

ACOMPAÑAMIENTO EN LA INTERVENTORIA DE SUBESTACIONES
ELÉCTRICAS DE EBSA EN BOYACÁ

TANIA ALEJANDRA MEJÍA LEMUS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

ACOMPañAMIENTO EN LA INTERVENTORIA DE SUBESTACIONES
ELÉCTRICAS DE EBSA EN BOYACÁ

TANIA ALEJANDRA MEJÍA LEMUS

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Diego Eduardo Jiménez Roa
Magister en Gerencia de proyectos de construcción

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por guiarme en esta bonita profesión sin desistir y poder continuar avanzando y superando todos los obstáculos

Agradezco a mi familia por ser mi más grande apoyo, mi fuerza e inspiración para terminar la carrera.

A la Empresa de energía de Boyacá, por darme la mano en mi formación, brindarme la oportunidad de ser parte de su compañía, porque depositaron su confianza en mí y fueron testigos del trabajo y los esfuerzos hechos durante la práctica.

A mi tutor de grado, el ingeniero Diego Eduardo Jiménez Roa, por la dedicación que entregó a mi enseñanza, brindándome sus conocimientos de la mejor manera.

DEDICATORIA

Este mérito, es el resultado final de un esfuerzo realizado no solo por mí, sino por los seres queridos que me apoyaron en el camino, va dedicado a ellos, a mi familia; quienes fueron mi motor para empezar y continuar, sacando adelante esta gratificante carrera como lo es la ingeniería civil.

Le dedico este trabajo a mi mamá; Flor Azucena Lemus Murcia, quien con su amor, apoyo, paciencia, comprensión y ejemplo a seguir fue el principal motivo para seguir adelante sin nunca rendirme.

A mi papá, Benjamín Mejía Garcés, por ser mi motivación, mi apoyo, fue el que me impulsó a ser una gran persona en la vida, para ganar triunfos trabajando, me enseñó la responsabilidad y disciplina que debía tener, no solo en la carrera profesional sino en la vida.

A mi hermana Lady Tatiana Mejía Lemus, por darme fuerzas y esperanzas, mostrándome con su ejemplo, los grandes resultados que se tienen al ser una excelente profesional, gracias a sus consejos, palabras y sabiduría puedo decir que soy Ingeniera civil.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 14 de Julio, 2022

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	13
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	18
4. APORTES DEL TRABAJO	33
4.1 COGNITIVOS.....	33
4.2 A LA COMUNIDAD	35
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
7. GLOSARIO	43
8. BIBLIOGRAFÍA.....	45
9. APENDICES Y ANEXOS.....	47

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Localización municipio de Tunja a nivel nacional.....	13
Figura 2 EBSA, Sede principal.....	14
Figura 3 Localización municipio de Aquitania	16
Figura 4 Localización municipio de San pablo de borbur	16
Figura 5 Localización municipio de Tibasosa.....	17
Figura 6 Plano en planta subestación BAVARIA	19
Figura 7 Hoja de cálculo presupuesto de obra Bavaria	20
Figura 8 Especificaciones Subestación Bavaria.....	21
Figura 9 Centro de salud Toquilla	22
Figura 10 Presupuesto de obra centro de salud.....	23
Figura 11 Hoja de cálculo liquidación Aquitania	25
Figura 12 Subestación Aquitania	26
Figura 13 Diseño arquitectónico subestación San Pablo de borbur	27
Figura 14 Presupuesto de obra San Pablo	28
Figura 15 Especificaciones San Pablo de borbur	29
Figura 16 Especificaciones Mejoramiento de vías terciarias	30
Figura 17 Planta de distrbución refuerzo	31
Figura 18 Corte longitudinal placa huella.....	32
Figura 19 Macro lista de datos.....	33
Figura 20 Capacitación niños San Pablo de borbur.....	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Resumen presupuestos de subestaciones.....	18

RESUMEN

Realizando la practica en la Empresa de Energía de Boyacá, se desarrollaron diferentes campos de la ingeniería civil, aprendiendo el desarrollo de presupuestos de obra, creación de Análisis de Precios Unitarios (APU), recopilación y entrega de información requerida para el inicio de la construcción de Subestaciones eléctricas, elaboración de planos hidráulicos y estructurales, revisión y aprehensión de informes a entregar en las secretarías de planeación municipal y la importancia de una formulación apropiada contratos de obra. Se demostró el dominio de la NSR-10 dado que la actualización de esta debe estar presente en cada solicitud que haga la empresa y las actividades adquiridas durante el pregrado.

Con el ánimo de obtener un resultado óptimo en cada procedimiento a realizar en la empresa, se hizo indispensable una excelente comunicación, el trabajo en equipo, la puntualidad, honestidad y responsabilidad del trabajador. Se desarrollaron distintos proyectos, entre estos; Subestación BAVARIA, Subestación Aquitania y Subestación San Pablo. En el desarrollo del conocimiento como ingeniera civil, es de gran importancia tener conceptos básicos de obras civiles, comprensión del manejo de AutoCAD y de Excel para un excelente resultado de trabajo. Se aplicaron los aportes hechos por cada docente en la carrera, los cuales fueron de gran apoyo en el correcto manejo del cargo de PASANTE. En suma, ser ingeniero civil conlleva una gran responsabilidad, debido a la carga laboral y legal que se presenta, es un oficio de admirar debido a la capacidad y habilidades que se adquieren en cada etapa de crecimiento profesional.

Palabras Clave: *Construcción, Obra civil, Presupuesto de Obra, APU, AutoCAD, Excel, NSR-10.*

ABSTRACT

Carrying out the practicum at the energy Company of Boyacá, different fields of civil engineering were developed, learning about work budgets development, creation of Unit Price Analysis (APU), compilation and delivery of required information for the beginning of electrical substations review and apprehension of reports to be delivered in the municipal planning departments and the importance of an appropriate formulation of the work contracts. The domain of the NSR-10 was launched since the update of it must be present in each request made by the company and the acquired activities during the undergraduate major.

In order to obtain an optimal result in each procedure to be carried out in the company, excellent communication, teamwork, punctuality, honesty and responsibility of the worker became indispensable. Various projects were developed, such as: BAVARIA Substation, Aquitania and San Pablo Substation. In the development of knowledge as a civil engineer, it is of great importance to master basic concepts of civil works, as well as excel and AutoCAD understanding, in order to get excellent results. Teachers' contributions in this major were applied and they meant a great support in the correct management of the post of INTERN. In short, being a civil engineer entails a huge responsibility, due to the legal and work load presented, it is a profession worthy of admiration due to the ability and skills which are acquired at each stage of the professional growth.

Keywords: *Construction, Civil Work, Work Budget, APU, AutoCAD, Excel, NSR-10.*

INTRODUCCIÓN

El presente documento condensa el resultado del proceso de Pasantía para que sea aprobado como requisito de opción de grado por la Universidad Santo Tomas seccional Tunja. La práctica se realizó en la EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACÁ E.S.P S.A.S, (E.B.S.A.), esta compañía es la encargada de distribuir y comercializar el servicio de energía eléctrica en Boyacá teniendo como principal objetivo la seguridad de sus trabajadores.

En este trabajo se ve reflejado el resultado de la construcción de presupuestos de obra de las subestaciones; Aquitania, San pablo de borbur, Bavaria y centro de salud de Aquitania. Además, se evidencia el desarrollo de APUS realizados por el equipo de trabajo de obras civiles en dirección de expansión del sistema junto a la pasante.

En la empresa ubicada en Tunja, Boyacá, se evidencia el trabajo realizado y los resultados obtenidos a partir de la práctica empresarial como ingeniera civil, en la EBSA, en la cual se desarrollaron funciones asociadas a la validación de planos topográficos para la implementación de infraestructura de las subestaciones, Bavaria, Aquitania y San pablo de Borbur ubicadas en el departamento de Boyacá, delegando funciones como el dibujo en planta y corte de los diseños civiles y arquitectónicos desarrollados en el área de SISTEMA DE TRANSMISION REGIONAL (STR) Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN LOCAL (SDL) de la EBSA, elaboración de presupuestos de obra y especificaciones técnicas requeridas en los procesos de invitación a cotizar para la construcción de la obra civil de las subestaciones nombradas. Durante el progreso de estas funciones, se desarrollaron 600 horas para cumplir la práctica empresarial de gran preparación, teniendo como principal objetivo el aprendizaje de la profesión para dar un mejor futuro al país y al mundo

EBSA es una de las compañías más importantes y grandes en Boyacá. Cabe resaltar que sus aportes son de gran ayuda para la población ya que incluyen compensaciones desde construcciones de centros de salud, parques, plantas de tratamiento hasta mejoramiento de vías que están en mal estado y afectan a la comunidad.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una práctica académica generando un aprendizaje en áreas poco conocidas de la obra civil con propuestas innovadoras en proyectos de la Empresa de energía de Boyacá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Validar cortes y despieces estructurales para implementación de infraestructura de las subestaciones; Bavaria, San Pablo y Aquitania.
- Tramitar documentos necesarios para la obtención de licencias de construcción.
- Dibujar en planta y en corte los diseños civiles desarrollados en el área de STR y SDL de la EBSA.
- Elaborar presupuestos de obra para obtener la liquidación de los proyectos.
- Analizar las especificaciones técnicas requeridas en los procesos de invitación a cotizar.

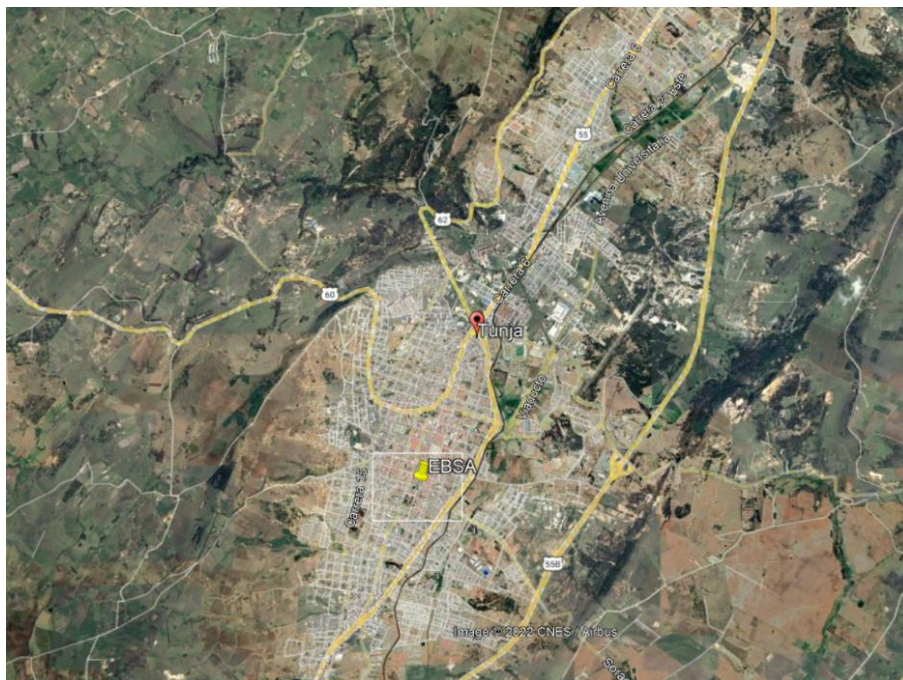
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

Tunja

Es un municipio colombiano, capital del departamento de Boyacá, situado sobre la cordillera oriental de los Andes a 115 km al noreste de Bogotá. Es la ciudad capital más alta del país. Tunja fue construida sobre Hunza, una de las capitales de la confederación Muisca el 6 de agosto de 1539. [1]

En la ciudad de Tunja se encuentra la oficina principal de EBSA y cuenta con dos sedes en la capital Boyacense, una de estas, es el edificio administrativo ubicado en la zona centro de la ciudad, donde se encuentra la Dirección de expansión del sistema, la cual es la encargada de realizar estudios técnicos de factibilidad económica, financiera, social, ambiental que se requieran para los planes de expansión del sistema, revisar las solicitudes de proyectos para construcción de obras eléctricas, civiles, arquitectónicos, y de comunicaciones que se solicite.

La otra sede está ubicada entre el barrio las quintas y la avenida norte, la cual se encarga de las funciones comerciales y es allí donde se encuentra el almacén de la empresa.



*Imagen 1: Localización municipio de Tunja a nivel nacional.
Fuente: Google earth, Autor*

EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACÁ E.S.P.

EBSA es una empresa de gran importancia en El departamento y en el país ya que no solo distribuye y comercializa electricidad; es una compañía que se ha plasmado en el corazón de los boyacenses gracias a su trabajo en pro de la comunidad y a iniciativas que buscan un camino de progreso para el departamento.

La EBSA lleva iluminando la vida de los boyacenses por más de seis décadas, y ha tenido una evolución constante, siendo responsable de importantes aportes para el Departamento como las Plantas de Generación Térmica de Termo paipa, la modernización de subestaciones, la implementación de un Centro de Control regional moderno desde donde se operan las subestaciones, la ampliación de la capacidad de transformación del sistema interconectado que garantiza la atención de la demanda de energía en la región durante los próximos años. Con cada uno de estos aportes entre muchos otros, ha logrado desarrollar un sistema energético tal, que ha contribuido, entre otras cosas, al desarrollo del sector minero, siderúrgico y cementero. [2]

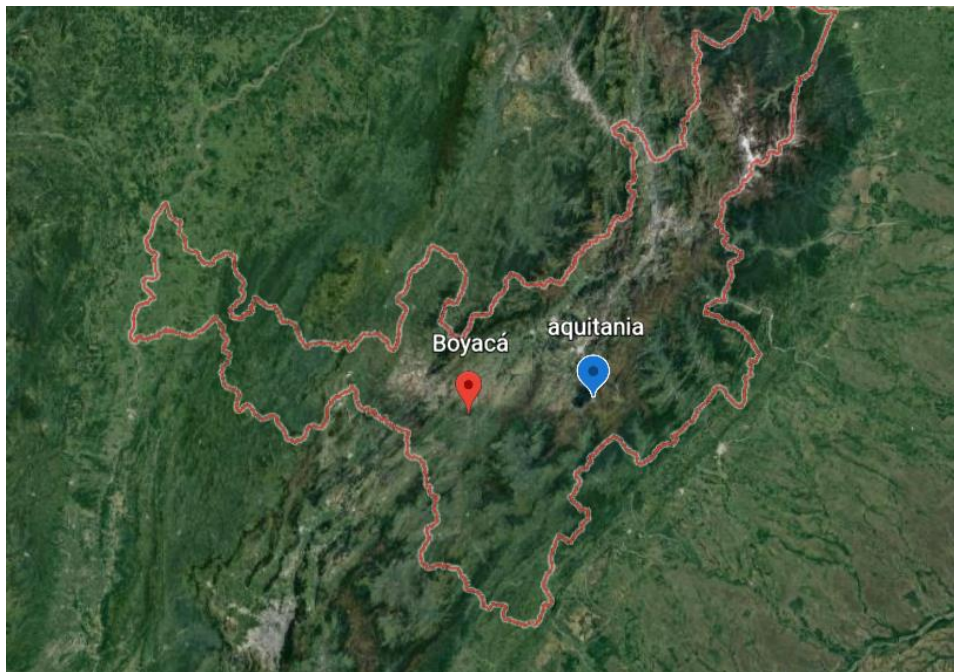


*Imagen 2: EBSA, Sede principal.
Fuente: Pagina Web EBSA*

AQUITANIA

Aquitania es un municipio colombiano ubicado en la provincia de Sugamuxi en el departamento de Boyacá. De acuerdo con el Censo 20 el municipio cuenta con 13960 habitantes, siendo uno de los municipios más poblados del departamento. A 3030 metros sobre el nivel del mar, es uno de los 10 municipios más altos de Colombia. [3]

En este municipio se realizó una subestación eléctrica, con el fin de brindar un mejor servicio a la población, la pasantía fue de gran ayuda para el proyecto porque se participó en la elaboración de la liquidación de esta obra. De igual manera vale la pena resaltar que se realizó el presupuesto del centro de salud Toquilla; vereda de Aquitania.



*Imagen 3: Localización municipio de Aquitania
Fuente: Google earth, Autor*

SAN PABLO DE BORBUR

San Pablo de Borbur es un municipio que conforma el departamento de Boyacá y se encuentra ubicado en la provincia de Occidente del departamento. Esta localizado a unos 65 kilómetros de la ciudad de Chiquinquirá. San Pablo de Borbur limita al norte con el municipio de Otanche y Pauna, al sur con Muzo, al oriente con Maripí y Pauna; por el occidente limita con el municipio de Otanche. San Pablo contiene varios sitios geográficos importantes como los cerros de Coscuez, la Chapa, San Gil, Cañanguana. [4]

La participación para este municipio por parte de la pasante fue el desarrollo del presupuesto, incluyendo la lectura de planos y tramitología para la licencia de construcción de la Subestación.



*Imagen 4: Localización municipio de San pablo de borbur
Fuente: Google earth.*

TIBASOSA

El área del municipio de Tibasosa es de 94.3 Km², equivalente a decir también un área de 9430 Hectáreas de los cuales 89.2 km² corresponden al clima frío y 5.1 km² corresponden a clima de páramo, conformada por una topografía variable entre valles y montañas, posee altitudes que van desde los 2550 hasta los 3400 m.s.n.m, posee gran diversidad de suelos con grandes diferencias fisicoquímicas, encontrándose seis clases según el sistema americano de clasificación, con sus subdivisiones.

Límites del municipio:

Tibasosa limita por el norte con Duitama y Santa Rosa, por el oriente con Nobsa y Sogamoso, por el occidente con Paipa y por el sur con Firavitoba.

Extensión total: El área del municipio de Tibasosa es de 95 Km²

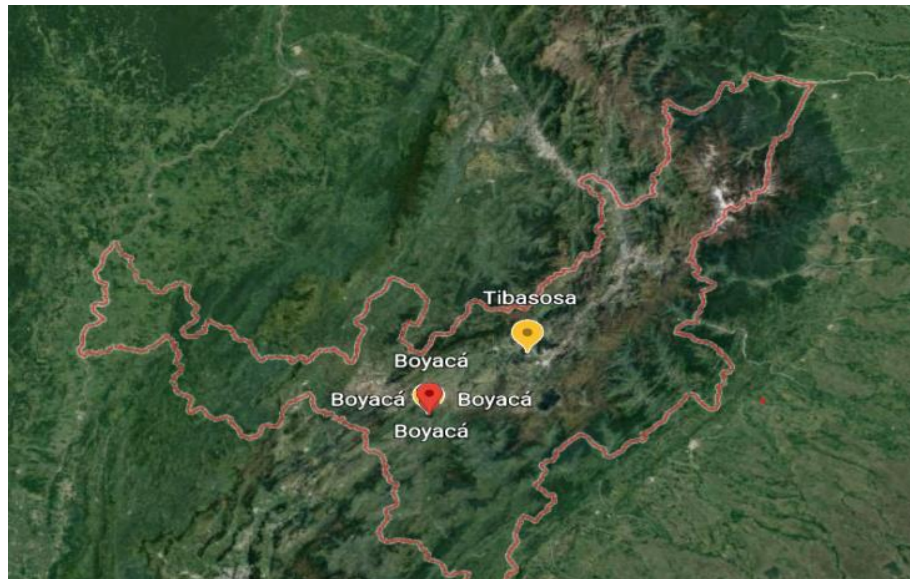


Imagen 5: Localización municipio de Tibasosa

Fuente: Google earth, Autor

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las funciones estipuladas por la empresa son:

- Validación de planos para implantación de la infraestructura de las subestaciones a ejecutar por EBSA E.S.P.
- Dibujo en planta y corte de los diseños civiles y arquitectónicos de las subestaciones de SDL Y STR
- Realizar los presupuestos y las especificaciones técnicas requeridas en los procesos de invitación a cotizar para la construcción de la obra civil de las subestaciones SDL y STR.

Cada una de las funciones mencionadas fueron desarrolladas, implementando la NSR-10 Título I “Supervisión técnica”, donde se indica los requisitos a cumplir en cada revisión de obra que se hacía.

Para los presupuestos de obra, se estudio a fondo cada despiece estructural entregado por el contratista para verificar medidas y planteamiento del proyecto. En las especificaciones técnicas fue necesaria la ayuda de los profesionales de obra civil de la empresa quienes complementaron cada informe.

Área intervenida	Valor presupuesto intervención	Observaciones
Proyecto Subestación Bavaria	\$ 1.235.491.332,00	Presupuesto para estipular la construcción de una subestación eléctrica para la empresa BAVARIA, sin participar en la duración del proyecto, solo en costos.
Remodelación centro de salud	\$ 26.265.458,00	Presupuesto para calcular el costo de mano de obra de un centro de salud como compensación de una subestación eléctrica en la vereda Toquilla, con un tiempo estimado de 3 meses. La pasantía solo participó en el presupuesto.
Proyecto Subestación Aquitania	\$ 1.365.258.000,00	Liquidación de un presupuesto hecho anteriormente por el área de ingeniería civil, sin participar en el trabajo en campo.
Proyecto subestación San Pablo de borbur	\$ 1.589.598.623,00	Presupuesto para programar la construcción de una Subestación eléctrica en el municipio de San Pablo de Borbur, sin participar en la duración del proyecto, solo en costos.

Tabla 1. Resumen presupuestos de subestaciones.

Fuente: Autor

3.1. PROYECTO SUBESTACIÓN BAVARIA

Este proyecto está ubicado en Tibasosa y tiene la finalidad de construir la subestación Bavaria para brindarle un mejor servicio a los clientes. En esta subestación se realizó el Presupuesto de obra, teniendo como principal herramienta la lectura de los planos estructurales y arquitectónicos.

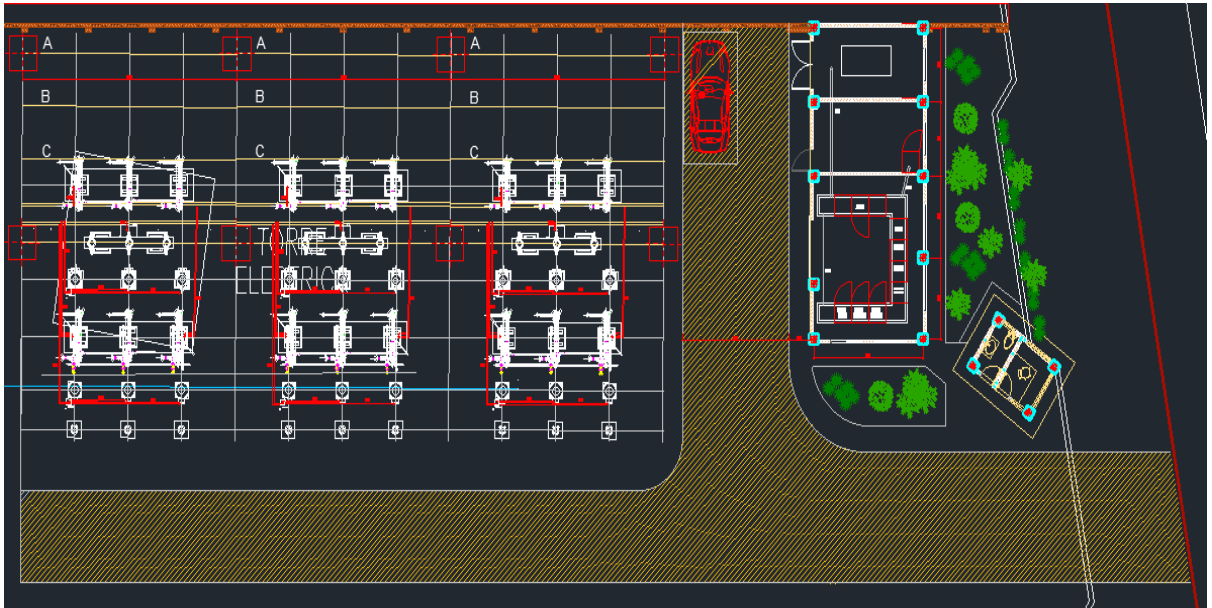


Imagen 6. Plano en planta Subestación Bavaria
Fuente: EBSA

EBSA contrata una empresa que realice la construcción, y todos los planos necesarios y se encarga de hacer la interventoría en la obra. Esta subestación está compuesta por una sala de tableros, Bases especiales encontradas en el patio, Cárcamos, portería y la vía de acceso a la subestación.

Se realizó el presupuesto de obra y se modificó el formato con el cuál trabajaba EBSA para calcular los presupuestos por uno más ordenado, entendible, sencillo y práctico, con el fin de poderlo usar en los próximos procesos de estimación de costos y elaboración de presupuestos. Fue necesario hallar las cantidades de cada material utilizado en la construcción de la subestación y relacionar los precios actualizados del 2022, fue un aporte grande, dicha labor enriqueció el conocimiento y así mismo; fue la finalización de uno de los trabajos de Dirección de expansión del sistema.

La pasantía participó en la actualización del formato del presupuesto con el fin de mejorar, organizar y entregar un instrumento de excelente calidad. Se realizó basado en un documento con la información de los precios unitarios de la EBSA hecho por ingenieros de la empresa actualizado. Se encuentran precios de materiales importantes tales como; cemento, acero, arena, grava, y más materiales para terminar correctamente la infraestructura y los acabados de este proyecto.

CONSTRUCCION SUBESTACION BAVARIA						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL ITEM	TOTAL CAPÍTULO
NUEVA SUBESTACION BAVARIA						
INFRAESTRUCTURA Y CERRAMIENTO						
1 PRELIMINARES DE OBRA						
1.1	Campamento tipo 1(Carpas)	M2	18,00	187.909	3.382.369	
1.2	Campamento tipo 2 (Shelter)	M2	64,00			
1.3	VALLA INFORMATIVA DE OBRA CON SOPORTES DESCAPOTE MECÁNICO EN MATERIAL ORGÁNICO SIN CLASIFICAR ESPESOR VARIABLE, INCLUYE RETIRO HASTA ESCOMBRETA MUNICIPAL	UN	1,00	686.192	686.192	
1.4	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO HASTA LUGAR AUTORIZADO	M2	1.650,25	7.644	12.614.381	
1.5	CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DE TERRENO CON RETIRO HASTA LUGAR AUTORIZADO	M3	990,15	17.049	16.881.024	
1.6	RELLENOS EN MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO Y COMPACTADO A MÁQUINA	M3	660,10	45.393	29.963.624	
	TOTAL PRELIMINARES DE OBRA					*****
2 VIAS DE ACCESO, DE MANIOBRAS Y ANDENES						
2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR, CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DE TERRENO CON RETIRO HASTA LUGAR AUTORIZADO	M3	471,84	38.213	18.030.330	
2.2	MEJORAMIENTO SUB-RASANTE EN PEDRAPLEN (ALTURA 80 CM)	M3	243,98	79.483	19.392.363	
2.3	SUBBASE EN MATERIAL GRANULAR COMPACTADO	M3	9149	75.251	6.884.862	
2.4	BASE EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO	M3	61,00	78.778	4.805.060	
2.5	PAVIMENTO RÍGIDO DE 24,5 Mpa Y MÓDULO DE ROTURA DE 4,2 Mpa (INCLUYE MALLA, PASADORES Y DILATACIONES CON SU CORRESPONDIENTE TRATAMIENTO DE JUNTA, SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)	M3	61,00	726.600	44.318.367	
2.6	SARDINEL PREFABRICADO EN CONCRETO	ML	77,81	65.188	5.072.237	
2.7	SEÑALIZACIÓN SARDINEL	ML	77,81	9.406	731.906	
2.8	ANDENES EN CONCRETO 21 Mpa INTERIORES Y EXTERIORES,	M2	25,40	89.780	2.279.959	

Imagen 7. Hoja de cálculo presupuesto de obra Bavaria
Fuente: Autor

3.1.1. Especificaciones Nueva subestación Bavaria

En el desarrollo de este documento fue de gran ayuda la guía de un documento realizado por los ingenieros civiles. Las especificaciones fueron basadas en la NSR-10, Título I, “Supervisión técnica” y en especificaciones realizadas por otras empresas tales como la Gobernación de Boyacá y EPM, en las cuáles se encuentran documentos públicos y sirven como guía para hacer el mejor trabajo posible.

En estas descripciones es de gran relevancia identificar y precisar con exactitud los materiales que se encuentren en el diseño estructural, ya que puede que en el APU el material sea diferente y afecte las condiciones de ejecución de las actividades.

INFORMACIÓN GENERAL Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES DE MATERIALES BÁSICOS.

INFORMACIÓN GENERAL.

Estas especificaciones técnicas y de procedimientos constructivos, están referidas a las obras necesarias para la CONSTRUCCIÓN NUEVA SUBESTACIÓN BAVARIA 115/34,5/13,8kV - Tibasosa, Boyacá, Colombia.



El terreno para la nueva subestación BAVARIA está ubicado en el municipio de Tibasosa, centro urbano y será entregado por la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. al proponente seleccionado.

Las especificaciones técnicas se refieren a la definición de las características y calidad requeridas de la obra a ejecutar, mediante las cuales se van a ejecutar las obras y por tal razón

entenderse como la manera de fijar la calidad de este y en todos los casos el interventor deberá aprobar el producto que en definitiva se utilice.

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto explicar las características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, cualquier detalle que se haya omitido en las presentes especificaciones, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución previo visto bueno de la Interventoría, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Con base en todo lo anterior, será obligación primordial del contratista, ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con todos y cada una de las especificaciones, para lo cual someterá muestras de los materiales y acabados a utilizar para la aprobación del interventor acompañadas con sus correspondientes características, ficha técnica y especificaciones de uso, aplicación y terminado.

Se deben revisar constantemente los niveles en cada una de las esquinas del proyecto, toda discrepancia deberá ser notificada por escrito y aclarada prontamente por el interventor o por el proyectista.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el cargo de Residente de Obra, el cual deberá acreditar lo siguiente:

Deberá ser un Ingeniero Civil o Arquitecto, con Matrícula Profesional Vigente, que acredite experiencia profesional no menor de tres (3) años y carta de compromiso debidamente firmada para aceptar y ejercer esa dignidad, el cual debe permanecer tiempo completo todos los días en el lugar de desarrollo de la obra durante el tiempo total de ejecución de la obra.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el cargo de Residente de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, el cual deberá acreditar lo siguiente:

Deberá ser un profesional especialista con Matrícula Profesional Vigente, que acredite experiencia profesional no menor de un (1) año y carta de compromiso debidamente firmada para aceptar y ejercer esa dignidad, el cual debe permanecer tiempo completo todos los días en el lugar de desarrollo de la obra durante el tiempo total de ejecución de la obra.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el

Imagen 8. Especificaciones subestación Bavaria
Fuente: Autor

3.2. PROYECTO REMODELACIÓN CENTRO DE SALUD

La empresa de energía de Boyacá realiza compensaciones a la comunidad de los municipios donde se realicen subestaciones o se extiendan redes eléctricas. En el municipio de Aquitania, vereda Toquilla, se realizó la subestación “Toquilla”, con el fin de llevar el servicio de energía a toda la comunidad de la zona y ofrecer la mejor calidad para un excelente funcionamiento.

Debido a este proyecto, EBSA dialogó con la comunidad, alcaldes, secretario de planeación, secretario de gobierno y presidentes de la junta de acción comunal, en la cual la pasante fue participe para llegar a un acuerdo y elegir la compensación necesaria para los habitantes. En este dialogo se presentaron temas como la mejora de la escuela de la vereda, mejora de la vía hacia la subestación y una remodelación del centro de salud, donde se negoció con la alcaldía para que ellos también presentaran un aporte en esta mejora.

En el trabajo en campo se visitó el centro de salud junto con la comunidad y se realizó el respectivo levantamiento de las dimensiones necesarias para realizar el presupuesto y obtener el valor total que cuesta esta compensación.

Durante la pasantía se participó en la finalización del presupuesto para solicitar al área de contratación el valor que cuesta este proyecto. Una vez conocido el presupuesto de detalle se solicitaron distintas cotizaciones de contratistas de la vereda o el municipio para escoger la oferta más favorable en términos económicos.



*Imagen 9. Centro de salud Toquilla
Fuente Autor*

En este proyecto se realizó un presupuesto más pequeño, pero no menos importante, pues debido a que es un centro de salud se destacaron las consideraciones de diseño que tiene comparativamente frente a una vivienda, pues son más exigentes y al cambiar el uso de ocupación cambian múltiples criterios de diseño; espacios, ubicaciones de las tomas, redes sanitarias, eléctricas, pasillos para la circulación y tamaño de puertas cambiaban. Pues la seguridad de una vivienda familiar es diferente al grado de seguridad y ocupación que debe tener un centro de salud.

REMODELACION PUESTO DE SALUD TOQUILLA					
ITEM	UN	CANT	OBSERVACIONES	Precio unitario	TOTAL
DESMANTELAMIENTO					
Desinstalar cubierta existente	m ²	138	Desinstalar cubierta incluyendo desmonte de soporte de la misma incluye retiro a un sitio autorizado por alcaldía municipal	15288	2109744
Desinstalar puertas y ventanas	m ²	35,6	Retirar puertas incluyendo marco incluye retiro a un sitio autorizado por alcaldía municipal	5000	178000
Desmonte cielo falso	m ²	115	Retiro cielo falso en machimbre incluye retiro a un sitio autorizado por alcaldía municipal	3642	418830
desinstalar baño existente	gl	1		57192	57192
Demolicion muros	m ²	52,52		15257	801297,6
REFUERZO ESTRUCTURA					
Demolicion muro para construir columnas	m ²	33,39	Se debe demoler (0,60 m aprox) según indica plano, para construir columnas las cuales se van anovar en la viga de cimentacion existente.	15257	509431,2
Zapatas en concreto 21Mpa	m ³	2,56	Construir 4 zapatas de (0,80x0,80x0,25) para cimentacion en muro nuevo de fachada	191066	489129
Concreto viga de cimentacion 21Mpa	m ³	0,64	Viga de cimentacion en muro nuevo de fachada de 0,25'0,25	191066	122282,2
Concreto viga corona 21Mpa	m ³	6,63	Viga corona 20x20 según plano	191066	1266768
Figurada y amarre de acero 420Mpa (zapatas)	kg	33,6	4 barras #4 cada 20 cm, en ambos sentidos, recubrimiento 7.5 cm, gancho 20 cm)	1231	41361,6
Figurada y amarre de acero 420Mpa (viga cimentacion)	kg	91,1	Refuerzo longitudinal 4 barras #4, con 8 flejes cada 8 cm en nodos y en centro de luz flejes cada 15 cm en total 45 flejes	1231	112144,1

Imagen 10. Presupuesto de obra centro de salud
Fuente: Autor

3.3. Análisis de Precios Unitarios EBSA

Para el desarrollo de los proyectos que realiza EBSA, cada año se realiza un ajuste a los precios unitarios de la empresa, una de las primeras actividades en las que se colaboró, fue el cambio del formato y actualización de los precios, llamando a distintos proveedores, solicitando catálogos y costos.

También se utilizó información digital, buscando e investigando en las paginas WEB oficiales de las marcas de concreto, acero, cubiertas, ladrillo, placas, malla electrosoldada, etc., y así poder ajustar el precio al APU 2022 acorde a las condiciones de mercado. Teniendo en cuenta que la mano de obra hombre se actualizaría, se hizo una reunión con el tutor quien asesoro a este trabajo para calcular la hora hombre, teniendo en cuenta la ganancia de un Maestro de obra oficial y de un ayudante de obra, se realizó el calculo de el rendimiento y el salario en una hora, según el salario mínimo estipulado en Colombia el cual tuvo un incremento en el año 2022.

Para la búsqueda de precios unitarios, es importante resaltar algunas marcas o empresas de proveedores las cuales EBSA siempre trabaja con estas, entonces así se encuentre un presupuesto menor en el costo de los materiales con otras marcas, la empresa solo escoge en el caso de cubierta: Colmena, y en el caso de material de obra tiene exclusividad con Homecenter.

3.4. PROYECTO SUBESTACION AQUITANIA

El objetivo de este proyecto es la construcción de una subestación en el municipio de Aquitania y así brindar un mejor servicio a la comunidad. La participación en esta obra fue de vital importancia ya que se realizó la liquidación de la subestación, para esta actividad fue necesario visitar la obra como interventoría y verificar que en obra coincidiera con los planos entregados la contratista.

Para esta tarea, fue indispensable ir a la subestación Aquitania; realizar el levantamiento arquitectónico, y en oficina colocarlas correspondientemente en AutoCAD, en esta subestación el trabajo fue un poco más dispendioso, debido a que ya se había realizado la obra y muchas medidas no fueron exactamente las que se encontraban en los planos, esta situación requirió volver a diseñar algunos elementos; el aporte además del Excel con la liquidación y el precio final fue el diseño de esos elementos que cambiaron, volviendo a diseñar dovelas, grafíles, concreto y más elementos que hacen parte de la subestación. Cada vez que se realiza la liquidación de una obra se debe tener en cuenta que salen imprevistos que intervienen en el dinero a pagar.

La participación que se realizó en esta subestación fue después de ejecutada la obra, por lo tanto, frente a duraciones de obra la supervisión de la pasantía no dio conocimiento de la duración como tal sino de los presupuestos y planos, se completó la información con las visitas que se hicieron en campo. Al finalizar el presupuesto se comparó el inicial con el ejecutado con el fin de justificarle al contratista el valor a pagar del trabajo realizado.

Este presupuesto cuenta con memorias de cálculos específicas para las cantidades de obra. El documento se divide en diferentes capítulos presentados a continuación:

- Preliminares de obra
- Vías de acceso de maniobras y andenes
- Bases especiales y cárcamos exteriores en patio de potencia

Para realizar el pago del contratista se tuvo que realizar un documento llamado “ESPECIFICACIONES NUEVA SUBESTACION AQUITANIA”, Donde se explica con detalles las condiciones en las que debe ser entregada la obra, los métodos de pago, unidad de medida, se encuentran los procedimientos que se deben llevar en la ejecución de la obra, teniendo en cuenta la NSR-10 Título I, CORPOBOYACÁ. INVIAS (2012) y demás normas estipuladas. Para cada ítem se especifica que tipo de material se usará, los ensayos a realizar, informes a enviar ya que EBSA realiza la supervisión de su proyecto.



*Imagen 12. Subestación Aquitania
Fuente Autor*

3.5. PROYECTO SUBESTACION SAN PABLO DE BORBUR

Se inició con la búsqueda de certificado de tradición, escritura del predio, planos del levantamiento topográfico, certificado de cámara de comercio del representante legal de para el trámite de solicitud de la licencia de construcción, para poder diligenciar el formato único nacional. En este es indispensable la lectura de los planos topográficos, y visita al lote a adquirir donde se llevará a cabo la obra.

Para dar inicio al proyecto uno de los primeros pasos es la ejecución del presupuesto de obra en donde se requiere calcular la cantidad de material que se gastará, incluye los precios unitarios de cada ítem. En este proyecto, se realizó el cálculo de cantidades de obra de muros de contención, comparándolos con los cuadros de cantidades que aparecen en los planos estructurales.

Durante el proceso de revisión de la cuantificación de materiales, se encontraron errores en los planos estructurales y arquitectónicos, por cuanto fue necesario enviar observaciones que indicaban una cantidad de acero y concreto diferente y los planos arquitectónicos no coincidían con el diseño estructural. Estas se enviaron a empresas contratadas que los realizaron para que hicieran las respectivas correcciones y poder finalizar el presupuesto para llevar a cabo la obra.



Imagen 13. Diseño arquitectónico subestación san pablo de borbur
Fuente EBSA

El presupuesto realizado para esta subestación cuenta con una gran similitud frente a los demás presupuestos mencionados, con la diferencia que se creó una Macro en Excel que permitiera desarrollar un mejor rendimiento para la lectura de la información, en el momento de pasar las hojas de este programa, ya que se debía tener una memoria de cálculo de cada ítem en una hoja diferente, esto genera confusión al lector y al encargado de la elaboración misma del presupuesto, es por

esto que se utilizó el campo de la programación realizando un código que permite crear una lista de cada ítem sin necesidad de desplazarse de principio a fin.


TOTAL			
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA		 EBSA <small>Empresa de Energía de Bogotá S.A. E.S.P.</small> <small>Pura Energía. Siempre.</small>	
CAPITULO: INFRAESTRUCTURA Y CERRAMIENTO		Contratista:	
ITEM 6 : MUROS DE CONTENCION		Interventoria:	
FECHA:		unidad	cantidades
COD:			
6.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR, CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DE TERRENO CON RETIRO HASTA LUGAR AUTORTIZADO	M3	695,69
	MURO TIPO I		188,19
	MURO TIPO II		88,84
	MURO TIPO III		39,63
	MURO TIPO IV		296,13
	MURO TIPO V		82,92
6.2	SOBRADO EN CONCRETO SOBRE EMPALMES Y MUROS	M2	249,05
	MURO TIPO I		51,25
	MURO TIPO II		29,25
	MURO TIPO III		43,75
	MURO TIPO IV		97,50
	MURO TIPO V		27,30
6.3	RELLENO EN MATERIAL COMPACTADO	M3	400,00
	MURO TIPO I		115,00
	MURO TIPO II		52,50
	MURO TIPO III		21,00
	MURO TIPO IV		162,50
	MURO TIPO V		49,00
6.4	CONCRETO DE ZAPATA (3000 PSI) ACERCIADO A MUROS	M3	254,20
	MURO TIPO I		65,63
	Base muro		5,13
	PeDESTAL		8,00
	MURO TIPO II		32,63
	Base muro		4,88

Imagen 14. Presupuesto de obra San pablo
Fuente: Autor

3.5.1. Especificaciones Nueva subestación San Pablo de Borbur

En estas especificaciones se hizo el mismo trabajo que las anteriores, pero se incluyó el detalle y la descripción de los muros de contención, esto requirió de bastante investigación para señalar el material exacto y la identificación del proceso constructivo, con el fin de evitar fallas posteriormente y entregarle un documento al contratista que oriente las actividades de obra. Este documento a su vez es sinónimo de protección para la empresa por si se presenta cualquier anomalía en la entrega de la subestación

INFORMACIÓN GENERAL Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES DE MATERIALES BÁSICOS.

INFORMACIÓN GENERAL.

Estas especificaciones técnicas y de procedimientos constructivos, están referidas a las obras necesarias para la CONSTRUCCIÓN NUEVA SUBESTACIÓN SAN PABLO DE BORBUR 115/34,5/13,8kV – San Pablo de Borbur, Boyacá.



El terreno para la nueva subestación SAN PABLO está ubicado en el municipio de San Pablo de Borbur, vereda “Sabaneta” y será entregado por la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. al proponente seleccionado.

Las especificaciones técnicas se refieren a la definición de las características y calidad requeridas de la obra a ejecutar, mediante las cuales se van a ejecutar las obras y por tal razón no pretenden ser un manual técnico de construcción, si no dar los fundamentos básicos de cómo ejecutar las obras definidas en capítulos e ítems y que corresponden al mismo orden del presupuesto de obra.

entenderse como la manera de fijar la calidad de este y en todos los casos el interventor deberá aprobar el producto que en definitiva se utilice.

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto explicar las características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, cualquier detalle que se haya omitido en las presentes especificaciones, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución previo visto bueno de la Interventoría, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Con base en todo lo anterior, será obligación primordial del contratista, ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con todos y cada una de las especificaciones, para lo cual someterá muestras de los materiales y acabados a utilizar para la aprobación del interventor acompañadas con sus correspondientes características, ficha técnica y especificaciones de uso, aplicación y terminado.

Se deben revisar constantemente los niveles en cada una de las esquinas del proyecto, toda discrepancia deberá ser notificada por escrito y aclarada prontamente por el interventor o por el proyectista.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el cargo de Residente de Obra, el cual deberá acreditar lo siguiente:

Deberá ser un Ingeniero Civil o Arquitecto, con Matrícula Profesional Vigente, que acredite experiencia profesional no menor de tres (3) años y carta de compromiso debidamente firmada para aceptar y ejercer esa dignidad, el cual debe permanecer tiempo completo todos los días en el lugar de desarrollo de la obra durante el tiempo total de ejecución de la obra.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el cargo de Residente de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, el cual deberá acreditar lo siguiente:

Deberá ser un profesional especialista con Matrícula Profesional Vigente, que acredite experiencia profesional no menor de un (1) año y carta de compromiso debidamente firmada para aceptar y ejercer esa dignidad, el cual debe permanecer tiempo completo todos los días en el lugar de desarrollo de la obra durante el tiempo total de ejecución de la obra.

El Contratista deberá contar y relacionar ante la Interventoría un profesional para ocupar el cargo de Residente de Medio Ambiente, el cual deberá acreditar lo siguiente:

Deberá ser un profesional con Matrícula Profesional Vigente, que acredite experiencia profesional no menor de un (1) año y carta de compromiso debidamente firmada para aceptar

Imagen 15. Especificaciones San Pablo de Borbur
Fuente: Autor

3.6. VIAS RURALES

Para el desarrollo de la subestación San Pablo de Borbur y futuras subestaciones fue necesario realizar un documento con todas las especificaciones exigidas en la norma del INVIAS (2012); que indica el correcto proceso de la construcción de una vía en placa huella; Lo anterior para realizarle la interventoría a la empresa contratista que vaya a realizar la obra.

EBSA se caracteriza por ayudar a los habitantes que usaran las subestaciones por lo cual propone hacer la vía debido al mal estado en el que se encuentra el acceso vehicular del lote; ubicado en la vereda “Sabaneta”. En estos detalles se mencionan el espesor de la vía; materiales a utilizar ya sea placa huella o pavimento, equipos, mano de obra, tipo de vehículos que pasan, elementos que integran una placa huella y demás requerimientos.

3.6.1. Especificaciones vía San Pablo de borbur.

Este aporte es indispensable para la EBSA ya que como anteriormente no se había trabajado con proyectos viales, era la primera vez que se hacían especificaciones para este tipo de obras. Este trabajo consistía en la búsqueda de información teniendo en cuenta estudios de suelos, formación de placa huellas y elección del tipo de pavimento que se requiera en cada subestación fuera rígido o flexible. Este documento se basó totalmente en la norma del Instituto Nacional de Vías y proyectos tipos con los cuales trabaja la nación.

Para el buen funcionamiento económico y un buen trabajo entregado a la comunidad, es importante realizar estas especificaciones hechas únicamente por la pasante universitaria, las cuales permiten hacer una investigación detallada de cada norma que rige en Colombia. Los proyectos tipo del 2020 y la norma INVIAS 2012, fueron la referencia para obtener el producto que iba a quedar en la empresa para próximas subestaciones.

Este proyecto no se había realizado antes debido a que la empresa solo trabajaba con subestaciones y no incluía urbanismo en sus proyectos, pero debido a la expansión del área en ingeniería civil, las compensaciones que hace la empresa y la magnitud de las obras por la demanda del servicio de energía en Boyacá, fue necesario.

MEJORAMIENTO VIAS TERCIARIAS

- El caso del Instituto Nacional de Vías - INVIAS quien tiene a cargo la red vial primaria no concesionada del país y parte de la red vial terciaria
- Es necesario destacar que mediante Resolución 04401 del 17 de octubre de 2017, el Ministerio de Transporte como cabeza del sector adoptó la "Guía de diseño de pavimentos con placa huella",
- mediante resolución 10133 del 28 diciembre 2017 adoptó el documento "Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea"
- "Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito"

CONDICIONES MINIMAS A CUMPLIR PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO

Los procedimientos, estudios y diseños a desarrollar para identificar si cumple con los criterios mencionados, se obtienen de:

- A. **Diagnóstico técnico:** previo a la implementación del proyecto deberá hacerse una visita de campo a la vía que se va a intervenir por parte de un profesional en ingeniería civil o en ingeniería de transporte y vías, para obtener una descripción de la situación existente con respecto al problema y poder determinar la magnitud de este.

Imagen 16. Especificaciones Mejoramiento de vías terciarias

Fuente: Autor

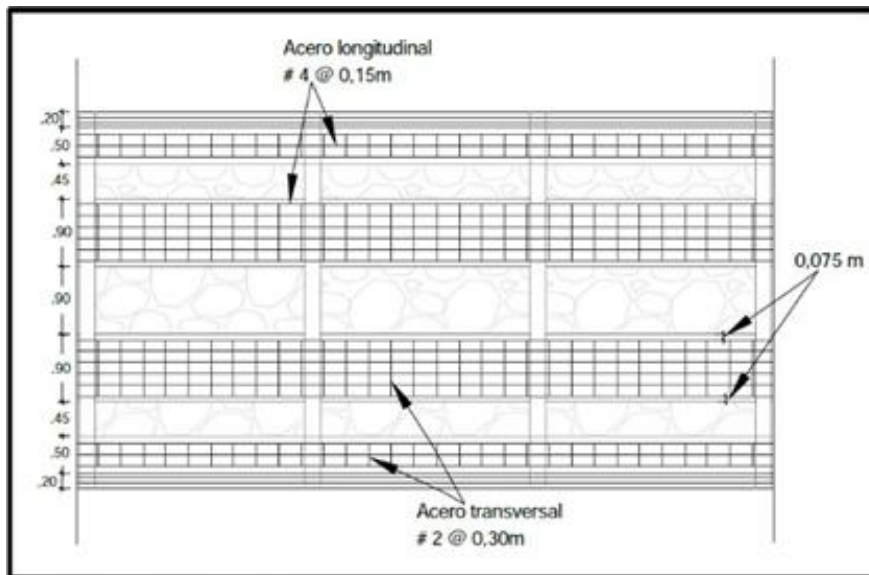


Figura 2.1 Planta de Distribución del refuerzo

Imagen 17: Planta de distribución de refuerzo placa huellas
Fuente: Proyecto tipo INVIAS

En la investigación de placa huellas y pavimento se evidenció la gran diferencia en costos a la hora de realizar una vía en placa huella, por la dimensión de la vía, los materiales que se utilizan, el equipo de trabajo que hay que contratar, tiene que justificarse dependiendo cada tipo. Es por esto que en este documento se encuentran los elementos que conformar cada tipo de vida, sus ventajas y desventajas, comenzando desde cero la construcción o realizando el mejoramiento como lo quiere hacer EBSA.

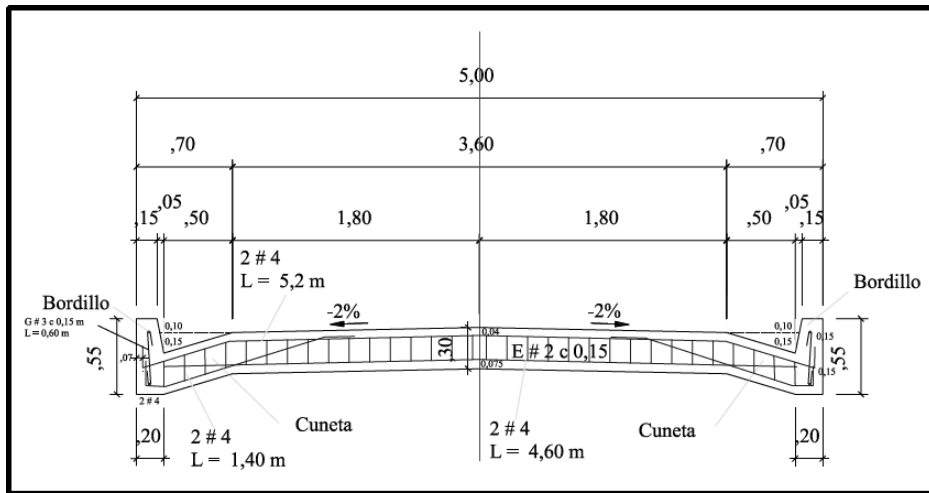


Figura 2.5 Corte Longitudinal

Imagen 18: Corte longitudinal placa huella
Fuente: Proyecto tipo INVIAS

3.7. FORMULARIO ÚNICO NACIONAL SAN PABLO DE BORBUR

La empresa de energía de Boyacá se caracteriza por llevar a cabo todas sus obras en un buen tiempo y haciéndolo con la metodología requerida legalmente, en consecuencia, para toda construcción que se vaya a realizar se debe solicitar la correspondiente licencia de construcción en la curaduría respectiva o en su defecto en la secretaría de planeación del municipio quien ejerce sus veces.

En este punto de la profesión de ingeniería civil se resalta la importancia de la comunicación con los compañeros de la empresa, pues en temas de tramites, todos tienen que colaborar y ninguno puede tener un atraso en su labor, de lo contrario afecta la obra, en este proceso todos trabajaron en equipo y se obtuvo el objetivo antes de tiempo que era lo esperado.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

4.1.1. Aportes cognitivos en la empresa

El aporte que se realizó en la empresa de energía de Boyacá fue un gran apoyo para esta, a pesar de los conocimientos básicos que se tienen en la carrera debido a lo extenso que es el campo de la ingeniería civil, se trabajaron distintos temas como; presupuestos y programación de obra, Apu's, Licencias de construcción, especificaciones de construcción, contratación e interventoría.

Un aporte de gran importancia para la empresa fue el diseño de una macro, la cual consiste en la elaboración de un código usando el lenguaje de programación de Excel para disminuir el tiempo que se desgasta buscando cada hoja de todo un presupuesto de obra, la macro muestra una lista desplegable al oprimir un ícono de la figura que se prefiera para seleccionar la hoja en la cual se desea trabajar.

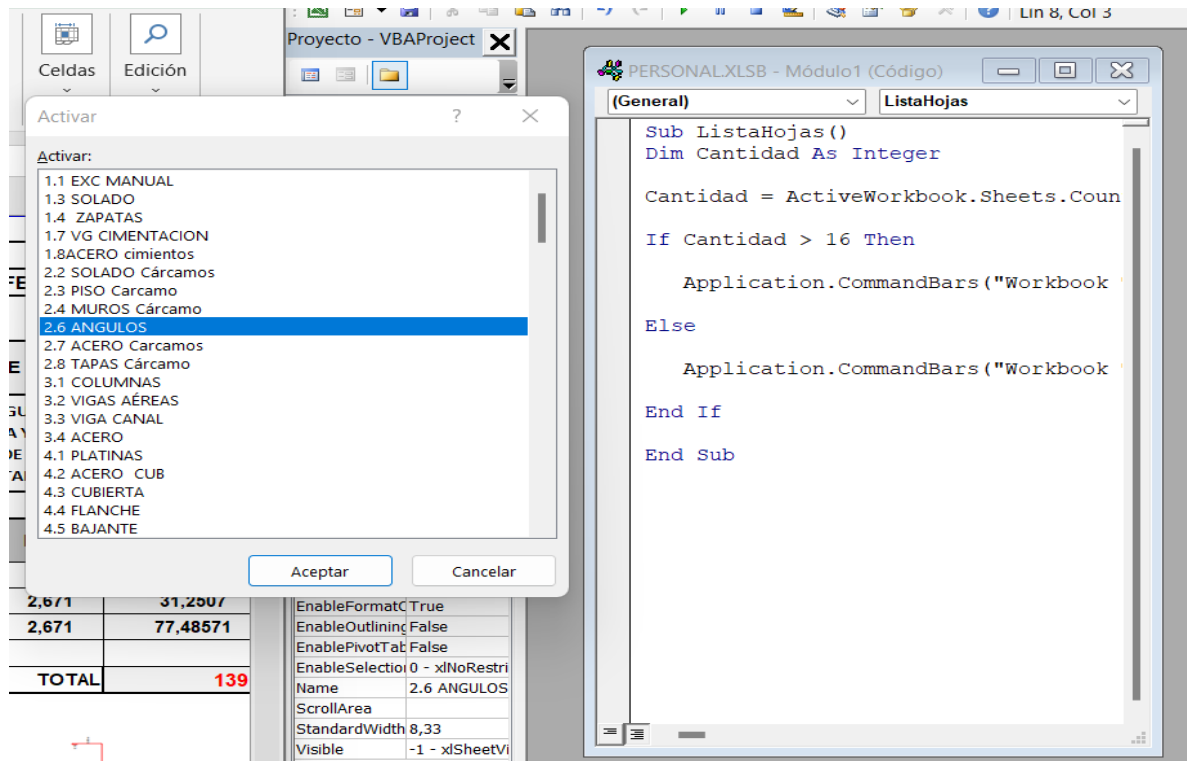


Imagen 19: Macro lista de datos
Fuente: Autor

El presupuesto es de las actividades más importantes que debe realizar un ingeniero civil, ya que en este caso da el resultado del valor total que tiene que pagar la empresa para llevar el proyecto a cabo, es de concentración y solidez, debido a que no se aceptan errores, pues estos pueden llegar a desfasar el costo de la obra, gracias a la dedicación e intriga del estudiante se realizó este aporte de excelente condición.

El aporte en la tramitología del formulario único nacional consistió en gestionar la obtención de la licencia en un tiempo estimado no mayor a una semana, haciendo todos los trámites con anterioridad, recopilando los documentos acordes a los requisitos establecidos por la secretaria de planeación en este caso. Para adelantar las obras y así terminar los trabajos en tiempo récord.

4.1.2. Aportes cognitivos en el estudiante

La NSR-10 es la principal fuente para llevar a cabo el cálculo de acero y concreto en los presupuestos, en el caso de la supervisión técnica, el titulo I es ideal para llevar a cabo el trabajo ya que la norma indica la cantidad de material que debe llevar la estructura dependiendo de su tamaño. Para la elaboración de las especificaciones fue necesaria con el fin de estipular las formas y plazos de pago en el momento de contratar y recibir una interventoría.

Es muy importante este aspecto para un estudiante que va a empezar su vida laboral ya que le permite estar más seguro de si mismo a la hora de revisar una obra, y aprobar el siguiente paso que el contratista debe realizar para cumplir el cronograma de trabajo. A pesar de que la carrera es en su mayoría práctica, sin la norma no se puede llevar a cabo ningún procedimiento, porque es esta la que se rige legalmente a nivel nacional.

Una de los aportes mas enriquecedores para el conocimiento de la pasante fue el acompañamiento en levantamientos topográficos que se realizaron en el predio de acerías paz del rio para reestructurar una subestación eléctrica, debido al gran consumo acero que hay en el país, la empresa necesita mayor fuente de electricidad, así se obtiene un mejor rendimiento en la maquinaria.

Para cualquier proyecto de obra civil es de vital importancia el estudio topográfico que se debe realizar, aprender a manejar los equipos y trasladarlos a programas de gran magnitud a nivel global como ArcGIS, es un plus que se aprovecha en un futuro profesional.

La EBSA es una empresa que se caracteriza por llevar a las comunidades electricidad, sin embargo, en cada obra eléctrica a construir es de vital importancia

el acompañamiento de un ingeniero civil, pues el conocimiento que se obtiene en la visita a cada subestación, garantiza la calidad de la enseñanza que se le esta brindando al pasante.

Cabe resaltar que la ingeniería civil abarca gran parte de redes eléctricas, pues en cada construcción que se realice una labor, el ingeniero debe ser capaz de conocer, revisar verificar las redes eléctricas e incluso poderlas diseñar.

4.2 A LA COMUNIDAD

La empresa de energía de Boyacá es demasiado importante en el departamento pues cubre un servicio que beneficia a todos los boyacenses, es por esto que su principal objetivo es la calidad del servicio. Cada aporte que se realizó en la empresa se ve reflejado en la construcción de las subestaciones que fueron nombradas anteriormente.

Esto quiere decir que la población va a poder tener un servicio de luz y de energía no sólo en la parte urbana como se ve en otros departamentos, también en la parte rural que es lo que se logra llevando redes eléctricas a lugares lejanos, para que la comunidad pueda, estudiar, trabajar, crear productos y recibir un excelente servicio, esto hace parte de la vida digna de todo ser humano, pues el servicio cada vez es mejor. Se mejoran condiciones de vida, que incluyen la evolución de los sistemas que utiliza el ser humano, pues hay zonas en las que a las personas les toca trabajar con la luz del día, usando velas en las noches para poder realizar sus labores.

En la actualidad es muy difícil que la población sobreviva sin electricidad, pues cada persona realiza sus tareas y la mayoría o todas son acabadas gracias a la luz, por esto es que la empresa se encarga de brindar un excelente servicio. La pasantía es de gran aporte a estos servicios, pues es una pequeña parte que reúne todo un gran proceso que se llevará a cabo y sin este granito de arena no sería posible.

Igualmente cabe resaltar que se hizo acompañamiento a EBSA para realizar diferentes compensaciones a la comunidad, en este caso fue el adelanto de un centro de salud y de una Vía en Toquilla, que desarrollan y actualizan municipios de escasos recursos para mejorar la calidad de vida de su comunidad. Y son proyectos hechos de la mejor manera con excelentes materiales, profesionales y una gran inversión, para que la comunidad se sienta más que satisfecha.

Otro punto por resaltar es el acompañamiento psicológico y social que se lleva cabo en cada obra, pues el ingeniero civil debe ir enlazado con un profesional social, para que, con su trabajo en equipo, puedan ver y solucionar los problemas que la comunidad necesita decir para ser escuchados.

Grandes fábricas que producen millones de alimentos que se transportan a la zona urbana del departamento dependen del servicio de energía, no se puede cometer un error o demora en el desarrollo de las funciones de la EBSA, ya que afectaría a más de una comunidad, sería pérdida de tiempo, dinero y sacrificio.

Se destaca la ayuda que la empresa hace a la comunidad en la contratación de mano de obra del municipio, tomando como prioridad el trabajo de los ciudadanos, pues estos contratos generan empleo en el sector.

La empresa se caracteriza por trabajar el tema de salud y seguridad en el trabajo, cada persona que realice su labor dentro o fuera del municipio donde se encuentra la sede, debe estar protegido, y capacitado para realizar la actividad necesaria. En consecuencia, su deber es la prevención de situaciones de riesgo, que además de proteger a sus trabajadores, protege a la comunidad, pues los proyectos públicos se finalizan cuando este todo en perfectas condiciones para funcionar, sin alertar ningún peligro para la población.

EBSA ayuda a la comunidad, teniendo conexiones sociales con el ICBF, Capacitando empresas en el sector minero, llevando capacitaciones a los colegios sobre la electricidad y sus cuidados, generando impacto en las empresas boyacenses, entrega de tubería a comunidades del municipio de SÁCHICA.

Pero todas estas labores son gracias al trabajo en equipo de todos los trabajadores que hacen parte de la EBSA, incluyendo los aportes que se realizan en pasantías como esta.



*Imagen 20: Capacitación niños San pablo de borbur
Fuente: Página oficial EBSA*

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Impactos institucionales

Cada proyecto realizado por la empresa de energía de Boyacá permite el desarrollo de esta misma ya que producir el servicio de energía eléctrica en más lugares del departamento beneficia la economía de la empresa, recibiendo un aporte adicional que se multiplica cada vez más con los nuevos clientes que aprovechan esta prestación.

Impactos socioculturales:

EBSA realizó acciones como parte de las compensaciones sociales de los 20 municipios y 52 veredas de los proyectos de transmisión de las construcciones de Subestaciones y líneas eléctricas, entre los cuales se apoyó:

Suministro de tubería para Acueductos veredales, mejoramientos locativos comunitarios, entrega de instrumentos musicales al municipio de Sáchica, donación de herramientas digitales, proyectos solares a la comunidad para abastecer la energía del sistema de bombeo del acueducto de la vereda Pirgua en Tunja, En la subestación Toquilla se generaron 98 empleos, capacitaciones a integrantes de las juntas de acción comunal y se fomentó la cultura preventiva.

Se tuvo participación directa con la compensación de la remodelación de un centro de salud en toquilla, el mejoramiento de una vía allí mismo y la entrega de material de obra para remodelar la escuela de la vereda.

En el medio crece la población, crece la demanda de energía, lo que cual genera grandes oportunidades de desarrollo que traducen al cambio social que se esta viviendo en los municipios pequeños de la región, así mismo la economía cambia y la energía es protagonista de esta transformación es un factor muy valioso en el desarrollo de la evolución de cualquier comuniad, ya que es un servicio necesario para vivir.

Impactos ambientales:

La empresa de energía de Boyacá genera un gran impacto ambiental positivo, en todas sus labores. En cada actividad, o construcción se realiza el estudio de impacto ambiental, aprobado por CORPOBOYACÁ.

En el campo civil cuándo se lleva a cabo la obra, el sitio donde se disponga todo tipo de material que se vaya a utilizar debe estar apoyado sobre un piso en concreto para evitar la contaminación del material, el suelo que se obtiene de las excavaciones que no se puede reutilizar, se transporta a un botadero autorizado que tiene que estar aprobado por las principales entidades del municipio y la máxima autoridad ambiental.

Se realizó la siembra de 16600 plantas nativas y el mantenimiento de 55800 plantas ubicadas en el área de influencia de los proyectos del Sistema de transmisión regional.

Mantenimiento de 1303 especies vedadas trasladadas por la construcción de los proyectos. Se desarrollo la gestión ambiental integral de 1760 kg de residuos peligrosos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos- RAEE y 6220 kg de residuos industriales. En la operación del proyecto solar se dejarán de emitir 11053 toneladas de CO2 en la atmosfera

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizaron los presupuestos de obra establecidos en el menor tiempo posible, llevando a cabo la construcción de los proyectos asignados y el inicio de las subestaciones a trabajar, mejorando el rendimiento de la pasantía cada vez más y ampliando el conocimiento profesional.
- Durante la practica empresarial se evidenciaron errores en los formatos de programación de obra, los cuáles, con ayuda del tutor, se corrigieron para entregar un mejor activo de información a la dirección de expansión del sistema
- Es importante como ingeniero civil, conocer el trabajo tanto en oficina como en obra, para realizar la mejor labor posible y resolver dudas en los dos lugares. En el caso de los presupuestos fue necesaria la visita a la subestación que ya estaba construida para verificar medidas y pagar el precio justo al contratista
- La vida laboral no solo enseña conocimientos técnicos, también hace parte aprender a comunicarse no solo con el personal de obra, si no con los compañeros de oficina para que trabajar en equipo sea un logro que beneficiará los resultados de las tareas exigidas.
- En una empresa tan grande como lo es la EBSA, se cumplen todas las normas exigidas por el gobierno nacional, es indispensable la protección de sus trabajadores y la calidad de la entrega de los proyectos, es por esto que cualquier proyecto tiene que ser aprobado por todas las direcciones y por el gerente general, con el fin de garantizar la excelencia de las labores.
- Se obtuvo la información legal requerida por la empresa para el diligenciamiento del formato único nacional de manera eficaz en un tiempo menor al establecido.
- La pasantía es una excelente opción de grado, ya que permite al estudiante experimentar la vida laboral, entrando en ella y teniendo como prioridad la responsabilidad del trabajo que debe ser entregado a la dirección, para que se lleve a cabo el proyecto, con la demora de un solo trabajador se puede llegar a perder o a retardar todo un proyecto.
- La exigencia de la profesión como ingeniero civil, cada día requiere es mayor, se deben evitar errores para impedir pérdidas económicas en la inversión.

- Para cada subestación se realizaron los cortes y despieces necesarios, teniendo como guía de referencia los planos estructurales de un contratista externo, en el cual se tenía que ir de la mano siempre para verificar un correcto desempeño en la labor.
- Es importante tener un gran conocimiento del sector público, las funciones de los profesionales que aprueban los proyectos a implementar y la documentación necesaria de tramitología en cualquier municipio, ya que de eso depende la rapidez y eficacia del resultado de la gestión legal para obtener una licencia de construcción y demás pliegos.
- Tener conocimiento del diseño estructural y saber a cerca de la norma es uno de los procesos que se deben llevar a cabo en una interventoría, ya que para dar aprobación a cualquier proceso se debe saber del tema y a veces es necesario diseñar a criterio del ingeniero supervisor si hay que hacer alguna corrección.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la tutoría que se asigna para la pasante universitaria por parte de la empresa de energía de Boyacá que asigne funciones por escrito y fechas de entregas del trabajo solicitado desde que se empieza la pasantía e incluir el mismo porcentaje de trabajo práctico al teórico para un mayor aprovechamiento en el aprendizaje.
- Se recomienda a la Universidad Santo Tomás de Tunja, dar mayor profundidad en el conocimiento específico de obra civil para sus estudiantes, con el fin de que tengan un mejor resultado en su trabajo a la hora de finalizar la carrera
- Continuar con el convenio con la Universidad Santo Tomas establecido, por medio del cual se permite la realización de pasantías dentro de las actividades de la empresa, con el fin de ampliar conocimientos y experiencias con los estudiantes próximos a entrar en el mundo laboral.

7. GLOSARIO

STR: Sistema de Transmisión Regional

SDL: Sistema de Distribución Local

SUBESTACIÓN: son instalaciones que se encargan de realizar transformaciones de tensión, frecuencia, número de fases o conexiones de dos o más circuitos. Generalmente, se ubican cerca de las centrales generadoras, en la periferia de las zonas de consumo o en el exterior e interior de los edificios. [5]

PRESUPUESTO DE OBRA: es un documento que contiene el cálculo detallado y anticipado del precio de construcción de una obra. [6]

FUN: Formulario Único Nacional

INTERVENTORÍA: consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal o privada. [7]

APU: Análisis de Precios Unitarios

MURO DE CONTENCIÓN: es una estructura que sostiene algún material, usualmente tierra o agua, y su función principal es prevenir el desborde del material que contiene. [8]

CIMENTACIÓN es un grupo de elementos estructurales y su misión es transmitir las cargas de la construcción o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales

CONTRATISTA: Que por contrata ejecuta una obra material o está encargada de un servicio para el gobierno, una corporación o un particular.

"empresa contratista" [9]

PREDIO: Finca, tierra o posesión inmueble [10]

TOPOGRAFIA: es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales [11]

MAMPOSTERÍA: es un sistema de construcción tradicional. Consiste en superponer rocas, ladrillos o bloques de concretos prefabricados, para la edificación de muros o paramentos. Los materiales uniformes o no, también llamados mampuestos, se disponen de forma manual y aparejada. [12]

PLANO: Representación gráfica a escala de un terreno, de una población, de la planta, de un edificio, etc. [13]

COMPENSACIÓN: es la devolución de una deuda pendiente con una persona o empresa. Puede ser a través de un abono monetario o de la entrega de un objeto o título financiero que tenga el mismo valor del crédito. [14]

ESPECIFICACIONES DE OBRA: Documentos que describen minuciosamente el contenido de cada ítem de una obra.

CONRATO DE OBRA: es aquel que se firma para que el contratista construya una obra civil encargada por el contratante. [15]

MACRO: es una acción o un conjunto de acciones que se puede ejecutar todas las veces que desee. [16]

CÁRCAMO: canalización en concreto abierta o cerrada empleada para alojar conductores eléctricos [17]

MODULO SALA DE TABLEROS: Cuarto de máquinas ubicado en las subestaciones eléctricas

PROYECTO TIPO: Documento realizado por el INVIAS

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] EBSA, «EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACÁ,» 27 ABRIL 2022. [En línea]. Available: <https://www.ebsa.com.co/entidad/index/historia>.
- [2] C. EXTRAORDINARIA, «COLOMBIA EXTRAORDINARIA,» [En línea]. Available: https://colombiaextraordinaria.com/somos_colombia/turismo/municipios/San-Pablo-de-Borbur.
- [3] WIKIPEDIA, «WIKIPEDIA,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Aquitania_\(Boyac%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Aquitania_(Boyac%C3%A1)).
- [4] Asocapitales, «Asocapitales,» [En línea]. Available: <https://www.asocapitales.co/nueva/tunja/>. [Último acceso: 8 junio 2022].
- [5] Empresa de energía de Boyacá, «Ebsa,» Ebsa, 2022 junio 8. [En línea]. Available: <https://www.ebsa.com.co/entidad/index/historia>. [Último acceso: 8 junio 2022].
- [6] DANE, «Geoportal DANE,» INEGI, Bogotá, 2018.
- [7] Colombia extraordinaria, [En línea]. Available: https://colombiaextraordinaria.com/somos_colombia/turismo/municipios/San-Pablo-de-Borbur. [Último acceso: 8 junio 2022].
- [8] Búho, «jdeléctricos,» [En línea]. Available: <https://jdelectricos.com.co/subestaciones-electricas-como-se-conforman/>. [Último acceso: 25 5 2022].
- [9] Waku, «Dataconstruction,» [En línea]. Available: <https://www.dataconstruccion.com/blog/alcance-Sj2hd-ENBRF-7bffz-gb28f>. [Último acceso: 26 5 2022].
- [10] A. I. cortés, «funcion pública,» [En línea]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=100021>. [Último acceso: 5 27 2022].
- [11] Arcux, «Arcux,» 2022. [En línea]. Available: <https://arcux.net/blog/muros-de-contencion-definicion-y-caracteristicas/>. [Último acceso: 1 Junio 2022].
- [12] O. languages, «Diccionario,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=contratista>. [Último acceso: 2022].
- [13] Topoequipos, «Topoequipos,» 2022. [En línea]. Available: <http://www.topoequipos.com/dem/qu-es/terminologa/que-es-topografa>. [Último acceso: 2022].
- [14] Rocasyminerales, «Rocasyminerales,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.rocasyminerales.net/mamposteria/>. [Último acceso: 2022].
- [15] Economipedia, «Economipedia,» 2022. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/compensacion.html>. [Último acceso: 8 6 2022].

- [16] gerencie, «gerencie,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.gerencie.com/contrato-de-obra-civil.html>. [Último acceso: 2022].
- [17] microsoft, «microsoft,» 2022. [En línea]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/office/inicio-r%C3%A1pido-crear-una-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>. [Último acceso: 2022].
- [18] e. p. yepes, «DIMENSIONAMIENTO DE SUBESTACIONES DE ALTA TENSIÓN,» santiago de cali, 20123.

9. APENDICES Y ANEXOS

- Bitácora
- Actas de reunión
- Fotografías
- Plano subestación Aquitania
- Plano subestación Bavaria
- Plano subestación San Pablo de borbur
- Presupuestos de obra
- Convenio