

PASANTÍA INGENIERÍA CIVIL EMPRESA MACROINGENIERÍA S.A.S.

PAULA ANDREA CAMACHO MUÑOZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

PASANTÍA INGENIERÍA CIVIL EMPRESA MACROINGENIERÍA S.A.S.

PAULA ANDREA CAMACHO MUÑOZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Asesor:

DR. ING. LEANDRO FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

TUNJA 05 DE FEBRERO DE 2018

Dedicatoria

Esta es una dedicatoria a Dios por darme la fe y fortaleza que se necesitan en el proceso académico, a mi familia, en especial a mi abuela Carmen Tibocha y a mi mascota Bum por siempre acompañarme en todo mi proceso educativo. A mis padres que con amor y sacrificio han dado todo de sí mismos para apoyarme en cada uno de mis procesos, también a mi novio Leonardo Arcos por su colaboración.

Agradecimientos

Le quiero dar mis agradecimientos al ingeniero Wilson Medina docente que con paciencia y amor a su carrera me transmitió bases y conocimientos, para crearme como profesional integro, poniendo su empeño y dedicación para que las cátedras impartidas me sirvan como herramientas en mi vida como profesional. Al Ingeniero Leandro Fernández por su conocimiento y apoyo en mi pasantía, por la orientación en la realización de este trabajo, que con cada uno de sus consejos y orientaciones ha hecho que esto sea posible.

Tabla de contenido

1.	Introducción	14
2.	Objetivos	16
2.1.	Objetivo General del trabajo	16
2.2.	Objetivos Específicos:	16
3.	Desarrollo de Actividades	17
3.1.	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)	17
3.2.	Plan de gestión integral en obra (PGIO)	29
3.3.	Estudio de suelos.....	39
3.4.	Mejoramiento de red vial terciaria	47
3.5.	Informe en el área de interventoría	58
4.	Aportes del trabajo	60
4.1.	Aportes Cognitivos	60
4.2.	Aportes a la Comunidad por parte de la Empresa.....	62
5.	Impactos	64
6.	Conclusiones	65
7.	Recomendaciones	66
8.	Referencias bibliográficas.....	67
9.	Anexos	69

Lista de Imágenes

Imagen 1. Instalación de ruta de evacuación.	28
Imagen 2. Portada PGIO	31
Imagen 3. Exploración geotécnica.....	41
Imagen 4. Mapa Geológico municipio de Dagua	42
Imagen 5. Localización de los Sondeos.....	43
Imagen 6. Mapa Geológico municipio de Tunja	44
Imagen 7. Mapa Geológico municipio de Sutatenza	45
Imagen 8. Exploración geotécnica.....	46
Imagen 9. Localización de los sondeos.....	46
Imagen 10. Registro fotográfico con la descripción de los muros.....	50
Imagen 11. Registro fotográfico con la descripción de los sitios críticos	50
Imagen 12. Registro fotográfico con la descripción de los sitios críticos.	51
Imagen 13. Alcantarillas presentes en zona de estudio (25CC24-1-0G).	52
Imagen 14. Detalle de puente N°1 presente en zona de estudio 25CC24-1-0G	54
Imagen 15. Detalle de puente N°2 presente en zona de estudio 25CC24-1-0G.	55
Imagen 16. Alcantarillas presentes en zona de estudio (25CC24-1-0G-1).....	55

Lista de Tablas

Tabla 1. Información básica de empresas	19
Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia	21
Tabla 3. Determinación del nivel de exposición.....	22
Tabla 4. Significado de los diferentes niveles de probabilidad	22
Tabla 5. Determinación del nivel de consecuencias	23
Tabla 6. Significado del nivel de riesgo.....	23
Tabla 7. Aceptabilidad del riesgo	23
Tabla 8. Información general del proyecto PGIO.....	32
Tabla 9. Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.	40
Tabla 10. Número mínimo de sondeos y profundidad.....	41
Tabla 11. Descripción de los sitios críticos.	51
Tabla 12. Clasificación SIPUCOL.....	53
Tabla 13. Descripción Puentes y Pontones (25CC24-1-0G)	54
Tabla 14. Informe de Transito	57
Tabla 15. Resumen de Manual de procedimiento de obra.....	59

Glosario

Administradoras de Riesgos Laborales (ARL): La ARL asesora y brinda asistencia técnica a la empresa para el desarrollo de los programas de prevención y, atiende a los trabajadores que se accidentan o enferman por causas propias del trabajo que desarrollan. (MINSALUD)

Accidente de trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones).

Alcantarilla: Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar paso rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

Box culvert: Son utilizados para conducción de fluidos, como un paso de agua subterráneo.

Calidad: Controla las actividades necesarias para el desarrollo de la misión de una empresa, esta cualidad apunta hacia la excelencia y un buen desempeño. Dando así la garantía de que es óptimo.

Carretera: Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma. (INVIAS)

Catástrofe Natural: Hace referencia a un suceso de fenómeno natural como terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos de tierra el cual ocasiona pérdidas materiales y vidas.

Enfermedad: Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas (NTC – OHSAS 18001 V 2007).

Elemento de Protección Personal (EPP): Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona. (GTC 45)

Enfermedad: Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas (NTC-OHSAS 18001).

Enfermedad laboral: Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. (Ley 1562 de 2012, artículo 4).

Equipo de protección personal: Dispositivo que sirve como medio de protección ante un peligro y que para su funcionamiento requiere de la interacción con otros elementos. Ejemplo, sistema de detección contra caídas.

Evacuación: es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo. (ARL SURA)

Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia. (GTC 45)

Formatos de registro: Datos de información necesaria para demostrar o dejar en constancia acciones en particular que están programadas para su ejecución. El registro de datos puede desarrollarse tanto en un papel como de forma digital.

Medida(s) de control: Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes. (GTC 45)

Obras de drenaje: Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo con el fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. (INVIAS)

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, daño a la propiedad o una combinación de éstos. (NTC – OHSAS 18001 V 2007).

Plantillas de apoyo: Estas plantillas tienen como objetivo principal servir de referencia, para la elaboración de un plan de gestión integral de obra, en donde se observan requisitos desde los tres ejes, calidad, seguridad y salud en el trabajo y ambiental. Por lo tanto cada plantilla debe ser adecuada y ajustada a las condiciones específicas de cada obra y aprobada por las partes interesadas.

Pontón: Estructura de drenaje cuya luz medida paralela al eje de la carretera es menor o igual a diez metros (10m). (INVIAS)

Puente: Estructura de drenaje cuya luz mayor, medida paralela al eje de la carretera, es mayor de diez metros (10 m). (INVIAS)

Procedimientos: Describe actividades en específico que deben tener un orden consecutivo para lograr buenos resultados.

Programa de Salud Ocupacional: En lo sucesivo se entenderá como el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Este Sistema consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo. (Ley 1562 de 2012.)

Rasante. Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía. (INVIAS)

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

Salud Ocupacional: Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como

la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Ley 1562 de 2012.)

Sistema de Administración de Puentes de Colombia SIPUCOL: El Instituto Nacional de Vías – INVIAS creó Sipucol (Sistema de administración de Puentes Colombianos), con el fin de contar con un inventario, diagnóstico y método de priorización para el manejo y administración de forma eficaz la inversión del presupuesto de mantenimiento y rehabilitación de puentes de la red Vial Nacional. (Santiago Parra, 2011)

Sistema General de Riesgos Laborales: Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales. (Ley 1562 de 2012.)

Talud: Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

Transito: Es la acción de ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos. El concepto suele utilizarse para nombrar al movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino. (Julián Pérez)

Valoración del riesgo: Proceso de evaluar el riesgo que surge de un peligro teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si el riesgo es aceptable o no (NTC OHSAS 18001 – V 2007)

Resumen

El presente documento reúne cada una de las actividades desempeñadas en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S de la ciudad de Tunja del departamento de Boyacá. El tiempo de duración como pasante fue de 609 horas como se soporta en las bitácoras entregadas a la universidad dando inicio el 15 de agosto del año 2017 hasta el 13 de diciembre del mismo año.

Durante el tiempo de pasantía se realizan actividades delegadas por la Ingeniera Lida Mayerly Arias, quien es representante legal de la empresa MACROINGENIERÍA S.A.S y jefe directo. Estas actividades hacen referencia al apoyo del Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, diseño del Plan de Gestión Integral en Obra, Informes de Estudios de Suelos, Informes para implementar un Mejoramiento de Red Vial Terciaria y un Manual de procedimiento de obra.

Palabras Claves: Pasantía, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, Plan de Gestión Integral en Obra, Informes de Estudios de Suelos, Informes para implementar un Mejoramiento de Red Vial Terciaria y Manual de procedimiento de obra.

Abstract

The present work is aimed to introduce the internship's activities carried out at MACROINGENIERIA S.A.S Company, from August 2017 till September 2017.

MACROINGENIERIA S.A.S is a civil engineering company and it is located in Tunja city, Boyacá, Colombia.

All the activities, which were planned and performed during the mentioned time, involved the design of the occupational health and safety management system, design of a comprehensive work management plan, reports related to a soil studies, the implementation and Improvement report of a Road Network and the work procedures manuals.

1. Introducción

La facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja tiene como modalidad de grado la Práctica Profesional en este caso llamada Pasantía, que permite al estudiante complementar información académica y dar un paso de formación como profesional.

Para hacer esto posible se hizo un Convenio con la empresa MACROINGENIERIA S.A.S ubicada en la ciudad de Tunja del departamento de Boyacá, esta empresa conformada por un grupo de profesionales con capacidades técnicas y humanas para ejecutar y acompañar proyectos de ingeniería y arquitectura ofrece servicios de Construcción, Consultoría, Interventoría y Laboratorio de Suelos.

Se ha elaborado el presente documento con el propósito de mostrar cada una de las actividades realizadas durante el proceso de pasantía que tuvo una duración de 609 horas en la empresa.

Cada actividad nombrada responde a las preguntas ¿Qué son? y ¿Cuál es la relación con ingeniería civil? Además se explica el proceso de desarrollo de las actividades asignadas por la empresa y llevadas a cabo en el marco de la pasantía, así como también los logros y aportes como resultado de dicha actividad.

En el presente trabajo como primera parte se introduce el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este sistema es de suma importancia debido a que refleja el progreso de la sociedad e interés de las empresas en promover el trabajo sano, seguro y buenos ambientes laborales cumpliendo con requisitos básicos, normas y legislación vigente en relación a todos los ámbitos de la empresa.

Seguidamente se describe una cartilla llamada Plan de Gestión Integral de Obra, esta cartilla describe requisitos que son necesarios para asegurar calidad de los materiales de obra, trabajo sano y seguro de los trabajadores y respeto al medio ambiente. Los requisitos presentados en PGIO son similares a los requisitos encontrados en el SG-SST citado anteriormente. Pues alguna de las características nombradas en el SG-SST es tomada en el PGIO el cual se enfatiza en las obras de los proyectos que ejecuta la empresa.

La calidad en los proyectos también hace referencia a un buen diseño, unos buenos cálculos y un buen inicio. Toda obra antes de ser ejecutada necesita, como primera etapa, un estudio de suelos, ya que es la base para establecer las condiciones del suelo y con esto sugerir el tipo de cimentación que se debe implementar. Es por esto que como tercera parte se muestra la importancia de realizar estudios de suelos para evitar problemas en el proceso de construcción o incluso al terminar la obra. Un claro ejemplo de estas fallas es la Torre de Pisa en Italia.

La Torre fue construida para que estuviera en una posición vertical desde el inicio, sin embargo, fallas en la ingeniería causaron su inclinación. Se conocen como la causas, un suelo débil e inestable, así como insuficientes cimientos para soportar tanto peso y altura. (DOSSA, 2011)

Se enuncia como cuarta parte la descripción del proceso de los informes realizados para implementar un Mejoramiento de red vial Terciaria.

Como quinta y última actividad se describe el informe del área de interventoría el cual hace referencia al Manual de procedimientos de obra. Este manual tiene como objetivo exponer clara y detalladamente, la forma en que se llevara a cabo, el control de la construcción de viviendas de interés prioritario.

Finalmente se enuncian los aportes a la entidad y conclusiones en torno a mi aprendizaje en la pasantía.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General del trabajo

El objetivo general del trabajo es cumplir con el proceso de pasantía para poder obtener el título de Ingeniero Civil en el marco del convenio que tiene la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomas con la empresa MACROINGENIERIA S.A.S de la ciudad de Tunja.

Las actividades planteadas por la empresa en el marco de la pasantía comprenden a la elaboración del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), plan de gestión integral de obra (PGIO), informes de carácter técnico en áreas de Construcción de red vial terciaria, informes de carácter técnico en áreas de estudios de suelos destinados para construcción de viviendas y Centro Administrativo Municipal y por ultimo informes de carácter técnico en áreas de interventoría tales como documento Manual de procedimientos de obra.

2.2. Objetivos Específicos:

Los objetivos específicos están planteados a partir del Objetivo General con el fin aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica, fortalecer mi campo de conocimiento y cumplir con las actividades asignadas por mandos superiores en cuanto a la parte técnica en la utilización de conceptos de ingeniería.

- Identificar y evaluar los peligros presentados en las actividades laborales de la empresa.
- Sugerir controles para los peligros que se presentan en los ambientes laborales de la empresa.
- Realizar aportes a la empresa en cuanto a conocimientos y sugerencias en las actividades realizadas.
- Trabajar eficazmente en los informes solicitados para poder llegar a las metas que se establecen dentro de la entidad.

3. Desarrollo de Actividades

3.1. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo es un proceso que se basa en la mejora continua de las características de organizar, planificar, evaluar, anticipar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.

En el año 1904 el General Rafael Uribe Uribe fue el primero en plantear una plática orientada hacia la salud de los trabajadores para dar soluciones al abuso, explotación, y aprovechamiento de muchos de ellos. Años más tarde esta problemática conllevó al General a pedir que se indemnizaran los trabajadores por accidentes laborales, desde ese entonces el proyecto basado en la Ley sobre accidentes, es aprobado en el Congreso y resulto en lo que posteriormente fue la Ley de 1915.

Debido a los continuos problemas citados en el párrafo anterior, se fueron realizando y ajustando leyes, decretos y resoluciones según la necesidad.

El nombre de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo reemplazó a lo que antes se denominaba Salud Ocupacional en la Ley 1562, la que modificó el Sistema de Riesgos Laborales.

En el año 2014 a través del Decreto 1443 del 31 de Julio se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) complementando con la resolución 1111 del 27 de marzo del Año 2017, por la cual se definen estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes.

Según Sánchez, 2017, los objetivos que tiene el SG-SST son:

- Definir las actividades de promoción y prevención que permitan mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados.
- Identificar el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y controlar los factores de riesgo relacionados.

Y dando beneficios como:

- Se mejora la calidad del ambiente laboral
- Se logra mayor satisfacción en el personal y, en consecuencia, se mejora también la productividad y la calidad de los productos y servicios.

El Ministerio de Trabajo y las Aseguradoras de Riesgos Laborales ofrecen Guías Técnicas para apoyar la implementación del Diseño de SG-SST en las empresas. Estas guías contienen métodos y procesos que van acompañados de ejemplos, formatos y plantillas.

Nombrado lo anterior, las tareas asignadas a esta primera actividad en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S fue apoyar el desarrollo del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para dos empresas, UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016, y CIA INGENIERÍA S.A.S

UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016 está conformada por la colaboración de dos empresas para cumplir con los requisitos que fueron necesarios al presentarse al proyecto de Mejoramiento de Vivienda Rural del municipio de Sora del departamento de Boyacá. Por otro lado CIA INGENIERIA S.A.S es una empresa Constructora de obras civiles.

El diseño del SG-SST se realizó mediante un proceso por etapas, cuyo objetivo es gestionar los peligros y riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud de los trabajadores durante su jornada laboral. Se debe tener en cuenta la importancia de prevenir las lesiones y enfermedades causadas por los medios y las condiciones de trabajo a las cuales se exponen los trabajadores.

Para elaborar el diseño del SG-SST se utilizaron guías y plantillas existentes, las cuales fueron suministradas por la empresa, el Ministerio de Trabajo y la aseguradora AXA COLPATRIA con el fin de ajustar estos ejemplos a las realidades y características propias de cada entidad.

Las guías se basan en los principios PHVA, siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, de tal manera que al momento de la aplicación se logre eficazmente reducir al mínimo los accidentes, incidentes y enfermedades laborales que se puedan presentar.

3.1.1. Descripción del proceso del SG-SST

3.1.1.1. Información Básica de la empresa y Normatividad vigente.

La información básica hace referencia a los datos importantes de la empresa tales como: Número de identificación Tributaria (NIT), razón social, contacto, y algo muy importante es el nivel de riesgo. Además se identificó la normatividad vigente en materia de riesgos laborales, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento. La información básica de las dos empresas se encuentra resumida en la Tabla 1.

RAZON SOCIAL	UNION TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016	CIA INGENIERÍA S.A.S
NIT	900985069-9	900.322.757-3
CIUDAD	TUNJA	TUNJA
DIRECCION	CALLE 24 No. 10 – 11 Oficina 401	CALLE 24 No. 10 – 11 Oficina 401
TELEFONO	7 40 1378	7 40 1378
ARL	AXA COLPATRIA	AXA COLPATRIA
CLASIFICACION DE RIESGOS LABORALES	5-1	5 - 1
JORNADA LABORAL ADMINISTRATIVA	8:00 am – 12:00 m 2:00 pm – 6:00 pm Lunes a Viernes	8:00 am – 12:00 m 2:00 pm – 6:00 pm Lunes a Viernes
JORNADA LABORAL ADMINISTRATIVA	8:00 am – 12 m Sábado	8:00 am – 12 m Sábado
JORNADA LABORAL OBRA	7:00 am – 5:00 pm Lunes a Viernes	7:00 am – 5:00 pm Lunes a Viernes
JORNADA LABORAL OBRA	7: 00 am 1:00pm Sábado	7: 00 am 1:00pm Sábado
REPRESENTANTE LEGAL	ADRIANA ESPERANZA CUADROS SICHACÁ	JOSÉ MIGUEL LEGUIZAMÓN GONZÁLEZ

Tabla 1. Información básica de empresas

Fuente: SG-SST UT MEJORAMIENTO DE VIVIENDA, SG-SST CIA INGENIERIA S.A.S

3.1.1.2. Evaluación inicial del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Según el Ministerio de trabajo en la Resolución 1111 del 2017, Página 10, se realiza una autoevaluación por parte de la empresa con el fin de identificar las prioridades y necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo. Esto indicando que para el cumplimiento de dichas prioridades se examinó los sitios de trabajo y se recopiló información de antecedentes en riesgos laborales.

3.1.1.2.1. Evaluación de Recursos

La empresa asumió la máxima responsabilidad por la Seguridad y Salud en el trabajo, por lo que aseguró la disponibilidad de los recursos necesarios, tales como Técnicos, Humanos y locativos para su adecuado funcionamiento.

3.1.1.3. Comité Paritario

Es un grupo de la empresa, el cual se conformó mediante la Resolución 2013 de 1986 y el Decreto 1295 de 1994 y tiene como objetivo asesorar y controlar las políticas de Seguridad y salud en el trabajo. Este comité establece reuniones trimestrales o en su defecto al momento de alguna ocurrencia o problemática de suma importancia, con el fin de discutir problemas de interés y debatir nuevos controles.

3.1.1.4. Diagnóstico integral del SG-SST

3.1.1.4.1. Gestión de cambio

Gestión del cambio son las novedades que se presentaran en entorno a la empresa, cambios en instalaciones, cambios en los horarios de trabajo, cambio de personal, cambios en maquinaria y equipos, cambio de materias primas e insumos, o los cambios externos como cambios normativos. Por esta razón se procedió a evaluar el impacto de estos en torno al orden y la seguridad y salud en el trabajo de los empleados.

3.1.1.4.2. Gestión de peligros y riesgos

Es la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos laborales que se presentan parcialmente en el área administrativa u operativa según actividades o funciones que se realizan. Para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo se tomó como guía la norma guía técnica colombiana GTC 45. Esta norma proporciona estándares para la identificación de estos.

Para identificar los peligros se tuvo en cuenta a cada una de las personas con cada una de las actividades que desempeña, el instrumento de soporte es un software usado para recolectar información y dejar una base de datos que serán administrados por la empresa. Este soporte es llamado Matriz de Riesgos (Ver Anexo 4) la cual propone la guía GTC 45, donde se cuenta con una serie de procesos para así poder identificar , valorar y dar posibles soluciones a los posibles riesgos. La norma recomienda actualizar la base de datos periódicamente para mostrar el cumplimiento y su avance en minimización de peligros.

Es de importancia clasificar y conocer la severidad de los riesgos que se presentan en los entornos de la empresa. La severidad de los riesgos se clasifican a partir de valores de nivel bajo hasta nivel alto implicando lesiones mortales, por esta cuestión se debe contar con su respectivo control.

La guía técnica colombiana asigna los siguientes valores para determinar el nivel de deficiencia (ND) y el nivel de exposición (NE) para así poder hallar el nivel de probabilidad (NP). Estos valores están resumidos en las Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4

Determinación del nivel de deficiencia		
Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algun(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia
Fuente: GTC 45

Determinación del nivel de exposición		
Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continúa (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Tabla 3. Determinación del nivel de exposición
Fuente: GTC 45

Significado de los diferentes niveles de probabilidad		
Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tabla 4. Significado de los diferentes niveles de probabilidad
Fuente: GTC 45

Para dar el resultado final referente al nivel del riesgo, NR (ver Tabla 6), es necesario conocer los valores pertenecientes al nivel de consecuencia, NC (ver Tabla 5), y el nivel de probabilidad, NP (ver Tabla 4). El conocimiento de estos valores permite determinar en qué momentos se deben elaborar planes de acción para el control de riesgos que no son aceptables (ver Tabla 7).

Determinación del nivel de consecuencias		
Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Tabla 5. Determinación del nivel de consecuencias
Fuente: GTC 45

Significado del nivel de riesgo		
Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Tabla 6. Significado del nivel de riesgo
Fuente: GTC 45

Aceptabilidad del riesgo	
Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Tabla 7. Aceptabilidad del riesgo
Fuente: GTC 45

La Guía Técnica Colombiana GTC 45 brinda esta ecuación para la evaluación de riesgos.

3.1.1.4.2.1. Evaluación de riesgos

El Nivel de riesgo (NR) está determinado por la siguiente ecuación

$$NR = NP * NC$$

Donde:

NP= Nivel de Probabilidad

NC= Nivel de Consecuencia

Para determinar nivel de probabilidad NP se utiliza la ecuación:

$$NP = ND * NE$$

Donde:

ND= Nivel de Deficiencia

NE= Nivel de Exposición

3.1.1.4.3. Medidas de prevención y control según los riesgos que se presenten

Las actividades que realiza la empresa están sujetas a ciertos riesgos laborales por parte de sus empleados. Para evitar estos inconvenientes se implementaron planes, procedimientos y programas que manejan medidas de control. Estos planes eliminan o minimizan dichos peligros producidos por las diferentes actividades que son realizadas durante jornadas laborales. Los procedimientos ayudan hacer una actividad paso a paso, para así tener resultados esperados y evitar daños personales o en su defecto mal hechos.

Finalmente los programas nos hablan un poco sobre formación personal tales como orden y aseo y gestión social. En el caso de actividades en obra se manejaron programas ambientales y de control operativo en cuanto a la calidad de materiales, equipos, herramientas y demás factores que necesiten una supervisión. Estos programas son más claros en el numeral 3.2.1.4.

La empresa brinda capacitaciones que son necesarias para orientar y aclarar inquietudes que tengan que ver en cuanto a las medidas de control. Además ofrece capacitaciones de prevención de riesgos, logrando información de seguridad y salud en los trabajadores, además se explicó la importancia del suministro de medidas de protección y medidas de señalización.

Los planes de acción a controlar están relacionados con actividades como simulacros de emergencia, cómo actuar ante situaciones de emergencia, trabajo en alturas, trabajos bajo superficie, espacios confinados, soldadura, generadores de ruido, manejo de cargas, trabajos relacionados con energía eléctrica, manejo de sustancias químicas y trabajos en zonas inestables.

3.1.1.4.4. Plan de emergencia.

El plan de emergencia contemplado en el SG-SST es el plan implementado por la empresa cuando se presentan Catástrofes Naturales o algún accidente laboral. Tiene como fin establecer los procedimientos adecuados para preparar al personal en el manejo de emergencias, permitiendo responder de manera rápida y efectiva ante cualquier situación de emergencia, y mitigar los efectos y daños causados por eventos esperados e inesperados, ocasionados por el hombre o por la naturaleza.

Este es uno de los más importantes a conocer en todo el personal vinculado a la empresa. Para que todos los trabajadores respondan ante una emergencia efectivamente y ordenadamente fue necesario implementar cronograma de simulacros, estos van acompañados de capacitaciones, informado con anticipación para hacer presencia dejando su evidencia y asistencia.

3.1.1.5. Verificación del SG-SST

El Ministerio de Trabajo en la Resolución 1111 del 2017, Pp. 16 recomienda hacer un registro y seguimiento de los resultados de los indicadores del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo. Estos indicadores determinan la severidad, frecuencia y mortalidad de los accidentes de trabajo; la prevalencia e incidencia respecto de las enfermedades laborales y el ausentismo laboral.

La verificación de estos indicadores se obtiene mediante información de soporte como los formatos en los que se dejó constancia de asistencia y ausentismo laboral. Las listas de chequeo indican el estado de las instalaciones y los elementos a usar pertenecientes a la empresa, ya sea en el área administrativa u operativa. Todo esto con el apoyo de fotografías y demás herramientas útiles, que permitan evidenciar el cumplimiento a estos documentos.

3.1.2. SG-SST aplicado a la empresa UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA

El documento presentado a UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016 tuvo como resultado un Documento diligenciado en Word con un número de 77 páginas con 14 anexos.

Este documento incluye un método que intenta prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo. El objetivo principal es mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud de los trabajadores, que conlleva a mantener el bienestar físico, mental y social.

El tiempo para el desarrollo de este documento fue aproximadamente de 4 semanas, tiempo en el que se presentaron observaciones sujetas a cambios y correcciones relacionadas con el número de trabajadores, cambios de formatos, actualización de matriz legal y demás detalles mínimos.

3.1.3. SG-SST aplicado a la empresa CIA INGENIERÍA S.A.S

El segundo documento presentado a CIA INGENIERÍA S.A.S llegó hasta un alcance del 50% por terminación de pasantía. Este documento se realizó en compañía de la química Patricia Leguizamón quien es especialista en salud Ocupacional cumpliendo con los mismos objetivos del SG-SST presentado en UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016.

El tiempo implementado en el desarrollo de este documento fue aproximadamente de 5 semanas. Tiempo en el que se llevó paralelamente el proceso de Diseño y pequeñas partes de implementación.

Nota: Cabe destacar que para su adecuado Diseño del PGIO, la Empresa ha permitido mi asistencia a la Capacitación de Estándares mínimos para el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 1111 del 2017, realizada por la aseguradora AXA COLPATRIA

La tarea asignada sobre implementación del SG-SST se realizó instalando señales de ruta de evacuación para momentos de emergencia. Estas señales cumplen con orientar de manera fácil la salida de la empresa a todo el personal o personas que se encuentren dentro de ella.

Estas señales cumplen con la Norma Técnica Colombiana NTC 1700. Indicando estándares de señalización tales como, el tamaño mínimo sea de 15x30 cm, el color verde encendido y una instalación elevada a un promedio visual el cual fue puesto a 1.9 m de altura.

La Imagen 1 muestra algunas de las señales que fueron instaladas en la empresa CIA INGENIERIA S.A.S. Estas señales color verde indican la ruta de evacuación con su respectivo punto de encuentro, para cuando la emergencia este ya controlada sea posible reunir a los trabajadores y continuar si es pertinente con sus actividades.



Imagen 1. Instalación de ruta de evacuación.
Fuente: Autor

3.2. Plan de gestión integral en obra (PGIO)

El departamento para la prosperidad social (DPS), 2017, nos habla sobre El plan de Gestión Integral de Obra manifestando que es un documento que hace cumplir los estándares y requisitos relacionados con la calidad de los materiales y la obra a ejecutar. También prevenir controlar, mitigar y compensar los impactos negativos causados en el medio ambiente y finalmente prevenir los riesgos cuidando a los trabajadores y la comunidad durante el proceso operativo y ejecución de la obra, todo esto con el apoyo de la normatividad vigente.

Para la ejecución de obras civiles de ingeniería, se debe llevar a cabo la elaboración del PGIO. En este proceso se utilizaron guías y plantillas existentes suministradas por la empresa y el Departamento para la Prosperidad Social (DPS) con el fin de ajustar estos ejemplos a las realidades y características propias de la obra.

Las Guías que brinda el DPS son realizadas para dar respuesta a las necesidades del sistema de gestión integral de obra. Se originó este documento por una serie de acontecimientos como malos manejos de obra, mala calidad en materiales, mal manejo de maquinaria y sus respectivos mantenimientos, pocas capacitaciones para los trabajadores, etc. A partir de experiencias de constructores, interventores, operadores y usuarios del grupo de trabajo de infraestructura, reconocieron las necesidades del sistema de gestión integral de obra para llevar de una manera organizada el cumplimiento de todo el proceso operativo.

Además, para comprobar el cumplimiento o no a las exigencias planteadas, es necesario llevar un registro de evidencias de lo realizado respetando los requisitos mencionados con anterioridad.

3.2.1. Descripción del proceso del PGIO

El PGIO se implementó en la obra Mejoramiento de vivienda rural del municipio de Sora del departamento de Boyacá, entidad con la que se firmó un contrato cuyo objeto es “EJECUCION Y SOSTENIBILIDAD DE OBRAS DE INTERVENCIÓN SOCIAL COMUNITARIA E INFRAESTRUCTURA SEGÚN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO FIRMADO ENTRE EL DPS - FIP Y MUNICIPIO DE SORA.” Este proyecto fue realizado mediante un proyecto tipo.

Estos Proyectos Tipo, según Departamento Nacional de Planeación DNP, 2017, los proyectos tipo son soluciones estándar de alta calidad para que entidades territoriales que requieran atender una problemática específica lo implementen en su territorio de manera ágil y eficiente. Estos proyectos tipo cuentan con aspectos básicos para su implementación, como diseños, planos, especificaciones técnicas, presupuesto y cronogramas de ejecución para agilizar el proceso pre constructivo y llevar a cabo el proceso constructivo más rápido con el fin de acortar tiempos y reducir costos.

El mejoramiento de vivienda para el municipio de Sora del departamento de Boyacá, se realizó debido a que muchas de las viviendas rurales existentes del municipio no cuentan con las características mínimas de seguridad y confort, presentando carencias o deficiencias básicas habitacionales.

Las intervenciones a realizar que UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016 realiza son 4, las cuales pertenecen a:

- Mejoramiento de unidad sanitaria.
- Mejoramiento de unidad de cocina.
- Mejoramiento de unidad habitacional.
- Mejoramiento de pisos.

El proceso secuencial que lleva este documento PGIO, se puede decir que cumple estándares similares a los planteados en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, puesto que su objetivo vela por la calidad, seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente. Solo que, el PGIO se enfatiza en particular en cada una de las obras que se llevan a cabo.

La guía presentada por el Departamento para la Prosperidad Social (DPS) es un documento en Excel. Se debe seguir un paso a paso e ir desarrollando los requerimientos que pide dicha guía para así poder ajustarlo a las necesidades del proyecto a implementar. En la Imagen 2, se muestra un pantallazo de la portada del Plan de Gestión Integral con algunos de los estándares que se implementaron. Los requisitos implementados en el PGIO dejarán evidencias de que se cumplió lo plasmado a un inicio en el documento.

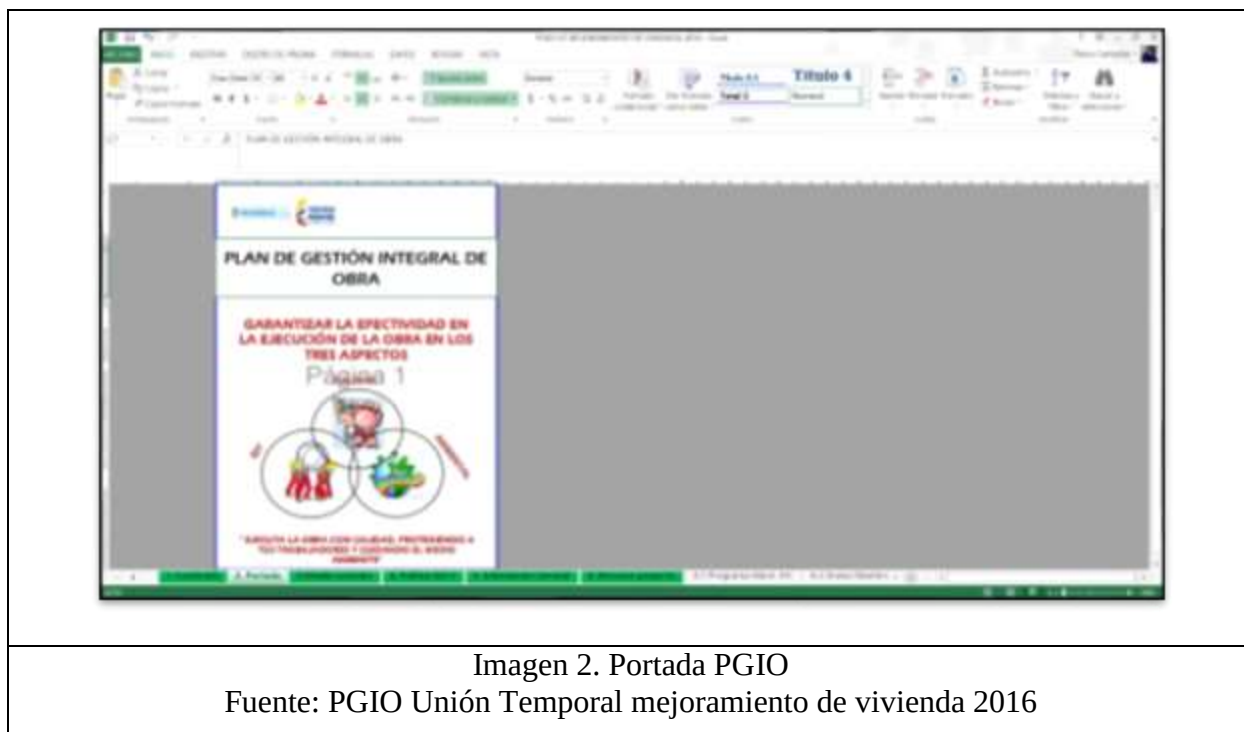


Imagen 2. Portada PGIO
Fuente: PGIO Unión Temporal mejoramiento de vivienda 2016

3.2.1.1. Información General del Proyecto

En este punto se destacaron los datos básicos y generales que describen el proyecto. Información de contrato interadministrativo y contrato de obra, información del contrato con interventoría, una pequeña introducción, localización geográfica, rutas posibles para el ingreso a la obra describiendo el estado en que se encuentra, el medio de transporte, tiempo de recorrido al sitio y su temperatura.

Además se identifican los permisos, autorizaciones y licencias que son requeridas para el proyecto de mejoramiento de vivienda.

El Departamento Nacional de Planeación, 2017, indica en la cartilla guía, que en los proyectos se debe indicar la Tipología y el Sector al que pertenece el proyecto.

El sector el cual pertenece el proyecto según la tabla de la cartilla nombra en el párrafo anterior es Vivienda Rural, clasificándola con una tipología ambiental según las características específicas entorno a la obra. Esta Tipología de Proyecto se dividen en 3; PROYECTOS TIPO I, son proyectos considerados de Alto Impacto ambiental; PROYECTO TIPO II, son proyectos

considerados Impacto Moderado y finalmente los proyectos generadores de Bajo Impacto son considerados PROYECTO TIPO III.

En esta ocasión no se requiere licencias ambientales y/o permisos por que el proyecto a realizar es un Proyecto Tipo II que por su impacto moderado su afectación no trasciende el área de influencia directa de la obra, por ende la implementación de medidas de manejo podrá controlar o compensar los impactos identificados.

La información básica del PGIO se encuentra resumida en la Tabla 8.

 		INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
PROYECTOS TIPO II			
SECTOR:	Vivienda Rural		
DESCRIPCIÓN:	Proyecto tipo II: Son proyectos que por su bajo impacto solo deben adoptar requerimientos mínimos de buenas prácticas de manejo ambiental y social.		
DETALLE:	Mejoramiento de viviendas para mitigar las necesidades de los hogares a algunas viviendas del área rural de Sora - Boyacá.		
1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO (VISITA PRELIMINAR)			
Fecha de inspección:	Julio de 2017		
Realizada por:	UNION TEMPORAL TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016.		
2. DESCRIPCIÓN GENERAL			
Convenio No.	247 de 2015.		
Nombre del Proyecto	EJECUCION Y SOSTENIBILIDAD DE OBRAS DE INTERVENCIÓN SOCIAL COMUNITARIA E INFRAESTRUCTURA SEGÚN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO FIRMADO ENTRE EL DPS - FIP Y MUNICIPIO DE SORA.		
INFORMACION CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ENTE TERRITORIAL			
Contrato Interadministrativo No.	LP-001-2016	Plazo de ejecución: 5 meses y 15 días	
Ente Territorial	MUNICIPIO DE SORA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ		
Fecha de inicio de obra	JULIO 12 DE 2017	Fecha de Terminación: DICIEMBRE 27 DE 2017	
INFORMACION CONTRATO DE OBRA			
Contratante	MUNICIPIO DE SORA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ		Plazo de ejecución: 5 MESES 15 DIAS
Contrato de obra No.	LP-001-2016	Valor del Proyecto	\$ 448.428.572,00
Contratista de obra	UNION TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016.		900.985.069-9
Plazo de ejecución	5 MESES 15 DIAS		
Fecha de inicio de obra	JULIO 12 DE 2017	Fecha de Terminación: DICIEMBRE 27 DE 2017	
INFORMACION CONTRATO DE INTERVENTORIA			

Tabla 8. Información general del proyecto PGIO
Fuente: PGIO Unión Temporal mejoramiento de vivienda 2016

3.2.1.2. Normatividad vigente del PGIO

Se identificó leyes, decretos, resoluciones, circulares con base a la integridad, seguridad y salud de los trabajadores. Esta matriz legal es tomada del SG-SST.

3.2.1.3. Recursos para la ejecución del proyecto

Los recursos requeridos para la ejecución del proyecto teniendo en cuenta el objeto de la propuesta presentada la cual se describió con anterioridad, fueron humanos y técnicos. Estos últimos haciendo referencia a equipos, productos químicos y materiales.

3.2.1.4. Programas de control operativo de calidad de materiales y actividades.

Recordamos que el sector de este proyecto es Vivienda rural (ver Tabla 8, Fila 1) aplicando a PROYECTO TIPO II. Considerando su impacto moderado, se identificaron las características que afectan la calidad de la obra las cuales requieren de inspección. Así pues brindando parámetros de control.

Los controles se hacen teniendo en cuenta la calidad de los materiales, los equipos, herramientas y demás factores que necesiten su supervisión dejando en constancia registros y evidencias para su seguimiento.

El programa de mantenimiento de equipos y herramientas es de vital importancia ya que sin un adecuado mantenimiento la maquinaria interrumpe su operación con frecuencia alterando los programas de producción, afectando a su vez la eficiencia, calidad y presupuestos. La labor del mantenimiento por consiguiente requiere de dos etapas: Mantenimiento preventivo y Mantenimiento Correctivo.

Según Mypimes, 2011, Página 375, El Mantenimiento Preventivo es aquel realizado periódicamente con la finalidad de prolongar la vida útil de la maquinaria y a su vez prevenir fallas accidentales. El correctivo es aquel que se da cuando una maquinaria falla y es necesario repararla para que logre su funcionamiento normal.

Como puede notarse el mayor esfuerzo dedicado al mantenimiento Preventivo disminuye posibilidades de llegar hacer mantenimientos correctivos.

Toda obra de ingeniería civil presenta un nivel de impacto ambiental, puede catalogarse alto, moderado o bajo. Las actividades que se desarrollan en este proyecto presentan un impacto moderado que se genera al momento de operar. Para controlar y manejar los impactos negativos ambientales se implementan programas los cuales previenen, reducen y mitigan.

Se dio cumplimiento a esto, formulando diferentes programas ambientales según las acciones y actividades.

3.2.1.4.1. Programa de control de emisiones atmosféricas y ruido

Tiene como objetivo controlar la generación de polvo, disminuir afectaciones de salud, mitigar la alteración de la calidad del aire, controlar la generación de ruido. Este programa se llevó a cabo en la etapa pre constructiva y durante la construcción haciendo un seguimiento de este mensual.

3.2.1.4.2. Programa de gestión integral de residuos sólidos (ordinarios, orgánicos, reciclables, escombros y peligrosos).

Pretende minimizar la generación de residuos en la obra y mejorar la manipulación de estos. El Manejo de Residuos de Construcción y Demolición serán separados en la fuente para depositarlos de manera adecuada. Y el Manejo de Residuos Peligrosos, su manipulación es cuidadosa para prevenir accidentes.

Cada uno de estos residuos especifica su correcto manejo para así poder cumplir con los objetivos. Este programa al igual que el anterior se llevó a cabo en la etapa pre constructiva y durante la construcción haciendo un seguimiento semanal.

3.2.1.4.3. Programa para el manejo de maquinaria y equipo

Evitar derrames de líquidos de maquinaria y reducción de gases es el objetivo principal de este programa. La implementación de medidas de manejo para la maquinaria y equipos utilizados en la obra permite también controlar impactos como generación de ruido, contaminación del aire, alteración característica del suelo y contaminación del suelo. El programa se llevó a cabo en la etapa constructiva haciendo un seguimiento mensual.

3.2.1.4.4. Programa de orden y aseo en la obra.

Encaminado hacia lograr un puesto de trabajo mejor organizado y ordenado con el fin de generar un adecuado entorno laboral previniendo accidentalidad menor como tropezones o caídas. Para ello se adoptó la metodología 5S, cuya función es incentivar a los trabajadores un cambio sociocultural ante el orden directo del lugar de trabajo.

Según Alica, 2006 las 5S, es una metodología para establecer y mantener el orden, la limpieza y el hábito, considerando:

SEIRI: Clasificar, organizar, arreglar apropiadamente. “Desechar lo que no se necesita”

SEITON: Orden. “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

SEISO: Limpieza. “Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”

SEIKETSU: Limpieza estandarizada. “Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza”

SHITSUKE: Disciplina. “Crear hábitos basados en las 4’s anteriores”

El programa se llevó a cabo en la etapa constructiva haciendo un seguimiento visual diario.

3.2.1.4.5. Programa de gestión social

El objetivo es proporcionar un espacio de encuentro y participación de toda la comunidad relacionada con el proyecto, esto con el fin de canalizar todas las inquietudes generadas por el impacto causado en el desarrollo del proyecto, minimizar los conflictos con las comunidades del área de influencia del proyecto y atender las necesidades de información, de opinión y las quejas y reclamos de los habitantes del sector. Este programa al igual que el anterior se llevó a cabo en la etapa de construcción haciendo un seguimiento por medio de comunicación verbal o escrita.

3.2.1.4.6. Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales y elementos de construcción.

Su objetivo es optimizar el uso de los materiales y evitar eventos por la inadecuada manipulación de los materiales llevando a esto contaminación, pérdidas tanto en cantidad y calidad. Se estipulo que la manipulación de materiales especiales debe ser: controlando vertimientos de productos químicos (cementos, etc.) al suelo. De esta manera podemos evitar alteraciones de las características del suelo, contaminación del suelo, contaminación del agua y contaminación del aire. Este programa al igual que el anterior se llevó a cabo en la etapa de construcción haciendo un seguimiento mensual.

3.2.1.5. Identificación de peligros y valoración de riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Se conocieron los riesgos que se presentan en el proyecto según actividades o funciones a lo largo de la ejecución de la obra. Para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad se tomó como guía la norma guía técnica colombiana GTC 45 como se describe con anterioridad en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

La recolección de información en la matriz propuesta en dicha guía se puede observar en el Anexo 4 (Matriz de Peligros).

3.2.1.6. Control operativo en seguridad industrial y salud en el trabajo

Mediante la implementación de procedimientos, se manejan las medidas de control para eliminar o minimizar peligros producidos por las diferentes actividades que son realizadas durante la ejecución del proyecto.

Estas medidas de control se refieren a medidas de señalización de los riesgos, medidas de procedimientos o instrucciones de operación y de seguridad, programas de formación personal donde se encuentran las capacitaciones necesarias y medidas de ingeniería perteneciente a la protección de forma obligatoria, por normativa y por velar la integridad de los trabajadores suministradas por UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016.

La Ley 9 de 1979 (Capítulo III Salud Ocupacional) dicta medidas de Protección Personal, las cuales son implementadas en el PGIO. Estas se encuentran en las plantillas de apoyo incluidas en el Anexo 5 (Matriz Elementos de Protección Personal EPP).

Además se implementó planes de acción a controlar en actividades relacionadas con Trabajo generadores de ruido, manejo de cargas, trabajos relacionados con energía eléctrica y manejo de sustancias químicas.

3.2.1.7. Protocolo de inducción y capacitación

Se identificó el personal nuevo que debe ingresar al programa de inducción y re-inducción para que realice todo el proceso de ingreso. Luego, el nuevo funcionario llena el formato “Evaluación proceso de inducción” para dejar en constancia la asistencia y evidencia del protocolo a seguir del personal nuevo.

El programa de inducción o re-inducción de SST se enseña con una presentación de PowerPoint en la cual se da información de la empresa.

El tiempo de construcción de la obra es de 5 meses por lo que las capacitaciones que se deben realizar se ajustaron a las fechas estipuladas en el SG-SST y las demás capacitaciones faltantes se acomodaron en el transcurso del tiempo requerido

Para determinar las respectivas capacitaciones a implementar se tuvo en cuenta los resultados de los siguientes registros.

- Perfil del cargo
- Matriz de peligros
- Reporte de actos y condiciones inseguras
- Reuniones del COPASST
- Evaluaciones del periodo de prueba

3.2.1.8. Plan de emergencia

El plan de emergencia establecido como se dijo anteriormente en el SG-SST es uno de los más importantes a conocer en todo el personal vinculado a la empresa, por lo que se maneja de la misma manera que el SG-SST.

3.2.1.9. Indicadores de Gestión de calidad

Son indicadores de rendimiento basados en medidas estadísticas, que se utilizan para juzgar y evaluar el desempeño en las actividades designadas en la obra, haciendo esta acción con una periodicidad mensual. Los indicadores usados en el PGIO son:

- De ausentismo laboral
- Índice General de Frecuencia
- Índice de Severidad
- Índice de Lesión Incapacitante
- Índice cumplimiento acciones preventivas y correctivas
- Índice cumplimiento actividades

3.2.1.10. Implementación

Es el resultado de la aplicación de los planes y programas establecidos dentro del Plan de Gestión Integral en Obra (PGIO), se debe ir recopilando toda la información de soporte, formatos, listas de chequeo, correspondencia enviada, cuantificar indicadores de cumplimiento establecidos, fotografías, y demás herramientas útiles, que permitan evidenciar el cumplimiento a este documento.

El apoyo de elaboración de la cartilla del PGIO, llegó hasta solo el proceso de diseño. Donde da como resultado 2 documentos diligenciados en Excel haciendo estos un conjunto, llamada cartilla PGIO.

El documento principal consta de 26 plantillas, donde expone el cumplimiento de estándares, respetando el medio ambiente, cuidando a los trabajadores y la comunidad en donde se realiza la

obra, en seguida 12 formatos de apoyo los cuales presentan la valoración de riesgos, registros y controles operativos en seguridad. Además de esto se anexo fichas de seguridad química las cuales son pertenecientes a las sustancias químicas que se implementaron y estarán presentes en el transcurso del proyecto.

El tiempo para el desarrollo de esta cartilla fue aproximadamente de 2 semanas, tiempo en el que se presentaron observaciones sujetas a cambios y correcciones relacionadas con los respectivos controles, ajustes en Elementos de Protección Personal, cronograma de actividades, cronograma de capacitaciones y demás detalles mínimos.

3.3. Estudio de suelos

Un estudio de suelos es el que nos permite conocer las características físicas, geológicas y geotécnicas del suelo. También analiza las diferentes capas y su espesor para determinar la capacidad de resistencia de los suelos o rocas. Todo esto con el propósito de proponer el tipo de cimentación más adecuado para el tipo de obra a construir.

Durante el Proceso de pasantía se realizaron 4 informes de suelos. En estos documentos se dan a conocer en primera instancia una introducción la cual resume la información presentada en el informe. En seguida en el numeral 2 se muestra las Generalidades donde enuncia aspectos generales del municipio y ubicación del sitio objeto del estudio; Como numeral 3 se describen las actividades explicando cada uno de los ensayos realizados con la metodología utilizada para la exploración geotécnica. En el numeral 4 especifica la geología y geomorfología, usos del suelo, topografía, riesgos del municipio y demás información importante que se pueda extraer del Plan de Ordenamiento Territorial. En el numeral 5 se analiza la información de campo y laboratorio, con base en esta se determina la capacidad portante y el nivel de asentamientos. Finalmente en los numerales 6, 7, 8, y 9 se realizan cálculos y se enuncian las recomendaciones respecto al tipo de cimentación y obras complementarias a tener en cuenta dentro del proceso constructivo.

La exploración y respectivo análisis de los suelos abarca la ejecución de sondeos. Con estos sondeos se toman muestras alteradas e inalteradas, ensayos de laboratorio, determinación de las

características de los materiales presentes en el sitio y determinación del espesor de los materiales que conforman el subsuelo.

3.3.1. Descripción del proceso de los 4 informes realizados

3.3.1.1. Estudio de suelos para la construcción de Centro Administrativo Municipal en el municipio de Dagua ubicado en el departamento Valle Del Cauca.

El presente estudio se realizó como complemento al estudio de suelos realizado anteriormente en el sitio por la empresa SUELOS JDC INGENIEROS CIVILES. Se realizó este estudio en un lote esquinero donde antiguamente funcionaba la institución educativa de Dagua en una área aproximada de 946m² donde se pretende construir el centro administrativo (CAM) de categoría baja.

La Norma Sismo Resistente, Titulo H, 2010, menciona que las unidades de construcción se clasifican en categoría Baja, Media, Alta y Especial, según el número total de niveles y las cargas máximas de servicio. La categoría Baja abarca entre 1 a 3 pisos como lo resume siguiente Tabla 9 tomada del capítulo H.3 de la NSR-10. Y el número mínimo y profundidad de sondeos según la categoría lo muestra la Tabla 10.

Clasificación de las unidades de construcción por categorías		
Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla 9. Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.
Fuente: Norma Sismo Resistente 2010, Titulo H.

Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción Categoría de la unidad de construcción			
Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Tabla 10. Número mínimo de sondeos y profundidad.
Fuente: Norma Sismo Resistente 2010, Título H.

La exploración geotécnica se llevó a cabo con equipo manual ejecutando dos (2) sondeos (ver Imagen 3) proyectados a una profundidad de 6 metros. En dichos sitios de los sondeos se tomaron muestras alteradas e inalteradas con el fin de determinar las propiedades básicas y las propiedades mecánicas de los estratos del subsuelo para confirmar la exploración ya realizada con anterioridad.



Imagen 3. Exploración geotécnica

Fuente: 01 ESTUDIO DE SUELOS CAM DAGUA

Se realizaron dos (2) sondeos considerando que el presente estudio corresponde a un complemento de información preliminar del estudio de suelos realizado en el mismo lugar por la firma SUELOS JCD INGENIEROS CIVILES, dejando en claro que en caso tal de que no existiera ya un estudio realizado con anterioridad el número mínimo de sondeos a ejecutar sería de 3.

El trabajo desarrollado en este informe solo permite llegar hasta el numeral 4 cuyo nombre es Desarrollo del estudio. En los puntos anteriores se habla sobre generalidades, descripción de la zona, recopilación de información y explicación de los ensayos que se realizaron y finalmente una primera parte del desarrollo del estudio de suelos que pertenece al numeral 4 ya mencionado.

En este punto se describe la geología regional y local, donde se habla un poco sobre la estratigrafía, formaciones, depósitos y fallas de la zona de estudio. Para esto se utilizó la plancha N° 279 del INGEOMINAS 2000, como se puede observar en la Imagen 4.

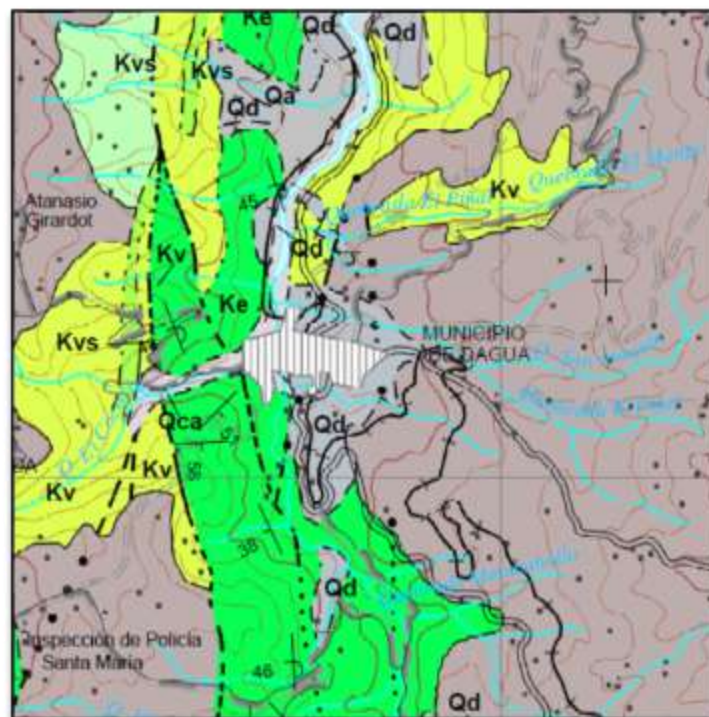


Imagen 4. Mapa Geológico municipio de Dagua

Fuente: INGEOMINAS

3.3.1.2. Estudio de suelos para vivienda de tres niveles en Tunja – Boyacá.

El presente estudio se realizó en la ciudad de Tunja del departamento de Boyacá, en el Barrio Santa Bárbara, el desarrollo de este proyecto presenta categoría baja según las NSR-10 que abarcara entre 1 a 3 pisos. Tal como se explicó con anterioridad.

La exploración geotécnica se llevó a cabo con equipo manual ejecutando tres (3) sondeos (ver Imagen 5) proyectados a una profundidad de 6m. En dichos sitios de los sondeos se tomaron muestras alteradas e inalteradas con el fin de determinar las propiedades básicas.



Imagen 5. Localización de los Sondeos

Fuente: 02 ESTUDIO DE SUELOS VIVIENDA 3N -TUNJA

El trabajo desarrollado en este informe solo permite llegar hasta el numeral 4 de igual forma que el anterior.

La geología regional y local habla sobre la estratigrafía, formaciones y fallas de la zona de estudio para la que se utilizó la plancha N° 191 del INGEOMINAS 2000, como se puede observar en la Imagen 6.

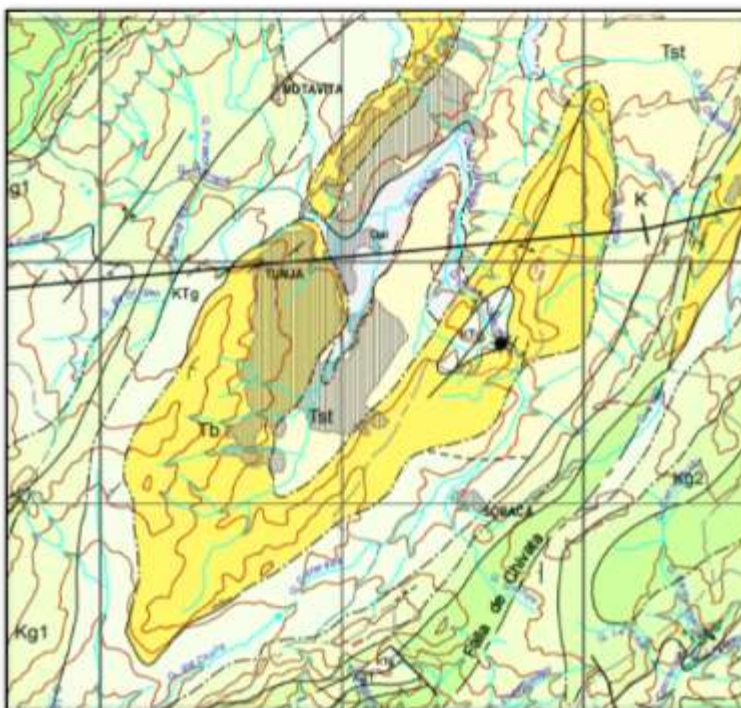


Imagen 6. Mapa Geológico municipio de Tunja

Fuente: INGEOMINAS

3.3.1.3. Estudio Preliminar de suelos para reubicación por riesgo de la sede primaria de la institución educativa técnica San Bartolomé del municipio de Sutatenza, Boyacá

El estudio preliminar realizado en la vereda de Boqueron del Municipio de Sutatenza del Departamento de Boyacá es para la reubicación de la sede primaria de la Institución Educativa Técnica San Bartolomé. El desarrollo de este proyecto presenta categoría baja según las NSR-10 que abarcara entre 1 a 3 pisos. Tal como se explicó con anterioridad.

Este informe es presentado a la alcaldía municipal de Sutatenza como un informe preliminar que tiene como objeto mostrar información recolectada para su respectiva aprobación y así poder llevar a cabo el estudio de Suelos y exploración Geotécnica. Este informe preliminar contiene “Posibles datos” que pueden presentar el lugar donde se ejecutara el proyecto de la institución.

Por lo tanto se investigó la geología regional y local, donde la estratigrafía, formaciones y fallas de la zona de estudio son presentadas por la plancha N° 210 del INGEOMINAS 2000 como se puede observar en la Imagen 7.

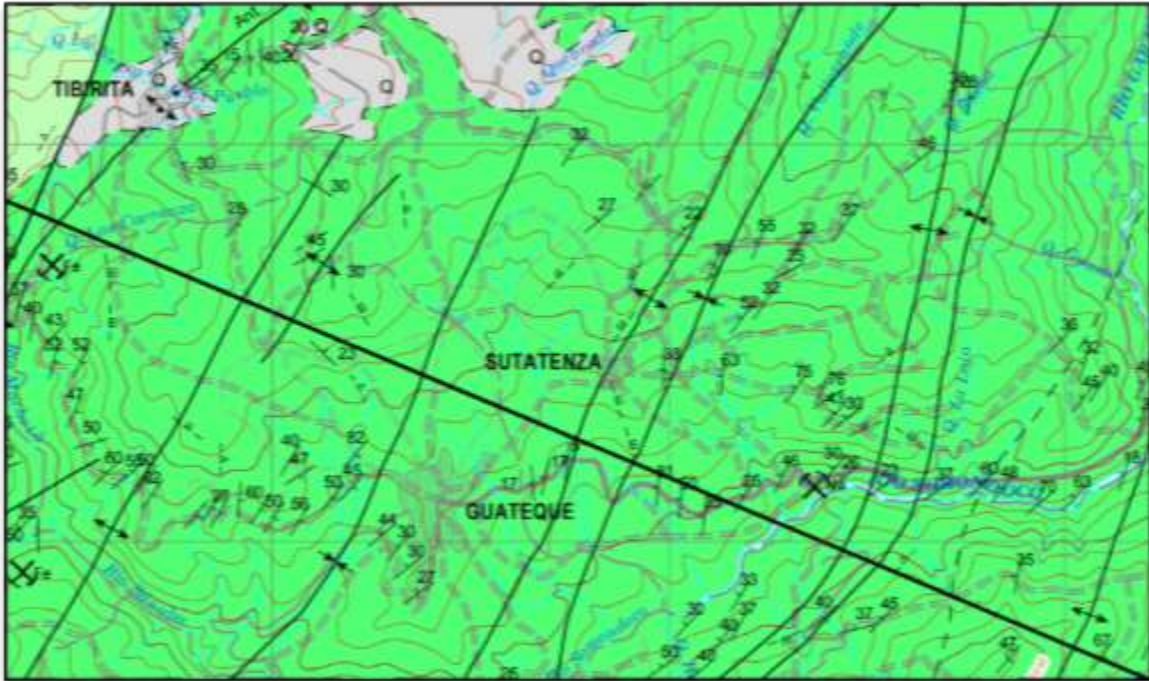


Imagen 7. Mapa Geológico municipio de Sutatenza

Fuente: INGEOMINAS 2000

3.3.1.4. Estudio de suelos para vivienda multifamiliar de tres y cuatro pisos en la calle 29 no. 14-56 en el municipio de Tunja – Boyacá.

El estudio realizado en la ciudad de Tunja del departamento de Boyacá ubicada en el barrio 20 de Julio presenta categoría Media según lo acontecido en la NSR-10 que abarcara 4 pisos. (Ver Tabla 9), según la categoría el número mínimo de sondeos debe ser 4 (ver Tabla 10).

La exploración geotécnica se llevó a cabo con equipo manual ejecutando cuatro (4) sondeos (ver Imagen 8) y su respectiva localización (ver Imagen 9) proyectados a una profundidad aproximada de 4.5m.



Imagen 8. Exploración geotécnica

Fuente: 04 ESTUDIO DE SUELOS VIVIENDA 4N -TUNJA



Imagen 9. Localización de los sondeos.

Fuente: 04 ESTUDIO DE SUELOS VIVIENDA 4N -TUNJA

El trabajo desarrollado en este informe permitió avanzar hasta una parte del numeral 5. En este punto se presentó variación de humedad con la profundidad, variación de los límites y humedad, y variación de la cohesión con la profundidad. Estos datos son extraídos por una hoja de cálculo llamada “Perfiles Resistencia” de la empresa MACROINGENIERIA S.A.S.

3.4. Mejoramiento de red vial terciaria

Las redes viales son un sistema de transporte que da soluciones de infraestructura para comunicar lugares y poder llegar hasta las partes más lejanas y de difícil acceso.

Estas carreteras son clasificadas por el INVIAS según su funcionalidad y el tipo de terreno. La funcionalidad determina la necesidad operacional de la carretera o de los intereses de la nación en sus diferentes niveles. Estos niveles son jerarquizados en Primarias, secundarias y terciarias.

Las vías primarias son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto y las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas. Las vías secundarias unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria y las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado. Finalmente las vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí son las carreteras Terciarias y deben funcionar en afirmado en caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias. (INVIAS)

La construcción o mejoramiento de cualquier ruta hace referencia según el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Transporte e Institución Nacional de Vías, 2003, a las obras y actividades que conllevan la modificación de las especificaciones técnicas de las obras existentes. Dentro del mejoramiento también se incluye la pavimentación de las carreteras, que comprende todas las obras y actividades necesarias para la conformación de una superficie de rodadura en pavimento flexible o concreto a partir de una estructura ya existente, sin importar el

tipo o clasificación (red primaria, secundaria o terciaria), a que ésta pertenezca, y sus obras de drenaje y direccionamiento hidráulico.

Este proyecto de infraestructura vial implementó conocimientos de disciplinas matemáticas y desarrollo de métodos de ingeniería para la satisfacción de las necesidades de movilización de la sociedad, además busca contribuir al bienestar social del país y a su desarrollo.

Como ingenieros se debe estar en la capacidad de identificar y diagnosticar problemas relacionados con la movilidad de personas, a su vez planificar, diseñar, organizar y construir sistemas de transporte bajo criterios de respeto, cultura y medio ambiente.

Este proyecto cuyo objeto es “MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL TERCIARIA DE LOS TRAMOS CASCAJERO- SAN FRANCISCO Y CRUCE-GUAYABAL DEL MUNICIPIO DE BUENOS AIRES DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA” se planteó con estricto cumplimiento de las leyes medio ambientales y respetando el entorno local del municipio.

Además, su diseño se realizara mediante la colaboración de PROYECTOS TIPO (explicado con anterioridad en la sección 3.2.1 Descripción del proceso del PGIO). El proyecto tipo el cual se tomó corresponde al Modelo 15 perteneciente a Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella estructurado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Este debe ajustarse a las realidades y características propias de cada entidad territorial.

La elaboración de informes de carácter técnico se realizó mediante la guía del proyecto de mejoramiento de red vial Terciaria. Esta guía presenta una serie de pasos y criterios que deben ser cumplidos para adecuar el proyecto a la realidad. Como técnica para la construcción de la placa huella es necesario realizar una serie de estudios y diseños desde el punto de ingeniería los cuales servirán para determinar las obras necesarias y la atención de puntos críticos, sostenibilidad integral de las obras y su vida útil.

3.4.1. Descripción del proceso de los informes realizados

3.4.1.1. Informe de estudio de geología y geotecnia

Este estudio hace referencia a conocer las características, condiciones, actividad y comportamiento geotécnico o geológico en la zona ya sea evidente o teórica, problemas permanentes o de inestabilidad de taludes permitiendo anticipar posibles dificultades vinculados al terreno, llevando a cabo la planificación y optimización de soluciones para los tramos viales Cascajero – San Francisco y Cruce – Guayabal del municipio de Buenos Aires del departamento del Cauca.

Gracias a la existencia de estudios previos del municipio de Buenos Aires, se pudo utilizar información de los 2 tramos viales correspondientes a (Cascajero – San Francisco) y (Cruce – Guayabal). Igualmente se recopiló información cartográfica en la zona de estudio la cual fue adquirida del IGAC, e información adicional del INVIAS, INGEOMINAS 2000 y Servidores Satelitales.

Adicionalmente para su complementación se extrajo información de geología y geotecnia de los informes del contrato de consultoría N° 445 – 2013, realizada por la Empresa BATEMAN INGENIERIA S.A. en Diciembre del 2013 cuyo nombre es “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN EN LA VÍA 25CC224-1, LA BALSA BUENOS AIRES-HONDURAS-SNAZU, EN EL SECTOR PR0+000 AL PR12+090.” De estos estudios nombrados se extrajo información de los sondeos y ensayos realizados en el tramo K7+500 hasta K10+250 que corresponden al punto medio de cercanía a la vía (Cascajero – San Francisco) que es el de interés.

La revisión del estado de las vías locales, a partir de inspección visual fotográfica se realiza la evaluación de estos encontrando que:

En el Tramo Cascajero – San Francisco (25CC24-1-0G) hay presencia de Muros de Contención. Los muros localizados en la vía fueron 2, de tipo Muro en Gaviones de corona en estado estructural bueno. (Ver Imagen 10)



Otro resultado de la inspección realizada en la misma vía son Sitios críticos. Estos dos sitios inestables (ver Imagen 11) se presenta pérdida de banca por deslizamiento, lo cual se requiere intervención urgente ya que presenta un nivel de severidad alta.



En este sitio se requiere un estudio de suelos para hacer una estabilidad de talud implementando el que mejor se acomode y beneficie a la zona.

En el tramo Cruce – Guayabal (25CC24-1-0G-1) se encontraron tres sitios inestables donde se presenta pasos de agua, lo cual se recomienda la una pronta solución.

En la Imagen 12 se observa un registro fotográfico de dos de las situaciones críticas y en la Tabla 11 se observa la descripción detalladas de los 3 puntos críticos.



N°	PR i	PR f	SEÑALES Según formato	NIVEL DE SEVERIDAD Según formato	REQUIERE INTERVENCIÓN
1	0,237	0,244	09	01	Urgente
2	1,021	1,033	09	01	Urgente
3	1,059	1,066	09	01	Urgente

Tabla 11. Descripción de los sitios críticos.
Fuente: Estudio de Geología y Geotecnia.

La construcción de pontones para los 2 tramos de 7 metros y un puente de 12 metros en los sitios críticos da la pronta solución a estos ya que presenta un nivel de severidad alta. Se resalta que en este proyecto no se planteó la construcción puentes y/o pontones mencionados anteriormente por lo que la sugerencia quedó anulada.

3.4.1.2. Inventario de obras de drenaje

Para la realización de este informe se extrajo información de los documentos suministrados por el municipio de Buenos Aires del departamento del Cauca.

La revisión del estado de las vías locales a partir de inspección visual fotográfica permitió realizar un inventario de las obras de drenaje que están presentes.

En el Tramo Cascajero – San Francisco (25CC24-1-0G) se encontraron un total de 17 alcantarillas con diferentes particularidades. En la Imagen 13 se pueden observar una de estas alcantarillas.



Imagen 13. Alcantarillas presentes en zona de estudio (25CC24-1-0G).

Fuente: Inventario de obras de drenaje

La información adquirida presenta que los diámetros de 15 alcantarillas son de 0.60m excepto dos en las cuales no se logra tener buena visibilidad para obtener su medición. Dos (2) de éstas

poseen tubería doble en concreto, 14 simples con tubería de concreto y 1 no se puede ver ni evaluar.

En el registro del inventario prestado por la alcaldía se encontraron dos puentes en la vía 25CC24-1-0G que hace referencia a Cascajero - San Francisco, estos son evaluados de acuerdo con la clasificación de Sistema de Administración de Puentes de Colombia – SIPUCOL del Instituto Nacional de Vías.

Teniendo en cuenta el Sistema de Administración de Puentes de Colombia (SIPUCOL), la calificación está en un rango de 0 a 5, siendo “0” un Daño insignificante y “5” un Daño Extremo o riesgo de falla total como lo explica la siguiente Tabla 12.

CALIFICACIÓN SIPUCOL	
0	Sin daño o daño insignificante.
1	Daño pequeño pero no es necesario reparación. (Excepto mantenimiento menor)
2	Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión,
3	Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.
4	Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.
5	Daño extremo, falla total o riesgo de falla total.
?	Desconocido.

Tabla 12. Clasificación SIPUCOL

Fuente: SIPUCOL

Los puentes que se describen en la información que presenta la alcaldía de Buenos Aires están resumidos en la siguiente Tabla 13.

25CC24-1-0G			CASCAJERO - SAN FRANCISCO					
N°	Nombre	Clasificación	Material	PR Inicial	PR Fin	LONG. Total (m)	Clasificación SIPUCOL	DIAGNOSTICO ESTRUCTURAL
1	Desconocido	Puente	Metálico	3+186	3+249	63.00	2	Corrosión de la superficie metálica de rodadura; limpieza y pintura en barandas; ataque biológico por presencia de musgos; oxidación puntual en cables.
2	Desconocido	Puente	Concreto	3+250	3+264	14.10	1	Desgaste de la superficie por lavado; manchas blancas por humedad en estribos.

Tabla 13. Descripción Puentes y Pontones (25CC24-1-0G)

Fuente: Inventario de obras de drenaje

En la Imagen 14 se puede observar una fotografía del Puente N° 1 y en la Imagen 15 se muestra el puente N°2.



Imagen 14. Detalle de puente N°1 presente en zona de estudio 25CC24-1-0G

Fuente: Inventario de obras de drenaje



Imagen 15. Detalle de puente N°2 presente en zona de estudio 25CC24-1-0G.

Fuente: Inventario de obras de drenaje

En el tramo Cruce – Guayabal (25CC24-1-0G-1) se encontraron un total de 3 alcantarillas, 2 poseen tubería en concreto con diámetros de 0.60 m, excepto una en las cuales no se logra tener buena visibilidad para obtener su medición y evaluar. En la Imagen 16 se pueden observar.



Imagen 16. Alcantarillas presentes en zona de estudio (25CC24-1-0G-1).

Fuente: Inventario de obras de drenaje

En el registro de inventario prestado por la alcaldía no se encontraron puentes, pontones o presencia de pasos de vehículo como box coulver. Sin embargo hay presencia de 3 puntos críticos los cuales fueron nombrados en la sección 3.4.1.1 Informe de estudio de geología y geotecnia, los cuales necesitan una solución pronta.

3.4.1.3. Informe de transito

En este informe se mostró información perteneciente al tránsito, además se determinaron las características de las redes viales de los tramos de las vías Cascajero – San Francisco y Cruce – Guayabal pues, el volumen y dimensiones de los vehículos influyen en su diseño geométrico, el número y el peso de los ejes de estos son factores para poder establecer el diseño de la estructura de placa huella teniendo como base demás estudios realizados al sector.

En el año 2015, la Gobernación del Cauca elaboró un proyecto piloto para la realización de inventarios viales municipales; entre los meses de Abril y Mayo se analizaron los resultados de encuestas a los vecinos del sector, logrando determinar escasos volúmenes vehiculares en la mayoría de vías puesto que el resultado fue inferior a 10 vehículos diarios.

Esta información fue producto del análisis de Transito Promedio Diario TPDs. El “TPDs” es el promedio diario, obtenido de un conteo de una semana, de los vehículos que pasan por una sección de la vía (Ministerio de Transporte, 2007.)

Según el análisis del Transito Promedio Diario Semanal, presenta un TPDs bajo, correspondiente a 10 vehículos/ día con el paso de camionetas que circulan en los tramos viales Cascajero – San Francisco y Cruce – Guayabal, de esta manera se destacó que el tránsito es ocasional dependiendo de las cosechas, del periodo climático y de las necesidades particulares de los habitantes de la zonas aledañas.

En la Tabla 14 se presenta el resumen del TPDs de las vías Cascajero – San francisco y Cruce – Guayabal

LONGITUDES REALES			TPDS	DIA	VEHÍCULO	MES	
CÓDIGO	VÍA	KM					
19	25CC24-1-0B	CRUCE 25CC24-1 - EL GALPON	2,707	5	Toda la Semana	Camioneta	Diciembre
20	25CC24-1-0C	CRUCE 25CC24-1 - SAN MIGUEL - MANDULES	1,665	1	Toda la Semana	Camioneta	Diciembre
21	25CC24-1-0D	CRUCE 25CC24-1 - VILACHI	1,189	1	Toda la Semana	Camioneta	Diciembre
22	25CC24-1-0E	CRUCE 25CC24-1 - LA LAGUNA	2,200	5	Domingo	Camioneta	Todo el año
23	25CC24-1-0F	CRUCE 25CC24-1 - EL PLAYON	2,349	5	Fin De Semana	Camioneta	Todo el año
24	25CC24-1-0G	CASCAJERO - SAN FRANCISCO	8,591	10	Domingo	Camioneta	Todo el año
25	25CC24-1-0G-1	CRUCE 25CC24-1-0G - GUAYABAL	2,852	3	Domingo	Camioneta	Todo el año
26	25CC24-1-0H	SAN MARCOS - LA MARIA - EL DESCHO	0,740	3	Domingo	Camioneta	Todo el año
27	25CC24-1-0I	SAN MARCOS - BELEN	0,583	4	Domingo	Camioneta	Todo el año
28	25CC24-1-1-1	BUENOS AIRES - SANTAROSA - ESCUELA MANDULES - CRUCE 25CC24-1-1	7,072	18	Domingo	Camioneta	Diciembre
29	25CC24-1-1-1-1	CRUCE 25CC24-1-1-1 - POTRERITO	1,200	2	Domingo	Volqueta	Todo el año
30	25CC24-1-2	BUENOS AIRES - SANTA CATALINA - PUENTE MAZAMORRERO	9,818	6	Toda la Semana	Camioneta	Todo el año
31	25CC24-1-2-1	SANTA CATALINA - MIRASOLES - LAS DELICIAS - CONCEPCIÓN	18,858	5	Toda la Semana	Camioneta	Todo el año
32	25CC24-1-2-1-1	CRUCE 25CC24-1-2-1 - COLEGIO NUEVA GRANADA	1,405	3	Viernes/Sábado	Camioneta	Todo el año
33	25CC24-1-2-2	CRUCE 25CC24-1-2 - GUATILA	0,827	0			

Tabla 14. Informe de Transito

Fuente: Gobernación del Cauca

3.4.1.4. Plan manejo del transito

La Secretaria de Movilidad, 2009, considera que el plan manejo de tránsito, es la señalización y desvíos para el desarrollo de la obra de tal manera que se puedan realizar todas las actividades propias del proyecto sin que generen mayores impactos en la comunidad en general.

Por eso se desarrollaron actividades que evitan la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares al momento de ejecutar la obra. El respectivo control del tránsito se maneja mediante intervenciones de desvíos, cambios de sentidos viales, demarcación vial, entre otros.

En las vías Cascajero – San Francisco y Cruce – Guayabal el cerramiento se llevaran a cabo habilitando uno de los dos carriles y demarcando la zona de construcción con lona y respectivas señales de tránsito para advertir y prevenir la movilidad.

3.5. Informe en el área de interventoría

La interventoría es una función que cumple una persona o empresa para la supervisión de algún Proceso. Según la Universidad de Valle, 2016, el objeto de la labor de Interventoría es supervisar y controlar en forma eficaz y de manera permanente todas las etapas del proyecto contratado, para hacer cumplir las especificaciones técnicas, tiempos, las actividades administrativas, legales financieras, presupuestales, sociales y ambientales establecidas en los respectivos contratos.

3.5.1. Descripción del proceso del informe en el área de interventoría

El CONSORCIO INTERGARAGOA tiene el papel de interventoría para un proyecto de construcción de la Urbanización Villa Juliana realizado en el municipio de Garagoa del departamento de Boyacá donde presenta un objeto de “INTERVENTORIA OBRA DE CONSTRUCCIÓN URBANIZACIÓN VILLA JULIANA”

Dicho esto, se designó como tarea la ejecución de un Manual de procedimientos de obra. Este manual tiene como objetivo exponer clara y detalladamente, la forma en que se llevara a cabo, el control de la construcción de las viviendas de interés prioritario – Urbanización Villa Juliana del Municipio de Garagoa del Departamento de Boyacá desde el inicio de las actividades hasta la finalización de estas y por ende la terminación del contrato.

En dicho Manual de procedimientos se consideró una serie actividades implementadas en la construcción de Urbanización Villa Juliana. Estas actividades están resumidas a forma general en la Tabla 15.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRELIMINARES	Conformado por trabajos que se deben ejecutar antes de empezar a construir cuyo objeto es la adecuación del lote donde se va a intervenir. Con esto se busca preparar y proteger la zona, con un aislamiento temporal.
CIMENTACIÓN	Comprende todas las actividades relacionadas con la construcción de cimientos en concreto ciclópeo o reforzado.
ESTRUCTURA EN CONCRETO	Se refiere a la ejecución de las operaciones de suministro, almacenamiento de materiales, dosificación, elaboración de formaletas, preparación, transporte, colocación, fragüe, vibración, curado, terminado y reparación de los hormigones o concretos, conforme a las resistencias, alineamiento, dimensiones y detalles conforme a lo indicado en los planos.
MAMPOSTERÍA	Es la construcción de muros de fachada, interiores y divisiones mostrados en los planos y detalles, los cuales requieren excelente calidad de los insumos, así como la mano de obra para su ejecución.
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	Son las redes internas de las edificaciones pertenecientes a acueducto y alcantarillado.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Son redes internas de las edificaciones para el suministro de energía.
INSTALACIÓN DE CUBIERTA	Se refiere a la actividad de colocar Asbesto Cemento sobre la edificación para cubrirla.
ACABADOS	Son las actividades que contribuyen a la terminación de la obra, como por ejemplo instalación de ascensores, ventanas, pintura, enchapes, etc.

Tabla 15. Resumen de Manual de procedimiento de obra

Fuente: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OBRA

La interventoría será encargada del control y vigilancia de los trabajos realizados con sus respectivas actividades haciendo cumplir lo establecido con las normas respectivas y legislación vigente.

4. Aportes del trabajo

4.1. Aportes Cognitivos

4.1.1. Aportes a la Entidad

Se benefició a la empresa MACROINGENIERIA S.A.S sirviendo de apoyo como Ingeniero Auxiliar, brindando conocimientos de ingeniería para la elaboración de actividades y tareas asignadas. Además la colaboración de una persona más con conocimientos ingenieriles en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S redujo tiempos en la entrega de actividades que por alguna razón iban atrasados.

Desde el momento en que es creada una empresa se verán reflejadas situaciones que deben ser corregidas así como otras deben mantenerse. Las empresas deben reflejar el orden, la calidad del ambiente laboral y sobre todo mejorar continuamente. Por tal razón, la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas amplificara su crecimiento haciendo a su vez el aumento de productividad y calidad de los productos y servicios.

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene un papel importante ya que independientemente de que sea un requisito legal obligatorio para todas las empresas, se resalta la importancia de aportar y mantener a los trabajadores en mejores condiciones, con buena salud y previniéndolos de riesgos laborales que se puedan presentar en el ambiente laboral. Es por esto que el aporte en cuanto al diseño y el comienzo de su implementación del SG-SST hace dejar el primer grano de arena en la empresa CIA INGENIERIA S.A.S. y dar inicio a este proceso que es de suma importancia para cada una de las personas que hacen parte de la empresa y en general a la empresa.

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo no es un tema nuevo, pero si se resalta que es un proceso de diseño e implementación nuevo para la empresa CIA INGENIERIA S.A.S debido a la carencia de organización y varias fallas internas en el ámbito de salud ocupacional. Además los temas relacionados en cuanto a los controles de los riesgos posibles en la entidad eran bajos.

El apoyo de la elaboración de la cartilla llamada Plan de Gestión Integral en Obra fue un aporte para el proyecto a ejecutar de nombre Mejoramiento de Vivienda Rural del municipio de Sora ubicado en el departamento de Boyacá en el que se plasmó la importancia de calidad de obra, seguridad y salud en los trabajadores sin dejar de lado los temas de minimización de impacto ambiental. Además se pudo evaluar las áreas de influencia del proyecto al que se aplicó el PGIO. Esta cartilla junto con sus plantillas de apoyo y anexos, fue presentada a la empresa UNION TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA, luego de ser aprobada por superiores de la empresa fue dirigida a interventoría para su aprobación y finalmente aprobada por el DPS. Dando esto como resultado, un requisito necesario aprobado para dar inicio a la ejecución del proyecto mejoramiento de vivienda rural y hacer esto posible a la comunidad de interés.

En cuanto al apoyo realizado en informes de suelos se destaca la participación informativa y desde un marco conceptual la colaboración de aportes de normatividad en hacer aclaraciones necesarias para dejar entendible el por qué se realizó de tal forma en caso tal de no cumplir el requisito dado por la NSR-10. Un claro ejemplo es el informe de estudio de suelos para la construcción de Centro Administrativo Municipal en el municipio de Dagua ubicado en el departamento Valle Del Cauca. Este da la aclaración del por qué el número mínimo de sondeos realizados es de 2.

La elaboración de informes de carácter técnico para implementación del proyecto de mejoramiento de red vial Terciaria según la guía presenta una serie de pasos y criterios que deben ser cumplidos para adecuar el proyecto a la realidad. Como técnica para la construcción de la placa huella es necesario realizar una serie de estudios y diseños desde el punto de ingeniería los cuales servirán para determinar las obras necesarias y la atención de puntos críticos para dar una sostenibilidad integral de las obras y una vida útil esperada.

En estos informes realizados para la implementación de mejoramiento de red vial terciaria la herramienta útil fue investigar información para hacer posibles dichos documentos. Además, la realización del Plan Manejo de Transito también fue un aporte interesante para la empresa MACROINGENIERIA S.A.S. Se resalta que el tiempo de proceso para llevar a cabo la ejecución de las obras es un poco demorado por ende mi aporte de este PMT no está concertado.

4.1.2. Conocimientos adquiridos por el trabajo de Pasantía

La oportunidad de trabajar como ingeniero auxiliar administrativo en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S en la ciudad de Tunja del departamento de Boyacá, fue una labor enriquecedora llena de aprendizajes, conocimientos y experiencias reales en cuanto a las labores de una empresa.

También se resalta las experiencias sociales en las cuales se interactúa directamente con el equipo de trabajo y también con profesionales que con su enriquecedora experiencia ayudaron a formar conceptos ingenieriles más sólidos.

El diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y el diseño del Plan de Gestión Integral en Obra, llevan a dar una mejor interpretación a las normas y demás documentación legislativa que se debe tener en cuenta para el bienestar de los trabajadores y los requisitos mínimos de calidad en materiales para obras de ingeniería.

Los Informes de Estudios de Suelos, Informes para implementar un Mejoramiento de Red Vial Terciaria y un Manual de procedimiento de obra presenta enriquecimiento técnico y conceptual.

En general, la empresa MACROINGENIERIA S.A.S aportó grandes conocimientos, dando inicio al proceso de profesional como Ingeniero Civil. Además complementó información ante procesos de ejecución de obra, consultoría y un poco sobre el tema de interventoría.

4.2. Aportes a la Comunidad por parte de la Empresa

Muchas de las actividades desarrolladas en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S buscan satisfacer necesidades para el hombre. Los aportes brindados por la empresa ayudan al crecimiento de las comunidades a las que se les implementa y realiza proyectos de ingeniería.

En cuanto al SG-SST fue un aporte para los trabajadores y funcionarios de las empresas UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016 y CIA INGENIERIA S.A.S. Puesto que mantienen un control ante sus necesidades laborales buscando la seguridad de ellos

mismos y el cuidado de su salud. Además ayudando a crecer la empresa y evitar malas condiciones en sus ambientes laborales.

La elaboración del Plan de Gestión Integral en Obra es uno de los requisitos que se necesitan para hacer posible la ejecución de proyectos y obras de ingeniería civil. En este caso fue un requisito cumplido para poder brindarle a las viviendas rurales del municipio de Sora mejores condiciones habitacionales que cuenten con características mínimas de seguridad y confort.

Los estudios de Suelos aportan a los diseñadores estructurales determinando conocimientos para desarrollar proyectos sin pasar el límite de cargas que soporta esa zona del suelo, o en su defecto implementar nuevas alternativas para mejorar la estabilidad del terreno.

El mejoramiento de red vial terciaria hace un gran aporte ante las comunidades que presentan dificultades de comunicación. La construcción o mejoramiento de las vías ayudan a la población a conectar en este caso veredas, las cuales ayudan el posible paso de sus cosechas o por otros motivos como ayudar en su progreso.

5. Impactos

El ingeniero civil debe ser un profesional capaz de integrar las diferentes herramientas adquiridas a través de su formación profesional ya que trabaja bajo una conciencia ética y social aplicando esto a sus conocimientos para la realización de procesos dinámicos y creativos.

La labor realizada por la UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, es de vital importancia para la formación ética, crítica y humana del profesional, de otra forma se resalta la habilidad del estudiante y el apoyo de la facultad para desarrollar capacidades que le ayuden a analizar, diseñar, ejecutar y dirigir proyectos de ingeniería.

Este tipo de formación es parte fundamental para que el ingeniero tomasino tenga la opción de ver más allá que los demás, convirtiéndose en una fuente de conocimiento y liderazgo en los distintos proyectos que le sean asignados y de la misma manera generen cambios positivos, tanto en el profesional como en la comunidad, es importante que sea reconocido por su alto nivel técnico y humano en el desarrollo de las diferentes actividades que le sean asignadas.

6. Conclusiones

- Se experimentó en la pasantía la condición laboral, el pertenecer a una entidad y formar parte de esto. Con ello las problemáticas presentadas que hacen tener una experiencia en cuanto al análisis, diseño y ejecutar proyectos de ingeniería.
- El proceso de 10 semestres en la universidad deja bases para desenvolverse en el mundo real. Pues la ingeniería civil abarca grandes temas los cuales serán mejor entendidos al momento de ponerlos en práctica.
- Se aplicaron requisitos de la norma sismo resistente para los estudios de suelos haciendo cumplir estándares mínimos y así determinar pautas iniciales de cimentación para proyectos a intervenir.
- Se llevó a cabo una labor precisa y creativa, para que el uso de las herramientas otorgadas por la empresa para que los resultados fueran los esperados.
- Se aplicaron los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica, en cuanto a normatividad vigente. Pues el SG-SST se apoya en leyes, decretos y resoluciones para dar privilegio a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se fortaleció mi campo de conocimiento en el tema de Sistema de Gestión en la Seguridad y Salud en el Trabajo para hacer uso de este en nuevas oportunidades con mayor agilidad.
- Se identificó y evaluó los peligros presentados en las actividades laborales de las empresas UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y CIA INGENIERIA S.A.S.
- Se sugirieron controles para evitar peligros que se presenten en los ambientes laborales de la empresa.
- Se realizó aportes a la empresa en cuanto a conocimientos y sugerencias en las actividades realizadas, dando como ejemplo la implementación de un puente y pontón para los sitios críticos de las vías proyectadas a construir en el municipio de Buenos Aires, este aporte fue apreciado por la empresa pero no fue avalado ya que el proyecto sobrepasaba los costos.
- Se cumplieron todas las actividades asignadas por la empresa MACROINGENIERIA S.A.S con responsabilidad utilizando conceptos de ingeniería.

7. Recomendaciones

- Se encontró que en la asignación de tareas y actividades a realizar en la empresa MACROINGENIERIA S.A.S no cuenta con un proceso adecuado con lo que se recomienda mejorar el orden y proceso ya que habían actividades donde el tiempo asignado no era el adecuado.
- Un perfecto establecimiento laboral en condiciones de oficina resultarían con mejor ambiente laboral si establecen pausas activas o descansos.

8. Referencias bibliográficas

LEY 1562. Congreso de la República de Colombia, 2012.

LEY 9, Congreso de la República de Colombia, 1979.

RESOLUCIÓN 1111. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Colombia, 2017.

ICONTEC, Guía Técnica Colombiana GTC 45, 2010.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, Aseguramiento en riesgos laborales, Colombia, 2017 recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/RL/Aseguramiento%20en%20riesgos%20laborales.pdf>

ARL SURA, Rutas de evacuación en lugares de trabajo, 2018 Recuperado de https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=433&catid=64&Itemid=5

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR-10. Título H. Estudios geotécnicos, 1997.

PARRA SANTIAGO, Desarrollo de Una Metodología para la Evaluación del Estado de Puentes Existentes, Colombia, 2011.

PÉREZ Julián y GARDEY Ana. Definición de tránsito Publicado, 2010. Actualizado: 2013. Recuperado de <https://definicion.de/transito/>

DOSSA, Imprescindible que empresas constructoras realicen estudio de suelo, 2011 recuperado de <http://dossa.com.mx/noticias/imprescindible-que-empresas-constructoras-realicen-estudio-de-suelo/>

OLGA, Historia de la Seguridad y la Salud Ocupacional en Colombia, 2014 recuperado de <https://line.do/es/historia-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/99g/vertical>

COPASST, Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, 2017 Recuperado de <http://tspcorreo.sanchezpolo.com/index.php/sociedad-tsp/47-sistema-de-gestion-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sg-sst>

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Clasificación de las Carreteras. Bogotá: INVIAS, 2016. Recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE TRANSPORTE-INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Guía ambiental para las actividades de construcción,

- mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial colombiana. 2003
Recuperado de
https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/nuevas_guias/Guia_INVIAS_2003.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Proyectos Tipo. 2017 Recuperado de
https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=96:dnp-proyectos-tipo&Itemid=114
- ALCALDIA MAYOR DE BOYOTA, Plan de manejo de tránsito (PMT). 2009, Recuperado de
http://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/concepto-16_992_27066.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Proyectos Tipo. 2017 Recuperado de
<https://proyectostipo.dnp.gov.co/>
- MIPYMES, Programa de mantenimiento, 2011 recuperado de -
<https://unavdocs.files.wordpress.com/2011/02/mantenimiento1sv.pdf>
- ALICIA, Mantenimiento Las 5's, 2006 recuperado de
<http://myblogequi6.blogspot.com.co/2006/03/las-5s.html>
- UNIVERSIDAD DE VALLE, manual de interventoría de obras, 2016 recuperado de
http://secretariageneral.univalle.edu.co/rectoria/resoluciones/2005/r-1648_anexo1.pdf
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito. Bogotá: INVIAS, 2007. 62 p.
- HEBERT LIZARDO. Informe de Transito del Municipio de Buenos Aires, Anexo 1. Buenos Aires, 2015. Pp. A1-10.

9. Anexos

- **Anexo 1:** Bitácora (Ver CD)
- **Anexo 2:** Convenio (Ver CD)
- **Anexo 3:** Certificado de Terminación de Pasantía (Ver CD)
- **Anexo 4:** Matriz de Riesgos (Ver CD)
- **Anexo 5:** Matriz de Elementos de Protección Personal (Ver CD)
- **Anexo 6:** Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y Plan de Gestión Integral en Obra empresa UNIÓN TEMPORAL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA 2016 (Ver CD)
- **Anexo 7:** Informes de Estudios de Suelos Realizados para la Empresa MACROINGENIERIA S.A.S (Ver CD)
- **Anexo 8:** Informes para Mejoramiento de Red Vial Terciaria con Placa Huella (Ver CD)
- **Anexo 9:** Manual de Procedimiento de obra (Ver CD)