

**ACTIVIDADES DE APOYO Y SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA LA  
INTERVENTORÍA DEL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN  
VIAL TONA – INTERSECCIÓN Km 18 TRANSVERSAL CENTRAL, EN LA  
EMPRESA CONSULTORES SOLANO NAVAS LTDA.**

**PRESENTADO POR:  
RAFAEL ENRIQUE TORRES MELO  
ID:000291304**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
FLORIDABLANCA  
2020**

**ACTIVIDADES DE APOYO Y SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA LA  
INTERVENTORÍA DEL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN  
VIAL TONA – INTERSECCIÓN Km 18 TRANSVERSAL CENTRAL, EN LA  
EMPRESA CONSULTORES SOLANO NAVAS LTDA.**

**RAFAEL ENRIQUE TORRES MELO**

**ID: 000291304**

**DIRECTOR ADADÉMICO:**

**JULIAN ANDRÉ GALVIS FLÓREZ**

**Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL:**

**MARCO ANTONIO SOLANO VARGAS**

**Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**FLORIDABLANCA**

**2020**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma presidente del Jurado**

---

**Firma jurado N° 1**

---

**Firma jurado N° 2**

**Bucaramanga, noviembre de 2020**

*Dedico este libro a mi hija Isabella quien ha sido y será siempre el motor de mi vida, a mis padres, que a pesar de las adversidades me dieron su total apoyo y guía para el culmen de este proyecto de vida profesional.*

*A mis hermanos, Carmen, Sergio Andrés y Pedro Nel, quienes siempre estuvieron pendientes de mi proceso académico, y donde a través de sus consejos me permitieron avanzar y lograr tan anhelado Logro.*

***Rafael Enrique Torres Melo***

## **AGRADECIMIENTOS**

Dentro de mis agradecimientos especiales, quisiera poner en primer lugar a la santísima trinidad y a la virgen María, quienes han sido mis pilares espirituales, y de los cuales he recibido todos estos años muchas bendiciones, protección, salud y vida. Gracias a esas bendiciones he logrado sobrellevar con mucho ímpetu y fortaleza el avance de cada uno de los semestres propuestos en el pensum de mi carrera.

Nuevamente agradecer a mis padres y hermanos por el acompañamiento y el apoyo incondicional en este proceso educativo; a mis demás familiares, algunos de ellos en la distancia, quienes, con su voz de aliento y soporte, me transmitieron la fuerza y el vigor necesario para no desfallecer y salir vencedor en todo momento.

Por otro lado, agradecer a toda la planta de docentes que hicieron parte de esta causa, en especial al ingeniero Julián Galvis Flórez, quien además de ser mi docente en dos oportunidades, me proporcionó las mejores enseñanzas y consejos en el ámbito académico, profesional y personal.

A la empresa CSN LTDA. que me permitió ser parte de un proyecto que abarcó varias de las competencias y cursos académicos aprobados de manera teórica en la universidad, en especial quiero agradecer al Ingeniero Marco Antonio Solano por sus enseñanzas y su orientación categórica durante el desarrollo de mi práctica empresarial.

A mis compañeros de estudio, en especial a Sofía Bohórquez, Julián Carreño Navarro y Julián Camilo Pinzón, quienes me aportaron la importancia del trabajo en equipo, la disposición a la hora de estudiar de manera virtual y presencial, y al compartir y transmitir cada uno de sus conocimientos conmigo.

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	7
INTRODUCCION.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
2. JUSTIFICACION.....	13
3. EMPRESA.....	14
3.1 Generalidades.....	14
3.2 Reseña histórica.....	14
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	14
4.1 Localización.....	15
4.1.1. Ubicación Geográfica del Municipio de Tona.....	15
4.1.2. Ubicación del proyecto.....	15
4.2. Inventario y estado inicial de la vía.....	17
4.3. Características técnicas del proyecto.....	17
5. ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL CONTRATISTA.....	19
5.1 Actividades técnicas.....	19
6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	23
7. APOORTE AL CONOCIMIENTO.....	26
7.1 Aporte # 1 Porta-planos de apoyo para el personal de obra.....	26
7.2 Aporte # 2 Programador de calidad de concreto según norma I.N.V. E 410	28
8. REGISTRO FOTOGRAFICO.....	31
9. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y ELECTRONICAS.....	45

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. División política de Santander, Tona 2012. (GOV.CO, 2018).....	15
Ilustración 2. Mapa geográfico de la vía Tona. (GOOGLE , 2019). ....	16
Ilustración 3. Tramo a intervenir (1.728,676 mts). (GOOGLE , 2019).....	16
Ilustración 4. Portada introductoria del Libro de Excel interactivo.....	28
Ilustración 5. Tabla de datos del proyecto y ubicación de ensayos.....	29
Ilustración 6. Tabla de programación y ubicación de la información .....	29
Ilustración 7. Tabla de resultados, graficas de los ensayos y alarmas .....	30
Ilustración 8. Tabla educativa e informativa de la normatividad del ensayo.....	30

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del tramo 2 del proyecto Intentona 2020.....	16
Tabla 2. Box Culvert proyectados a construir en la obra. ....	17
Tabla 3. Muros proyectados a construir en la obra.....	18
Tabla 4. Ampliación de losa en puentes existentes en la obra. ....	18
Tabla 5. Estructura de pavimento del proyecto. ....	19
Tabla 6. Actividades y cantidades de obra (Periodo: 13 de jul. al 13 de nov.).....	22

## GLOSARIO

**Acero de refuerzo:** Es un material del área de la construcción que es utilizado para el refuerzo estructural de las obras, tales como muros de contención, box culvert, columnas, vigas, etc...

**Box Culvert:** Tipo de obra de gran tamaño en forma de caja o túnel, para el drenaje del agua de escorrentía, puede ser elaborados en obra en concreto reforzado, o también pueden ser prefabricados.

**Calzada:** Hace parte de una vía o carretera, diseñada y construida para el tránsito efectivo de vehículos. Por lo general es pavimentada con concreto hidráulico y/o asfáltico.

**Concreto:** Conocido también como hormigón, es una mezcla que contiene arena, cemento, agua, grava y aditivos; se usa principalmente en obras de edificaciones, transporte y mobiliario.

**Concreto Ciclópeo:** Es un método de construcción que se usa generalmente para el mejoramiento de suelo de un terreno, por lo general el porcentaje del que está hecho es de (40%) de rocas de un tamaño máximo 10" y del (60%) de concreto simple.

**Escorrentía:** Es una corriente de aguas lluvias que recorre y circula por la superficie y que finalmente alimenta las cuencas y afluentes hidrográficos.

**Interventoría:** Es una actividad en el área de construcción que demanda, la vigilancia, el control y el seguimiento en el desarrollo de las actividades contractuales de una obra, para lograr asegurar su cumplimiento y ejecución.

**Muro de contención:** Son estructuras generalmente construidas en concreto reforzado para la retención de tierra, proporcionando un soporte permanente a taludes verticales del suelo.

**Proyecto público:** Se le denomina a todo proyecto que tienen recursos e intervención del estado, con el fin de lograr el beneficio económico y social de los ciudadanos.

**Rehabilitación vial:** Corresponde al mantenimiento y/o restauración de superficies de pavimentos (flexibles, de concreto o asfálticos) ya existentes, con el fin de aumentar su vida útil, el rendimiento y la durabilidad de los mismos.

**Supervisión Técnica:** Es el conjunto de actividades para la coordinación, el apoyo, y la vigilancia de un proyecto u obra de construcción.

**Talud:** Es una superficie inclinada en relación a la horizontal, suelen estar compuestas del mismo suelo o roca o estructuras de concreto que contienen la presión ocasionada por el mismo suelo.

**Terraplén:** Es la tierra que se usa para la construcción de un camino, para levantar una defensa en el terreno o para el relleno de un espacio.

**Vía terciaria:** También llamadas vías campesinas, son vías de acceso que comunican los pueblos, veredas y las cabeceras municipales entre sí.

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

<b>TITULO:</b>	Actividades de apoyo y supervisión técnica para la interventoría del proyecto de pavimentación y rehabilitación vial Tona – intersección km 18 transversal central, en la empresa Consultores Solano Navas Ltda.
<b>AUTOR(ES):</b>	Rafael Enrique Torres Melo
<b>PROGRAMA:</b>	Facultad de Ingeniería Civil
<b>DIRECTOR(A):</b>	Julián André Galvis Flórez

### RESUMEN

En este documento se reseñan todas las actividades realizadas por el practicante, durante un periodo de cuatro meses en la empresa CONSULTORES SOLANO NAVAS LTDA., específicamente en la supervisión técnica y apoyo en la interventoría del proyecto de PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VIAL TONA – INTERSECCIÓN KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL. Con el fin de poder cumplir a cabalidad con los objetivos planteados, se realizó una inspección rigurosa de las obras que se ejecutaran en el proyecto, apoyándose principalmente en los planos estructurales. En este documento también se mostrará el paso a paso de cada una de las actividades desarrolladas por el practicante tales como el seguimiento de los procesos constructivos a los diferentes frentes de trabajo, revisión de la calidad de los elementos (Acero de refuerzo, triturado, arena, etc.), así como mediciones de los elementos en construcción indicados en los diseños de los planos estructurales, revisión de las cantidades de obra ejecutadas para la elaboración de informes de interventoría y demás informes requeridos con el fin de realizar un control y avance de cada una de las actividades a ejecutar como lo son la demolición de obras existentes, instalación de Box Culvert, muros de contención (Particulares y anclados), y pavimentación de la vía a intervenir. En el presente documento se van a presentar las actividades correspondientes a los objetivos planteados, el cual sirvieron para alimentar su experiencia en la práctica empresarial realizada.

### PALABRAS CLAVE:

Supervisión Técnica, Muro Particular, Muro anclado, Pavimentación, Rehabilitación vial.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Support activities and technical supervision for the audit of the Tona road paving and rehabilitation project - intersection km 18 central transversal, in the company Consultores Solano Navas Ltda.

**AUTHOR(S):** Rafael Enrique Torres Melo

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Julián André Galvis Flórez

### ABSTRACT

This document outlines all the activities carried out by the intern, during a four-month period in the company CONSULTORES SOLANO NAVAS LTDA., specifically in the technical supervision and support in the audit of TONA'S ROAD PAVING AND REHABILITATION PROJECT - INTERSECTION KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL. In order to fully comply with the objectives set, a rigorous inspection of the works to be implemented out in the project was carried out, relying mainly on the structural plans. This document will also show the step by step of each activity developed by the intern such as, monitoring of the construction processes on the different work fronts, quality review of the elements (reinforcing steel, crushed, sand, etc.), measurements of the elements under construction indicated in the structural plans designs, review of the quantities of work executed for the preparation of audit reports and other reports required in order to carry out a control and progress of each of the activities to be performed, such as the demolition of existing works, installation of Box culvert, retaining walls (Particular and anchored), and paving of the road to be intervened. In this document the corresponding activities to the objectives set will be presented, which served to enrich his experience in the intership carried out.

### KEYWORDS:

Technical Supervision, Particular wall, Anchored wall, Paving, Road rehabilitation

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## **INTRODUCCION**

CONSULTORES SOLANO NAVAS LTDA. es una empresa Santandereana con una amplia experiencia laboral en el sector de la consultoría, interventoría y la construcción de obras civiles e infraestructura vial, desarrollándose en el ámbito público y privado con el fin de generar progreso a la nación en el desarrollo económico y expansivo de los departamentos.

Entre sus proyectos más recientes, se encuentra aprobado y en ejecución, mediante concurso de méritos abiertos por la Gobernación de Santander, un proyecto localizado en el municipio de Tona, departamento de Santander cuyo objeto es: “Interventoría para la pavimentación y rehabilitación vial Toná – intersección km 18 transversal central”, el cual fue adjudicado al CONSORCIO INTERTONA CSN – LGNR, con Nit 901.331.561-9 mediante el contrato 2495 de 2019. El cual firmó acta de inicio el día trece (13) de Julio del 2020.

En el transcurso de mi práctica empresarial en la empresa CSN LTDA, durante estos cuatro meses, desarrolle y aplique parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería civil, permitiéndome contribuir con varias de las actividades indicadas y labores sugeridas por la empresa. Y en el caso de la interventoría participe activamente en la inspección, control y verificación del cumplimiento del objeto del proyecto en curso.

## **1. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Apoyar las labores de la supervisión técnica en la ejecución del proyecto para la pavimentación y rehabilitación vial Toná – Comprendida desde la abscisa k13 + 110 a la k14 + 838,676 y medidas desde el kilómetro 16 de la vía que comunica a Pamplona con Bucaramanga.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un acompañamiento técnico en los procesos constructivos de las obras civiles que se van a realizar en la intersección vial, revisando la calidad y las cantidades de obra.
- Verificar que los planos estructurales planteados inicialmente por el Ingeniero estructural, sean los ejecutados durante el transcurso de la obra.
- Desarrollar actividades de interventoría en cada una de avances constructivos programados por el Consorcio Intentiona CSN - LGNR, para el mejoramiento de la malla vial del municipio.

## **2. JUSTIFICACION**

Actualmente el tramo vial a intervenir se encuentra en malas condiciones por la topografía de la zona y la alta inestabilidad por causa de las lluvias, escorrentía y aguas subterráneas, adicional a esto el ancho de vía es de 4.0 metros ofreciendo un solo carril para el tránsito vehicular. El tramo por pavimentar se proyecta con un ancho de 6m en pavimento rígido, ofreciendo 2 carriles dentro de la calzada.

El actual proyecto se desarrolla con el fin de permitir el ingreso al casco urbano y parte rural del Municipio de Tona, mejorando el transporte de persona y carga, reduciendo los tiempos de movilidad y generando desarrollo.

### **3. EMPRESA**

#### **3.1 Generalidades**

**Nombre:** Consultores Solano Navas Ltda.

**Fecha de constitución:** 1985

**Dirección comercial:** Carrera 15 #10-N65 – ECO Centro comercial y empresarial, Oficinas 17 y 18, Piedecuesta, Santander.

**Teléfonos:** 3168302950 - 3132099465

**Página web:** <https://www.csn.com.co/wp/>

**Correos electrónicos:** direccionadmin@consolanonavas.com  
direcciontecnica@consolanonavas.com  
licitaciones@consolanonavas.com

**Representante legal:** MARIA ELVIRA PINTO JAIMES

#### **3.2 Reseña histórica**

La empresa Consultores Solano Navas Ltda. (CSN Ltda.), tiene una trayectoria y experiencia laboral de treinta (35) años, en el desarrollo de actividades de Ingeniería Civil, nace en el año 1985 como una Sociedad Consultora y Constructora, y con cuya razón social se han desarrollado y ejecutado diferentes trabajos y proyectos de una gran importancia a nivel nacional.

La empresa cuenta actualmente con un personal idóneo y competente para el desarrollo de las diferentes actividades que allí se ejecutan, y que, junto a equipos de laboratorio modernos, componen una infraestructura conforme al cumplimiento de todo tipo de trabajos relacionados con la Interventoría, Consultoría, y la Construcción de obras hidráulicas, viales, geotécnicas, estructurales, ambientales y arquitectónicas.

### **4. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El proyecto denominado “PAVIMENTACION Y REHABILITACIÓN VIAL TONA – INTERSECCIÓN KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL, MUNICIPIO DE TONA” busca recuperar el nivel de servicio y un mejor estado de la vía de modo que permita la movilidad y la transitabilidad del sector aumentando la seguridad vial para los usuarios garantizado con una sección transversal que permita la circulación y una adecuada operación vehicular segura para el transporte de pasajeros y de carga, respectivamente, también se busca disminuir los tiempos de viaje y costos de operación vehicular.

## 4.1 Localización

### 4.1.1. Ubicación Geográfica del Municipio de Tona



Ilustración 1. División política de Santander, Tona 2012. (GOV.CO, 2018)

El municipio de Tona se encuentra localizado en el nororiente de la cuenca superior del río Lebrija, en la provincia de Soto Norte, departamento de Santander, a 7° 15' de Latitud Norte y 73° 03' Longitud oeste del meridiano de Greenwich. La cabecera municipal está ubicada a 37 km de Bucaramanga, a 1909 msnm y con una temperatura promedio de 18°C (GOV.CO, 2018). En la actualidad una gran parte del municipio (aproximadamente unas 18 mil hectáreas) forman parte del Páramo de Santurbán, importante fuente hídrica para los departamentos de Santander y Norte de Santander.

Tona pertenece a la provincia de Soto, tiene una extensión de 343 km<sup>2</sup>, se encuentra entre los 1.100 y los 3.700 msnm, posee temperaturas medias entre los 6 y los 22 °C y precipitaciones entre 760 y 1.020 mm, ubicado en las zonas de vida bosque húmedo premontano, bosque húmedo montano bajo y páramo subandino.

Limita al occidente con Bucaramanga, al oriente con el Departamento de Norte de Santander, al norte con los municipios de Vetas y Charta, al sur con Piedecuesta, Santa Bárbara, y Floridablanca.

### 4.1.2. Ubicación del proyecto

Las obras de la “PAVIMENTACION Y REHABILITACIÓN VIAL TONA – INTERSECCIÓN KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL, MUNICIPIO DE TONA” se encuentran en la región andina, el tramo consta desde la abscisa k13 + 110 a la k14 + 838,676 medidas desde el kilómetro 16 de la vía que comunica a Pamplona con Bucaramanga. La distancia total del tramo que se va a intervenir es de 1728,676 metros.

COORDENADAS TRAMO 2 (k13+100,00 A K14+838,676)		
PUNTO	ESTE	NORTE
INICIO	1.118.725,18	1.285.388,23
FIN	1.119.985,25	1.286.107,63

Tabla 1. Coordenadas del tramo 2 del proyecto Intentona 2020. Fuente propia.



Ilustración 2. Mapa geográfico de la vía Tona. (GOOGLE, 2019).

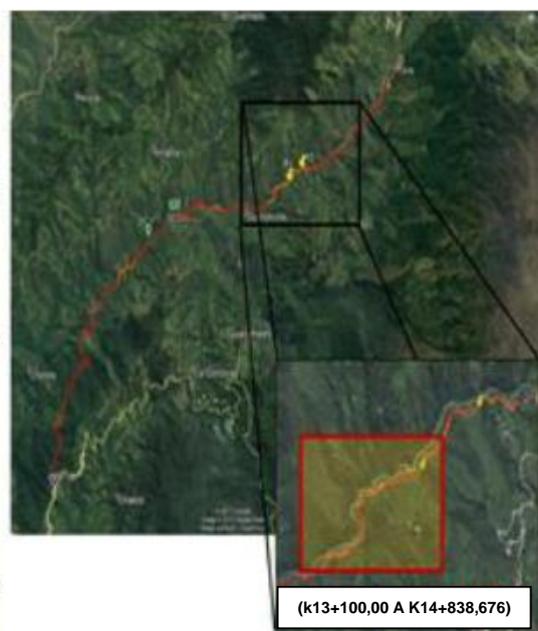


Ilustración 3. Tramo a intervenir (1.728,676 mts). (GOOGLE, 2019)

## 4.2. Inventario y estado inicial de la vía

Las condiciones iniciales de la vía la cual presenta un tramo bastante deteriorado por el invierno en la zona donde se hará la pavimentación. Después de realizado el recorrido técnico y revisada la documentación inicial de los estudios y diseños, se concluye que debido a las malas y por la afectación directa del clima (lluvias torrenciales) es necesaria la presencia de los especialistas para complementar los estudios referentes al levantamiento topográfico del corredor, diseño geométrico y señalización, estudio hidráulico, hidrológico y socavación, estudio geotécnico y pavimentos, diseño estructural, plan de manejo ambiental, plan de manejo de tránsito.

## 4.3. Características técnicas del proyecto

El Proyecto de PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VIAL TONA INTERSECCIÓN KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL, MUNICIPIO DE TONA, SANTANDER incluye lo siguiente:

- a) Se va a realizar la construcción de 6 box culvert de diferentes longitudes y abscisas como se muestra a continuación en reemplazo de alcantarillas existentes:

OBRA REQUERIDA	LONGITUD	ABSCISA
BOX 1,0 X 1,0	7.00	13+160
BOX 2,5 X 1,0	8.00	13+375
BOX 1,0 X 1,0	7.00	13+751
BOX 1,0 X 1,0	8.00	14+169,4
BOX 1,0 X 1,0	7.00	14+468
BOX 1,0 X 1,0	7.00	14+660

**Tabla 2. Box Culvert proyectados a construir en la obra.**

- b) Se proyecta la construcción de 28 muros de contención sobre la margen izquierda de la vía, de los cuales 10 son muros anclados convencionales, 17 son muros en voladizo anclados y 1 muro particular, de diferentes alturas y longitudes los cuales llevarán sus respectivos drenes y anclajes según diseños de planos:

<b>No</b>	<b>OBRA REQUERIDA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ABSCISA INICIAL</b>	<b>ABSCISA FINAL</b>
1	MURO ANCLADO	30.00	3.30	13+250	13+280
2	MURO PARTICULAR	45.00	4.50	13+287	13+332
3	MURO ANCLADO	15.00	2.30	13+348	13+363
4	MURO VOLADIZO ANCLADO	35.00	2.60	13+390	13+425
5	MURO VOLADIZO ANCLADO	20.00	3.60	13+445	13+465
6	MURO VOLADIZO ANCLADO	40.00	2.60	13+580	13+620
7	MURO VOLADIZO ANCLADO	5.00	3.60	13+630	13+635
8	MURO VOLADIZO ANCLADO	10.00	4.60	13+635	13+645
9	MURO VOLADIZO ANCLADO	5.00	3.60	13+645	13+650
10	MURO VOLADIZO ANCLADO	15.00	2.60	13+650	13+665
11	MURO ANCLADO	10.00	3.30	13+800,88	13+810,88
12	MURO VOLADIZO ANCLADO	65.00	2.60	13+828,3	13+893,3
13	MURO VOLADIZO ANCLADO	20.00	2.60	13+925	13+950
14	MURO VOLADIZO ANCLADO	10.00	3.60	13+950	13+960
15	MURO VOLADIZO ANCLADO	10.00	2.60	13+960	13+970
16	MURO ANCLADO	10.00	2.30	14+080	14+090
17	MURO ANCLADO	5.00	3.30	14+240	14+245
18	MURO ANCLADO	20.00	4.30	14+245	14+265
19	MURO VOLADIZO ANCLADO	25.00	3.60	14+315	14+340
20	MURO VOLADIZO ANCLADO	15.00	2.60	14+340	14+355
21	MURO VOLADIZO ANCLADO	10.00	2.60	14+360	14+370
22	MURO VOLADIZO ANCLADO	20.00	2.60	14+390	14+410
23	MURO ANCLADO	10.00	3.30	14+495	14+505
24	MURO ANCLADO	5.00	2.30	14+505	14+510
25	MURO ANCLADO	20.00	2.30	14+568,94	14+588,94
26	MURO ANCLADO	10.00	4.30	14+598,6	14+608,6
27	MURO VOLADIZO ANCLADO	15.00	2.60	14+611,9	14+626,9
28	MURO VOLADIZO ANCLADO	10.00	2.60	14+634,9	14+644,9

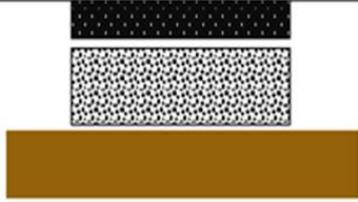
**Tabla 3. Muros proyectados a construir en la obra.**

c) Se llevará a cabo la ampliación la losa de los puentes ubicadas en las siguientes abscisas:

<b>OBRA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ABSCISAS</b>	
PUENTE 1 LOSA	5.00	14+015,8	14+020,8
PUENTE 2 LOSA	10.00	14+533,9	14+543,9

**Tabla 4. Ampliación de losa en puentes existentes en la obra.**

- d) El sector de vía a pavimentar ofrece 2 carriles de circulación con un ancho total de 6 m, en concreto rígido con un espesor de 20 cm.
- e) Estructura de pavimento (sub-base y base granular, base asfáltica)

	CONCRETO MR 42 A 28 días, e= 20.0cm
	SBG-A, CBR min =30 %, e=10 cm
	Subrasante suelo natural compactado a por lo menos 95% de próctor modificado

**Tabla 5. Estructura de pavimento del proyecto.**

- f) Señalización.
- g) Plan de manejo ambiental.
- h) Plan de manejo de tráfico.

## 5. ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL CONTRATISTA

### 5.1 Actividades técnicas

En el transcurso de este periodo, se destacan las siguientes actividades:

- Se inicia construcción para campamento ubicado en la abscisa K13+980 margen derecha y sitios para atención de salud y comedores para trabajadores en las abscisas K13+710, K14+000, K13+230 donde se instalan sus respectivos lavamanos y protocolos para el manejo del plan de bioseguridad.
- Se realiza desmonte y limpieza de la vía desde el sitio de inicio K13+100 margen derecha e izquierda, referenciación eje de la vía, localización obras de drenaje y contención ubicados entre las abscisas K13+100 al K13+365.
- Se construye box culvert 1.0 x 1.0 M localizado en la abscisa K13+160, quedando completamente terminadas las siguientes actividades; demolición y remoción de alcantarilla existente, excavación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo en la zona de la poceta, solado, armado de acero y vaciado de concreto de 4000 psi, en aletas, cuerpo y poceta del box culvert.
- Se construye muro anclado convencional ubicado en la abscisa k13+252.50 a k13+277.50 con una longitud total de 25 m donde se ejecutaron las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero para zarpas y vástagos en los respectivos módulos, anclajes, drenes, vaciado de concreto de 28 Mpa, instalación de Geodrén planar y relleno para la estructura con suelo.

- Se construye muro particular ubicado en la abscisa K13+287 a K13+332 quedando terminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero para zarpa, dentellón y vástago en los respectivos módulos, vaciado de concreto de 4000 psi, instalación de Geodrén planar, drenes, anclajes requeridos y relleno de la estructura con suelo.
- Se construye muro anclado convencional en la abscisa K13+348 a K13 + 363 con una longitud total de 15 m quedando terminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero en zarpas y vástagos en los respectivos módulos, fundida de concreto en 4000 PSI, instalación de drenes, Geodrén planar y relleno de la estructura con suelo.
- Se construye muro de empalme ubicado en la abscisa k13+335 a K13+348 quedando culminadas las siguientes actividades: nivelación de suelo, armado de acero y vaciado de concreto de 4000 Psi.
- Se inicia construcción de box culvert ubicado en la abscisa K13+375 donde quedan terminadas las siguientes actividades: demolición de batea y muro existente, excavación y nivelación, vaciado de solado de espesor de 0.07 cm, armado de acero y vaciado de concreto de 4000 PSI.
- Se construye muro anclado convencional de longitud 15 m ubicado en la abscisa k13+390 a k13+405 quedando terminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, solado con espesor de 0,07 cm, armado de acero para zarpas y vástagos, vaciado de concreto de 4000 PSI, instalación de los drenes, anclajes, Geodrén planar y relleno de la estructura con suelo.
- Se construye muro voladizo anclado de longitud 20 m, ubicado en la abscisa k13+405 – k13+425 donde se llevan a cabo las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero para zarpas y vástagos, instalación de drenes y anclajes finalizando con el vaciado de concreto de 4000 PSI.
- Se realiza muro voladizo anclado ubicado en la abscisa K13+575-K13+620 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero para zarpas y vástagos, instalación de drenes y anclajes, y vaciado de concreto de 4000 PSI.
- Se construye muro voladizo anclado ubicado en la abscisa K13+802,40- K13+818,80 donde se terminan las siguientes actividades: excavación y nivelación, mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, armado de acero para zarpas y vástagos, instalación de drenes y anclajes, y vaciado de concreto de 4000 PSI.
- Se realiza la construcción de muro voladizo anclado ubicado en las abscisas K13+925 – K13+970 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, en 4 de sus módulos se realiza mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, así como su respectivo armado de acero para zarpas y vástagos.

- Se construye muro anclado convencional ubicado en las abscisas K14+080 a K14+090 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, en sus 2 módulos se realiza mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, así como su respectivo armado de acero para zarpas y vástagos.
- Se inicia localización, excavación y nivelación para primer módulo de Box Culvert de 1,00 \* 1,00m ubicado en la abscisa: K14+175.
- Se construye primer módulo de Box Culvert de 1,00 \* 1,00m ubicado en la abscisa: K14+175 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, en su 1er módulo, se funde con concreto simple solado en su base, así como el armado estructural y fundida con concreto (4000psi) de la caja, el bordillo y dissipador.
- Se realiza la construcción de muro anclado convencional ubicado en las abscisas K13+870 a K13+900 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, en sus 6 módulos se realiza mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, así como su respectivo armado de acero para zarpas y vástagos.
- Se construye muro anclado convencional ubicado en las abscisas K14+240 a K14+265 quedando culminadas las siguientes actividades: excavación y nivelación, en 4 de sus 5 módulos se realiza mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo, así como su respectivo armado de acero para zarpas y vástagos.
- Se inicia excavación y nivelación para muro anclado convencional y muro en voladizo anclado ubicado en las siguientes abscisas: K14+312 a K14+355.
- Se comienza a nivelar el terreno de la vía con Motoniveladora John Deere desde la abscisa K13+000 a K13+375.
- Se realiza limpieza de cada una de las obras adelantadas, donde un grupo de obreros realiza la recolección de residuos de construcción, tales como: Bolsas de cemento, sobrantes de alambres de amarre de formaleta y sobrantes de varillas de refuerzo.
- Se realiza la señalización de todas las zonas que ofrecen algún tipo de riesgo como son las excavaciones del Box culvert, muros de contención y materiales acopiados en los costados de la vía, con el fin de minimizar la ocurrencia de posibles accidentes.

A continuación, se anexa las actividades realizadas en este periodo con sus respectivas cantidades de obra:

ACTIVIDADES	OBRA														
	UNO	Box culvert K13-160	MURO A.CONV K13+752.50- K13+777.50	MURO PARTIC. K13+287- K13+332	MURO EMPALME K13+335- K13+348	MURO A.CONV K13+346- K13+363	MURO A.CONV K13+390- K13+405	BATEA EXISTENTE K13+375	Box culvert K13+375	MURO VOLADOZO K13+405- K13+425	MURO VOLADOZO K13+575- K13+620	MURO VOLADOZO K13+602.40- K13+618.80	MURO VOLADOZO K13+970- K13+990	MURO A.CONV K14+080- K14+090	OTRAS
201.7	Demolición de estructuras	3,62					38,50	1,2							
201.15	Remoción de Alcantarillas	7,00													
210.2.1	Excavaciones en roca de la explanación y canales		70,54						60,31						
210.2.2	Excavaciones en material común de la explanación y canales														385,23
600.1.1	Excavaciones varias sin clasificar	63,04	238,58	304,09	67,59	187,48		15,19		501,76	240,15		90,82		
610.1	Rellenos para estructura con suelo	23,68	187,30	460,85	75,45	81,96									
630.3	Concreto Resistencia 28 Mpa (C)	13,89	50,13	137,27	20,79	23,31		13,05	14,12	37,32	12,77				
630.6	Concreto Resistencia 14 Mpa (F)	0,78				0,21		0,78							
640.1	Acero de refuerzo Fy=420 Mpa.	1854,64	2931,25	8197,23	1411,88	1396,98		2086,78	1907,43	4709,43	1644,32	911,93			
2P	Geotextil planar		73,85	95,76	25,55										
4P	Drenes tubería perforada 3" longitud 50 cm		15	25,50	4,50	4,5			4,5	13,5	4,5				
900.2	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)													2064,32	
630.13	Concreto ciclópeo para mejoramiento	15,36	25	98,54	13,5	9,75			9,6	35,37	12,83	5,6			
200.2	Desmonte y limpieza en zona boscosa														
5P	Pernos y anclajes para muros convencionales			12	14										
6P	Tala de árboles		5												

Tabla 6. Actividades y cantidades de obra (Periodo: 13 de jul. al 13 de nov.)

## 6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

En la práctica empresarial en el periodo comprendido del 13 de Julio al 13 de noviembre se realizaron las siguientes labores:

- Acompañamiento en visitas técnicas y de reconocimiento del proyecto por parte de la interventoría, el contratista, la consultoría y la supervisión en las cuales se hacen inspecciones y se proponen modificaciones en las obras que se están ejecutando.



- Seguimiento técnico a los procesos constructivos de las diferentes obras de arte proyectadas en la vía, así como la respectiva localización e identificación de los elementos existentes en la vía. (Muros y Box Culvert)



- Inspección de la calidad de los elementos (Acero de refuerzo, triturado, arena, etc.), así como mediciones de los elementos en construcción indicados en los diseños de los planos estructurales



- Revisión de cantidades de obra ejecutadas para la elaboración de informes de interventoría y demás informes requeridos por el departamento.



- Acompañamiento a los diferentes procesos de construcción de la obra.



- Verificación en el cumplimiento y ejecución de las obras según los planos estructurales entregados por la consultoría y especialistas.



- Programación, fabricación y verificación de resultados de ensayos de calidad en cilindros de concreto, según la norma Invia 410 del 2013



- Apoyo en el registro de las actividades de obra diarias en la Bitácora (Digital y Manuscrita), a cargo de la Interventoría.

	CONSORCIO INTERTONA CSN-LGNR	CÓDIGO: FO-106
	LIBRO DIARIO DE INTERVENTORÍA	VERSIÓN: 0 FECHA: 10/09/2018

OBRAS: PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VAL TONA – INTERSECCIÓN KM 18 TRANSVERSAL CENTRAL MUNICIPIO DE TONA. FECHA: D 17 M 07 A 2020

REPORTE DE LUBRICA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Sin Ilustrar Con Ilustr.
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--------------------------

EQUIPO			
RETROEXCAVADORAS	MOTO SOLDADOR	CAMIONETA	
MOTOBOMBA	GRUA TELE ESCOPICA 40 TON	MOTOPULSADORA	
PERFORADORA	ESTACION TOPOGRAFICA	MINICARGADOR	
RETROCARGADOR			1

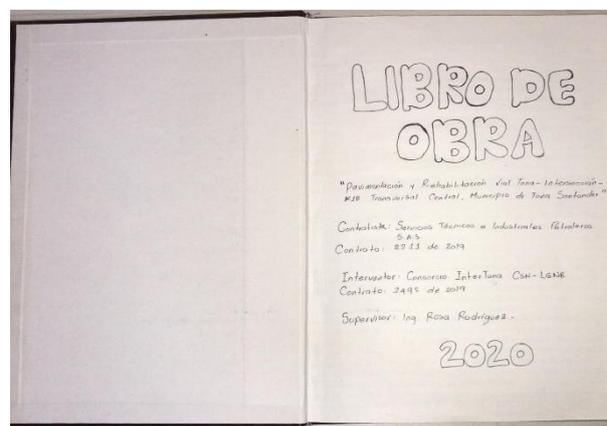
PERSONAL			
INGENIERO RESIDENTE	1 MAESTRO	2 ALMACENISTA	1
INGENIERO AUXILIAR	4 AYUDANTES	4 TOPOGRAFO	1
INGENIERO JEFE	1 OBRERO	1 CADENERO	2
ESPECIALISTAS	1 OPERADOR	1 CONDUCTORES	

CONTROL AMBIENTALES	cumple	cumple	cumple
MANEJO DE ACERO MATERIAL	SI NO	SI NO	SI NO
REALIZACIÓN AREA	X	ELIMINACION DE MINUS VALORES	X
		PROTECCION CAUSES	X
		RECOLECCION DE MINUS VALORES	X
		DERRAMES QUIMICOS	X
CONTROL EN BBO	cumple	cumple	cumple
LIBRO DE EPP	X	DOTACION PERSONAL	X
AFILIACIONES	X	OTACION Y MANILLA	X
CONTROL DE BIOSEGURIDAD	cumple	cumple	cumple
CONTROL DE TEMPERATURA	X	CONTROL DE TEMPERATURA	X
		BLAVADO DE MANOS	X

**RESUMEN DE ACTIVIDADES**

Se continua actividad de replanteo por parte de la comisión de topografía del contratista, al igual con la actividad de desmonte y limpieza a lo largo de la vía, siguen las labores con la Retrocargadora de remoción y limpieza de material en la vía en la abscisa K13 + 190 a K13 + 380.

Se comienzan actividades de adecuación y figurado de acero de refuerzo.



- Verificación del protocolo de bioseguridad y medidas de prevención y protección para los colaboradores del contratista, la interventoría y la consultoría, frente a la emergencia causada por el sars-cov-2 (covid-19).

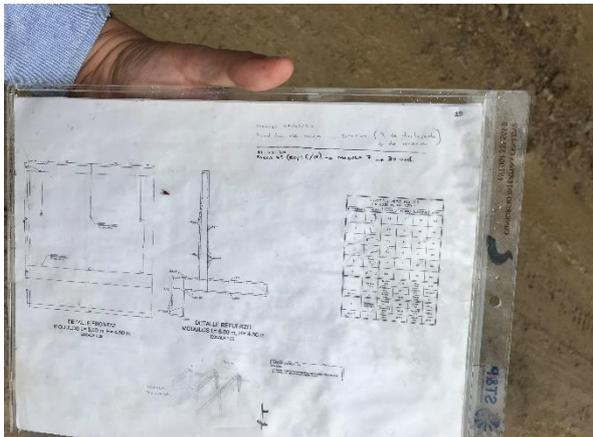


## 7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

En el transcurso de la práctica empresarial, claramente se ven reflejados los conocimientos adquiridos, llevando un seguimiento adecuado de las actividades en los diferentes elementos en construcción que se han venido ejecutando en los diferentes frentes del proyecto, obteniendo de esta manera un control eficiente en las actividades desarrolladas hasta el día de hoy.

### 7.1 Aporte # 1 Porta-planos de apoyo para el personal de obra

**Descripción:** Porta-planos en acrílico, contramarcado con los logos de la empresa del contratista y del consorcio Intertona CSN – LGNR, con capacidad para contener de 1 a 5 hojas tamaño carta, con información concerniente a la obra como detalles de los planos estructurales, ubicación del frente de obra, cantidades de obra y procesos constructivos.



**Problemática:** La falta de experiencia del personal de obra (Oficiales y Obreros) y en algunos casos, la deficiente información suministrada por el Maestro de obra a la hora de programar y socializar las actividades a realizar a sus subalternos en los frentes de obra; evidencio, que en varias oportunidades al hacer la inspección del refuerzo estructural de muros y Box culvert por parte de la interventoría, se encontraran errores de tipo constructivo en el armado estructural.



**Solución:** Se propuso entonces, dejar en cada frente la información concerniente a los detalles de los planos estructurales de cada una de las obras a ejecutar, especificaciones técnicas de los materiales, información de cantidades de obra para mezclas de concreto, así como también procesos constructivos de Muros de contención, Box culvert, y demás obras a ejecutar.



#### **Características:**

**Material:** Lamina de acrílico transparente de 3 mm de grosor.

**Medidas:** 30,4 cm \* 23 cm y de 8 mm de grosor.

**Capacidad:** De 1 a 5 hojas tamaño carta (21 cm \* 29,7 cm).

**Identificación:** Logos corporativos en adhesivos del consorcio y del contratista.

**Usabilidad:** En campo, contiene un orificio ( $\varnothing$ :6mm) en la parte superior central para ser suspendido con alambre o puntilla.

## 7.2 Aporte # 2 Programador de calidad de concreto según norma I.N.V. E 410

**Descripción:** Libro de excel ajustado y diseñado de manera dinamica en el cual se puede evidenciar el control realizado al ensayo de laboratorio de la norma I.N.V. E 410 correspondiente al metodo de compresion simple de cilindros de concreto, para comprobar su resistencia y calidad. Este metodo se presenta de manera ilustrativa, en el cual a traves de macros se proyecta el proceso metodologico para programar, controlar y verificar los resultados de este ensayo.

Esta programación tiene un objetivo y es implementar e innovar la manera de realizar el seguimiento a los ensayos, haciendola mas eficaz y productiva, ya que nos permite de manera exacta conocer los tiempos en los cuales se deben ejecutar los diferentes procesos tales como: La fabricación de las probetas de concreto, el curado, el transporte y la realizacion de los ensayos a compresión de cada uno de ellos.

**Innovación:** Como valor agregado es importante mencionar que el contenido del aporte mencionado nos permite conocer los procesos y la metodologia que se debe implementar en este tipo de ensayos, siendo educativo y aporta un conocimiento complementario para el personal que realiza y revisa estos procesos de laboratorio.

### Características:

**Software:** Microsoft Excel

**Nro de hojas:** Cinco (5) hojas digitales de excel, correspondientes a cada enlace.

**Descripción:** Hoja informativa y educativa con la explicación de los procesos de laboratorio a desarrollar y con plantillas para tabular los datos de laboratorio.

**Uso:** Corporativo y academico; para todas aquellas personas que realicen este tipo de ensayos según la normatividad mencionada (Requiere de una previa socialización).

### Hojas digitales del libro de Excel:



Ilustración 4. Portada introductoria del Libro de Excel interactivo

LOGO EMPRESA	EMPRESA	CODIGO:																		
	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS NORMA I.N.Y E 410/2013	VERSION:																		
		FECHA:																		
FECHA																				
CONTRATO No.																				
PROYECTO																				
UBICACION																				
CONTRATISTA																				
INTERVENIOR																				
FECHA DE LOS ENSAYOS																				
TIPO DE MATERIAL																				
<table border="1"> <tr> <td>EDAD DE LOS CILINDROS</td> <td>7</td> <td>RANGO DE RESISTENCIA</td> <td>60</td> <td>%</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14</td> <td></td> <td>80</td> <td>%</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td></td> <td>28</td> <td></td> <td>95</td> <td>%</td> <td>9</td> </tr> </table>			EDAD DE LOS CILINDROS	7	RANGO DE RESISTENCIA	60	%	70		14		80	%	85		28		95	%	9
EDAD DE LOS CILINDROS	7	RANGO DE RESISTENCIA	60	%	70															
	14		80	%	85															
	28		95	%	9															
TIPO DE FALLA																				
<table border="1"> <tr><td>A</td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E</td></tr> </table>			A	B	C	D	E													
A																				
B																				
C																				
D																				
E																				

Ilustración 5. Tabla de datos del proyecto y ubicación de ensayos.

INICIO
DATOS INICIALES
RESULTADOS



		CONSULTORES SOLANO MAYAS LTDA.										CODIGO: FO-023						
		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS NORMA I.N.Y E 410/2013										VERSION: 3						
												FECHA: 21/02/2017						
FECHA		---																
CONTRATO No.		---																
PROYECTO		---																
UBICACION		---																
CONTRATISTA		---																
INTERVENIOR		---																
FECHA DE LOS ENSAYOS		---																
TIPO DE MATERIAL		---																
MUESTRA NUMERO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	DIAMETR O mm	ALTUR A mm	AREA mm <sup>2</sup>	VOLUMEN mm <sup>3</sup>	FECHA FUNDIDA			FECHA DE PRUEBA			EDAD de ar	CARGA KN	RESISTENCIA DADA		TIPO DE FALLA	RESISTENCIA a ESPECIFICA PSI	% DE RESISTENCIA
						DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO			Kt/cm <sup>2</sup>	lb/2.31q <sup>2</sup>			
1	CILINDRO 1	152	238	18146	5407473	12/11/2020			19/11/2020			7	307,11	169	2407	C	4000	60,18
2	CILINDRO 2	146	297	16742	4972251	19/09/2020			03/10/2020			14	384,37	230	3266	E	4000	81,64
3	CILINDRO 3	150	300	17672	5301450	19/09/2020			17/10/2020			28	433,87	279	3975	E	4000	93,38
4	CILINDRO 4	149	301	17437	5248436	14/09/2020			21/09/2020			7	303,28	174	2474	E	4000	61,85
5	CILINDRO 5	149	300	17437	5231000	14/09/2020			28/09/2020			14	391,21	224	3191	E	4000	79,78
6	CILINDRO 6	150	299	17672	5283779	14/09/2020			12/10/2020			28	495,23	280	3986	E	4000	99,65
7	CILINDRO 7	149	301	17437	5248436	18/09/2020			25/09/2020			7	321,12	184	2619	E	4000	65,49
8	CILINDRO 8	148	298	17203	5126614	18/09/2020			02/10/2020			14	395,07	230	3266	E	4000	81,66
9	CILINDRO 9	150	297	17672	5248436	18/09/2020			16/10/2020			28	499,00	282	4016	E	4000	100,41
10	CILINDRO 10	151	300	17908	5372372	18/09/2020			25/09/2020			7	323,14	180	2567	E	4000	64,16
11	CILINDRO 11	149	300	17437	5231000	18/09/2020			02/10/2020			14	392,72	225	3203	E	4000	80,89
12	CILINDRO 12	150	298	17672	5266107	18/09/2020			16/10/2020			28	498,00	282	4008	E	4000	100,21
13	CILINDRO 13	150	302	17672	5336793	20/10/2020			27/10/2020			7	293,34	166	2361	E	4000	59,83
14	CILINDRO 14	150	299	17672	5283779	20/10/2020			03/11/2020			14	396,87	225	3194	E	4000	79,86
15	CILINDRO 15	151	303	17908	5426095	20/10/2020			17/11/2020			28	495,00	276	3932	E	4000	98,29
16	CILINDRO 16	149	301	17437	5248436	21/10/2020			28/10/2020			7	298,91	171	2438	E	4000	60,36
17	CILINDRO 17	155	298	18969	5623032	21/10/2020			04/11/2020			14	427,92	227	3226	E	4000	80,64
18	CILINDRO 18	149	300	17437	5231000	21/10/2020			19/11/2020			28	485,00	278	3956	E	4000	98,31
19	CILINDRO 19	150	302	17672	5336793	22/10/2020			29/10/2020			7	298,01	169	2399	E	4000	59,96
20	CILINDRO 20	152	300	18146	5443764	22/10/2020			05/11/2020			14	412,90	227	3232	E	4000	80,79
21	CILINDRO 21	150	293	17672	5177750	22/10/2020			19/11/2020			28	500,00	283	4024	E	4000	100,61
22	CILINDRO 22	152	301	18146	5461910	31/10/2020			07/11/2020			7	306,97	169	2406	E	4000	60,15
23	CILINDRO 23	148	300	17203	5161020	31/10/2020			14/11/2020			14	399,00	232	3299	E	4000	82,47
24	CILINDRO 24	150	297	17672	5248436	31/10/2020			28/11/2020			28	501,00	284	4032	E	4000	100,81
25	CILINDRO 25	149	298	17437	5196126	01/11/2020			08/11/2020			7	294,32	169	2401	E	4000	60,02
26	CILINDRO 26	150	297,3	17672	5253737	01/11/2020			15/11/2020			14	390,00	221	3139	E	4000	78,48

Ilustración 6. Tabla de programación y ubicación de la información

INICIO

DATOS INICIALES

ENSAYOS

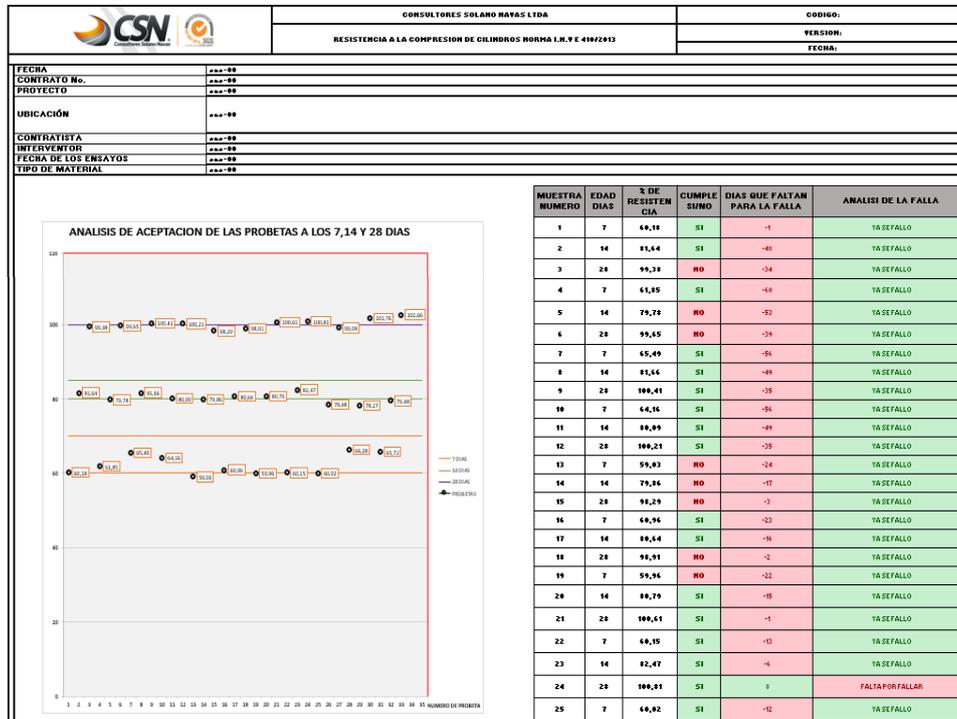


Ilustración 7. Tabla de resultados, graficas de los ensayos y alarmas

INICIO

DATOS INICIALES

ENSAYOS

REFERENCIAS Y NORMATIVIDAD



Ilustración 8. Tabla educativa e informativa de la normatividad del ensayo

## **8. REGISTRO FOTOGRAFICO**

**Construcción de campamento, limpieza y descapote del tramo de vía.**



**Demolición y excavación de alcantarilla existente para construcción de Box culvert en la abscisa k13+160.**



**Solado para box culvert ubicado en la abscisa k13+160 en concreto de 2500 psi y mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo.**



Armado de acero para box culvert ubicado en la abscisa k13+160.



Vaciado de concreto de 4000 psi para box culvert K13+160.



Excavación y nivelación para muro de contención particular localizado en la abscisa K13+287-K13+332.



Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo en muros de contención de las abscisas K13+287-K13+332 y K13+348-K13+363.



Armado de acero por módulos del muro de contención ubicado en la abscisa K13+287-K13+332.



Vaciado de concreto de 4000 psi para zarpa en muro particular ubicado en la abscisa K13+287- K13+332.



Excavación y nivelación para construcción de muro anclado convencional localizado en la abscisa K13+348 - K13+363.



Armado de acero y vaciado de concreto de 4000 PSI para zarpa y vástagos del muro anclado ubicado en la K13+348 a K13+363



Instalación de geodrén planar para muro anclado ubicado en la K13+348 a K13+363 y su respectivo relleno.



Construcción de muro de empalme ubicado en la abscisa K13+335 a K13+348 con sus respectivos anclajes.



Excavación y nivelación para muro anclado ubicado en la abscisa K13+ 252.50 a k13+277.50



Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo y armado de acero por módulos para zarpa y vástago para muro anclado convencional en la abscisa k13+252.50 al k13+277.50



Armado de acero y vaciado de concreto de 28 Mpa para box culvert ubicado en la abscisa K13+375.



Excavación y nivelación para muro anclado ubicado en la abscisa K13+390 a K13+405.



Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo en muro ubicado en la abscisa K13+390.



Armado de acero por módulos para zarpa y vástago del muro anclado de la abscisa K13+390.



Vaciado de concreto de 4000 PSI para zarpas y vástagos del muro K13+390-K13+405.



Instalación de geodrén planar y relleno de la estructura con suelo en muro ubicado en la abscisa K13+390- K13+405.



Excavación y nivelación para muro voladizo ubicado en la abscisa K13+405- K13+425



Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo para muro voladizo ubicado en la abscisa K13+405-k13+425



Armado de acero y vaciado de concreto de 4000 PSI para muro voladizo ubicado en la abscisa K13+405-k13+425



Relleno de estructura con suelo para muro anclado convencional ubicado en la abscisa K13+252.50



Excavación y nivelación para muro voladizo ubicado en la abscisa K13+575 a K13+620.



Mejoramiento de suelo en concreto ciclópeo en muro voladizo ubicado en la abscisa K13+575 a K13+620



Armado de acero y vaciado de concreto de 4000 PSI en muro voladizo ubicado en la abscisa K13+575 a K13+620.



Excavación y nivelación de suelo para muro voladizo ubicado en la abscisa K13+ 802.40 - K13+818,80.



Armado de acero y vaciado de concreto de 4000 PSI para zarpas y vástagos del muro voladizo ubicado en la abscisa K13-802.40- K13+818.40



Armado de acero y mejoramiento del suelo en concreto ciclópeo del muro voladizo ubicado en las abscisas K13+925-K13+970



Excavación y nivelación para muro anclado ubicado en la abscisa K14+080-K14+090



Relleno de la estructura con suelo e instalación de geodrén planar en muro particular ubicado en la abscisa K13+287-K13+332



## **9. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

Como consecuencia de la pandemia mundial por la que actualmente estamos afrontando y de acuerdo a las medidas adoptadas por el ministerio de salud y protección social, a través de la resolución emitida el 10 de marzo del 2020, se declaró el brote de coronavirus (covid-19) como una emergencia de salud pública, por tal motivo se han presentado inconvenientes en el desarrollo de las prácticas empresariales ya que para dar continuidad a la obra se han tenido en cuenta las medidas preventivas sanitarias y las disposiciones que permitan reglamentar el buen desarrollo de las actividades a ejecutar, con el fin de hacerle frente a esta calamidad pública.

Si hablamos de las consecuencias para el proyecto se puede mencionar que esta eventualidad no ha permitido incrementar la contratación de personal y las actividades no se han podido realizar de manera habitual. Ocasionando demoras en su ejecución, teniendo en cuenta los intervalos de tiempo estipulados y los requerimientos de las entidades competentes para el desarrollo de las actividades. Es así como en conversaciones con el contratista se ha planteado la creación de nuevos frentes de trabajo, guardando un distanciamiento entre los mismos de modo que no afecte ni el normal desarrollo de los trabajos ni la seguridad del personal con ocasión de la pandemia.

De acuerdo con la implementación de las prácticas operativas y administrativas a que diera lugar, y en donde se evidencian cada una de las actividades propuestas en el plan de trabajo establecido por el practicante a través de estos 4 meses, se pudo comprobar que para lograr el cumplimiento de cada una de ellas, fue necesario programarlas y planearlas semanalmente, de esta manera al momento de llegar a la obra se tenía claridad del recorrido para la inspección, verificación y control de cada uno de los frentes de trabajo establecidos por el contratista.

Cabe resaltar que se logró obtener en cada una de las visitas a obra, el alcance deseado para el logro de los objetivos propuestos, y de igual manera se estableció una comunicación efectiva con todo el personal, permitiendo realizar las labores de interventoría con el mínimo de dificultad.

Las propuestas concernientes a los aportes al conocimiento desarrollados por el practicante, fueron establecidos y direccionados por la empresa CSN LTDA, logrando de esta manera que se pudieran implementar tanto en la obra como en las instalaciones de la empresa. A través de una previa socialización dirigida al personal administrativo y operacional de la interventoría y del contratista, se logró gestionar la futura puesta en marcha del Libro de Excel interactivo, así como el portaplanos informativo propuesto, evidenciando un mejoramiento del rendimiento y disminución de errores en los procesos constructivos.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y ELECTRONICAS

Norma Técnica Colombiana NTC 673. Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá DC, 2010.

Norma Técnica Colombiana NTC 550: Concretos: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá DC, 2010.

Tecnología del Concreto. Neville, A. M., Brooks, J.J. Editorial Trillas, México Segunda Edición, 2010.

Manual Laboratorio Resistencia de Materiales. MSc. Alfonso Santos Jaimes, MSc. Luz Marina Torrado Gómez. Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga, 2013.

MANUAL DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO DE PAVIMENTOS DE LA UNIVERIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Moncada D. Javier E. Tesis de Grado. Escuela de Ingeniería Civil. Piedecuesta 2002.

Mejoramiento de las vías terciarias de los Municipios de Florencia y Belén de los Andaquies del Departamento del Caquetá, Florencia. – Gobernación del Caquetá 2017.

Proyectos Tipo: Mejoramiento de vías terciarias - vías de tercer orden. - DNP Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas – Bogotá DC 2018.

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, ASTM C39M-12a. American Society for Testing Materials, October 2012.

Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das, Cuarta edición, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., México 2015.

INTERVENTORÍA DE PROYECTOS PÚBLICOS., Manuel Fulgencio Jiménez Moriones, Universidad Nacional de Colombia., Bogotá DC., noviembre de 2007.

Gobierno de Colombia, (2018) Alcaldía de Tona en Santander “Todas las oportunidades nacen aquí”. Lugar de publicación: <http://www.tona-santander.gov.co/>

CEMEX de Colombia. Normatividad Concreto. (2020) Lugar de publicación: <https://www.cemexcolombia.com/productos/concretos/normatividad>