. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf

³⁹Léxico. (s.f.). www.lexico.com. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/parapeto>

⁴⁰Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000. . (Noviembre de 2000). www.minvivienda.gov.co. Obtenido de http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_d_.pdf

⁴¹Colombia Compra Eficiente. (s.f.). www.colombiacompra.gov.co. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf

⁴²Electricaplicada. (s.f.). www.electricaplicada.com. Obtenido de <https://www.electricaplicada.com/tomacorriente-gfci-sirve/>

⁴³Construmática. (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Zarpa>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (27 de Diciembre de 2017). <http://www.ipes.gov.co>.
Obtenido de http://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/PR-102_APROBACION_DE_APU_OFERTADOS.pdf
- ANFAH . (s.f.). <https://anfah.org>. Obtenido de <https://anfah.org/aditivos/acelerantes-de-fraguado/>
- Catholic University of the North, Antofagasta. (s.f.). www.coursehero.com. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p3gh270/DENTELLON-Elemento-estructural-en-concreto-reforzado-que-compone-un-muro-de/>
- Civilgeeks. (02 de Octubre de 2011). <https://civilgeeks.com>. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2011/10/02/la-compactacion-de-suelos/>
- Colombia Compra Eficiente. (s.f.). www.colombiacompra.gov.co. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf
- Construmatica . (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>
- Construmatica. (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Antepecho>
- Construmática. (s.f.). www.construmatica.com. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Zarpa>
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (Enero de 2016). <http://www.corantioquia.gov.co>. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Control%20Interno/Manuales/MANUAL%202016-%20VERSI%C3%93N%207%20%20docx.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (2018). <https://proyectostipo.dnp.gov.co>, 01. Obtenido de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/salud/PTsalud.pdf>
- El mundo Forestal. (s.f.). www.elmundoforestal.com. Obtenido de <http://www.elmundoforestal.com/terminologia/formaleta.html>
- Electriaplicada. (s.f.). www.electricaplicada.com. Obtenido de <https://www.electricaplicada.com/tomacorriente-gfci-sirve/>
- Empresas Publicas de Medellin. (s.f.). www.epm.com.co. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-MN-OC07-01%20Concretos.pdf>

- Función Pública. (2018). www.funcionpublica.gov.co. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=88640>
- GERDAU DIACO. (s.f.). www.gerdau.com.co. Obtenido de gerdau.com.co/PRODUCTOSYSERVICIOS/Productos/Lineas/Grafil.aspx
- Gobierno de Colombia . (26 de enero de 2017). www.colombiacompra.gov.co. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf
- Instituto Nacional de Vías. (2018). Capítulo 3 - Afirmados, Subbases y Bases. En *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras* (pág. 150).
- Instituto Nacional de Vías. (2016). www.invias.gov.co. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/5566-manual-de-interventoria-2016-1/file>
- L., G. A. (s.f.). Concreto Simple. En G. A. L.. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Cap.%2004%20-%20Manejabilidad.pdf>
- Léxico. (s.f.). www.lexico.com. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/parapeto>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. En *Título C - Concreto Estructural* (pág. 590). Bogotá, DC.
- Ministerio de salud y protección social. (24 de Enero de 1979). www.minsalud.gov.co. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (14 de noviembre de 2013). www.minsalud.gov.co. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Lists/FAQ/DispForm.aspx?ID=248&ContentTypeId=0x01003F0A1BD895162D4599DC199234219AC7>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (15 de Abril de 2013). <https://mintic.gov.co>. Obtenido de https://mintic.gov.co/portal/604/articles-17041_documento.pdf
- Morales Tapie, G. (s.f.). <https://sites.google.com>. Obtenido de <https://sites.google.com/site/gerardomoralestaipa/afirmado-de-base-de-una-carretera>
- Municipio de Betulia- Antioquia. (2015). <http://betulia-antioquia.gov.co>. Obtenido de <http://betulia-antioquia.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Manual%20de%20Supervisi%C3%B3n%20e%20Interventor%C3%ADa.pdf>

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. (2010). En *Titulo E - Casas de Uno y Dos Pisos* (pág. 46). Bogotá, DC. Obtenido de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/5titulo-e-nsr-100.pdf>

Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000. . (Noviembre de 2000). www.minvivienda.gov.co. Obtenido de http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_d_.pdf

Sistema Unico de Información Normativa. (09 de febrero de 1983). <http://www.suin-juriscol.gov.co>. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1049915>

Termiser Plataformas y Andamios. (s.f.). www.termiser.com. Obtenido de <https://www.termiser.com/encofrado-en-construccion-que-es/>

Universidad de Antioquia. (s.f.). www.udea.edu.co. Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/3a328fca-18b5-44b2-8f81-a406c30f1bf3/GL-CL-FO-001.doc?MOD=AJPERES>

Universidad Santo Tomas. (s.f.). <https://repository.usta.edu.co>. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_D_E_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf?sequence=2&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo A. Bitácoras en formato PDF.

Anexo B. Documento del Convenio.

Anexo C. Memorias de Calculo y Despieces de Aceros.

Anexo D. Información Técnica, Registro fotográfico, Afiliaciones y APU's.

Anexo E. Cotizaciones PDF.

Anexo F. Libro final pasantía en formato PDF.