

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE OBRAS A CARGO DE LA SECRETARÍA DE  
INFRAESTRUCTURA DE TUNJA**

**LORENA DEL PILAR RODRIGUEZ RIVERA**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**

**FACULTAD INGENIERIA CIVIL**

**TUNJA**

**2021**

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE OBRAS A CARGO DE LA SECRETARÍA DE  
INFRAESTRUCTURA DE TUNJA**

**LORENA DEL PILAR RODRIGUEZ RIVERA**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Civil**

**Director**

**NÉSTOR IVÁN ROJAS GAMBA**

**Ingeniero civil – Msc. en Geotecnia**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**

**FACULTAD INGENIERIA CIVIL**

**TUNJA**

**2021**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Le agradezco a Dios por la vida, por darme la familia que tengo ya que me apoyan y creen en mi a pesar de todas las adversidades, gracias a mis hijos que son el impulso para obtener este título como profesional; a todas las personas que me han aportado conocimientos amigas y/o amigos, a mis tutores que contribuyeron a mi formación como profesional.*

## **DEDICATORIA**

*Dedicó este trabajo a mi mamá Estrella Rivera, hermano Rolando Rodríguez, mis hijos Juan Esteban y Salomé Lizarazo, mi tía Cristina, mis primos Cristian y Fabián, a toda mi familia, a mis amigas(os) ya que me apoyaron en todo este proceso.*

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado “APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE OBRAS A CARGO DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TUNJA” realizado por la estudiante LORENA DEL PILAR RODRIGUEZ RIVERA, cumple con los requisitos exigidos por la Universidad para optar por el título de INGENIERO CIVIL.

---

**Firma del director del Proyecto**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Tunja, 12 de abril 2021

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
2.1. Objetivo General .....	13
2.2. Objetivos Específicos .....	13
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO....	14
3.1. Localización y descripción del municipio de Tunja.....	14
3.2. Patinódromo de la ciudad de Tunja.....	15
3.3. Teatro Suárez .....	17
3.4. Oficina Municipal de atención a discapacitados y adultos mayores (Castro Martínez) .....	17
3.5. Puente peatonal Barrio Jordán.....	19
3.6. Polideportivos.....	20
3.7. Reparcheos a las Vías .....	21
3.8. Paraderos.....	22
3.9. Descripción de actividades desarrolladas .....	23
3.9.1. Patinódromo: .....	23
3.10. Teatro Suárez: .....	30
3.11. Oficina Municipal de atención a discapacitados y adultos mayores (Castro Martínez) .....	31
3.12. Puente peatonal Barrio Jordán .....	34
3.13. Polideportivos .....	35
• Polideportivo barrio Santa Lucía .....	35
• Polideportivo barrio Bolívar .....	35

• Polideportivo barrio Libertador .....	36
• Polideportivo barrio Paraíso .....	36
• Polideportivo barrio San Francisco .....	36
3.14. Reparcheo de Vías .....	36
• Reparcheo barrio Paraíso .....	36
4. APORTES DEL TRABAJO .....	38
4.1. Cognitivos .....	38
4.2. A la comunidad .....	41
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO .....	44
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	45
7. GLOSARIO .....	47
1. BIBLIOGRAFIA .....	51

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Espesores de capas para reparchoo vía Barrio Paraíso.....	37
--	----

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Localización de la ciudad de Tunja.....	14
--	----

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Procesos Constructivos en el Patinódromo- Pistas .....	16
Ilustración 2. Patinódromo, graderías.....	16
Ilustración 3. Proceso Constructivo -Tanque Reserva- Patinódromo .....	16
Ilustración 4. Teatro Suarez de Tunja .....	17
Ilustración 5. Proceso de mejoramiento Colegio Castro Martínez.....	18
Ilustración 6. Puente peatonal Barrio Jordán vista Norte -Sur.....	19
Ilustración 7. Puente peatonal Barrio Jordán vista Sur- Norte.....	19
Ilustración 8. Polideportivo La Calleja .....	20
Ilustración 9. Polideportivo Barrio Santa Lucía.....	20
Ilustración 10. Polideportivo Barrio Bolívar.....	20
Ilustración 11. Polideportivo Barrio.....	20
Ilustración 12. Polideportivo Barrio San Francisco.....	21
Ilustración 13. Polideportivo Barrio la Fuente.....	21
Ilustración 14. Reparchoo vía Barrio Paraíso.....	22
Ilustración 15. Reparchoo vía Doña Eva.....	22
Ilustración 16. Construcción paradero Bavaria.....	23
Ilustración 17. Muros en Mampostería – Bloque No 5.....	24
Ilustración 18. Flejes en la misma dirección.....	25
Ilustración 19. Tanque de abastecimiento.....	26
Ilustración 20. <i>Formaleta instalada</i> .....	26
Ilustración 21. Nivelación de Pistas.....	26
Ilustración 23. Compactación de Pistas .....	26
Ilustración 24. <i>Extendido de concreto asfáltico</i> .....	27



Ilustración 25. <i>Rodadura terminada</i> .....	27
Ilustración 26. Barandas de seguridad.....	28
Ilustración 27. Instalación de cubierta metálica.....	29
Ilustración 28. Teja de cubierta .....	29
Ilustración 29. Pañete de muros.....	30
Ilustración 30. Montaje de estructura metálica.....	31
Ilustración 31. Levantamiento de placa de piso.....	32
Ilustración 32. Mantenimiento de pintura.....	33
Ilustración 33. Cambio de tejas.....	33
Ilustración 34. Instalación de techos y adecuación de puntos de redes eléctricas.....	34
Ilustración 35. Fallas en elementos - Patinódromo .....	39
Ilustración 36. Fallas en rampa- Patinódromo.....	39
Ilustración 37. Fallas en columnas de cerramiento- Barrio Santa Lucia.....	39
Ilustración 38. Fallas en columnas de cerramiento- Barrio Santa Lucia.....	39
Ilustración 39. Desniveles pista de ruta- Patinódromo .....	40
Ilustración 40. Desniveles pista de hockey-Patinódromo .....	40

## RESUMEN

La pasantía es el complemento de la formación profesional del estudiante, en donde se integran los conocimientos aprendidos, buscando llevarlos a la práctica. De esta forma, el estudiante orientará y participará de procesos de construcción, mejoramiento y de apoyo en las distintas actividades designadas durante la práctica profesional.

De esta manera, este documento contiene las labores realizadas en la Secretaría de Infraestructura de Tunja, como apoyo en la supervisión de obras ejecutadas por parte de la Alcaldía Mayor de Tunja. Se muestra el proceso constructivo del Patinódromo, de escenarios deportivos, y el Teatro Suarez; teniendo como finalidad, hacer seguimiento a las remodelaciones y adecuaciones realizadas. Así mismo, se describe la supervisión de obras ejecutadas a las vías de los barrios Jordán, Paraíso y Doña Eva y la supervisión realizada al paradero Avenida Norte a la altura de Bavaria.

**Palabras claves:** supervisión de obras, proceso constructivo, Patinódromo, escenarios deportivos, pasantía.

## ABSTRACT

Internship is the complement to the students vocational training, where the knowledge learned is integrated, seeking to put them into practice. In this way, the student will guide and participate in construction processes, improvement and support in the various activities designated during professional practice.

In this way, this document contains the work carried out in the infrastructure secretary of Tunja, support in the supervision of works performed by the Alcaldía Mayor de Tunja. It shows the construction process of the Patindrome, of sporting settings, and the Teatro Suarez; aiming to track the remodels and adaptations carried out. It also describes the supervision of works executed to the roads of the Jordan neighborhoods, Paraíso and Doña Eva and the supervision carried out at the north avenue whereabouts at the height of Bavaria.

**Key words:** supervision of works, construction process, Patindrome, sports stages, internship.

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del proceso de formación profesional, se hace énfasis en los conocimientos teóricos que los estudiantes deben tener para poder aplicarlos en la vida profesional, garantizando que todo lo aprendido se ejecute de manera óptima y efectiva. Es así, como la práctica profesional forma en el estudiante la habilidad de reconocer la calidad de los procesos a ejecutar en obra y los procedimientos a realizar, para así, garantizar construcciones seguras y de calidad. Las obras de construcción dependen de muchas variables, dentro de las cuales se establece un plazo de ejecución, calidad de los materiales, alcance de los proyectos y costo de los mismos, esto debe ajustarse a lo planteado de acuerdo con la planeación de cada proyecto, en procura de que no se presenten afectaciones de tipo económico y que conlleven a cumplir con las expectativas de los clientes.

Durante esta práctica profesional se supervisaron y apoyaron las diferentes obras a cargo de la Alcaldía Mayor de Tunja, en la Secretaría de Infraestructura con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos durante la academia y dar solución a los imprevistos que se presentaron.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Supervisión y apoyo en la Secretaría de Infraestructura en la Alcaldía Mayor de Tunja, en las diferentes obras civiles ejecutadas en la Ciudad.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el acompañamiento a las obras designadas por la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía Municipal de Tunja en el marco del convenio con la Universidad Santo Tomás para prácticas de pasantía.
- Fungir como supervisor en el desarrollo de actividades en cada una de las obras, verificando el cumplimiento con la Normas y reglamentos vigentes.
- Realizar la supervisión en la ejecución de las distintas actividades desarrolladas en cada una de las obras designadas generando una bitácora de obra y el registro fotográfico correspondiente.

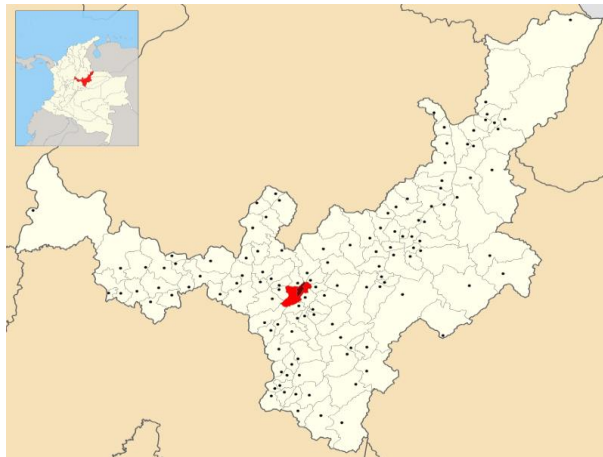
### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

#### 3.1. Localización y descripción del municipio de Tunja

Tunja, es la capital del departamento de Boyacá, situado sobre la cordillera oriental de los Andes a 115 km al noreste de Bogotá<sup>1</sup>. Es la ciudad capital más alta del país, con una elevación de 2.810 m.s.n.m.<sup>2</sup>

La extensión territorial del municipio de Tunja es de 121,4 km<sup>2</sup> de los cuales el 87% corresponde al área rural y el 13% al área urbana. Está ubicada en las coordenadas 5°32'7"N 73°22'04"O y su longitud en relación con Bogotá es de 0 grados, 43 minutos y 0 segundos.<sup>3</sup> Tal como se puede observar en la figura 1.

**Figura 1.** Localización de la ciudad de Tunja



**Fuente: (6 julio 2015). localización de Tunja en Boyacá: mapa. Wikipedia:**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja#/media/Archivo:Colombia\\_-\\_Boyaca\\_-\\_Tunja.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja#/media/Archivo:Colombia_-_Boyaca_-_Tunja.svg)

---

<sup>1</sup> Villate, Germán. Tunja prehispánica: estudio documental del asentamiento indígena de Tunja. Tunja, 2001. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colciencias. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja>

<sup>2</sup> Villate, Germán. Tunja prehispánica: estudio documental del asentamiento indígena de Tunja. Tunja, 2001. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colciencias. Disponible en <https://www.google.com/search?q=altura+de+tunja&oq=altu&aqs=chrome.0.69i59j0j69i57j0i3.3221j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#duf3=0,duf3-2-0>

<sup>3</sup> Medina Roa, Juan. Tunja desde 1900. Alcaldía Mayor de Tunja, 2014. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja#Geograf%C3%ADa>

Las actividades realizadas a lo largo de la pasantía se dividieron en distintos lugares de la ciudad de Tunja, en donde se abordaron diferentes situaciones y contextos que permitieron aplicar los conocimientos adquiridos en el programa de ingeniería civil de manera óptima; la supervisión se realizó en los siguientes sectores:

### **3.2. Patinódromo de la ciudad de Tunja**

El Patinódromo de la ciudad de Tunja, se localiza en el barrio San Antonio en la Calle 12 No. 3-42 al oriente de la ciudad, es una de las obras más añoradas por deportistas y ciudadanos de la región, permitiendo integrar diferentes escenarios deportivos y liderar nuevos campeonatos a nivel Nacional e Internacional. Esta obra, tiene 22.260 m<sup>2</sup>, en donde se integran cabinas adecuadas para jueces, periodistas y una gradería para 2.000 personas aproximadamente. Esta obra tuvo un costo para el municipio de Tunja de aproximadamente 10.180 millones de pesos; para el cual se ejecutaron cinco pistas para diferentes disciplinas deportivas como: hockey, ruta, escuela, velocidad y patinaje artístico<sup>4</sup>. Además de contar con espacios para ambulancias, zonas de prensa, enfermería, zonas de cafetería, y demás<sup>5</sup>.

Este escenario deportivo permite contar con una infraestructura técnica adecuada, para así fomentar una amplia proyección de liderazgo del patinaje, con el fin de potenciar en los jóvenes y deportistas de alto rendimiento sus habilidades y así contribuir a un desarrollo de esta rama del deporte a nivel regional y nacional, en las ilustraciones 1,2 y 3 se muestra la obra mencionada.

---

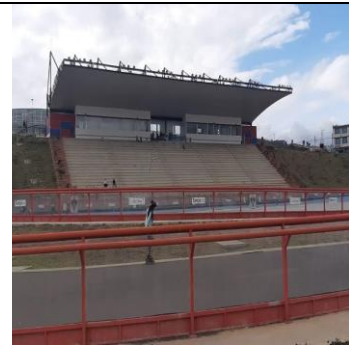
<sup>4</sup> Tunja ciudad de los tesoros escondidos. Abril 2019. Disponible en <https://www.tunjatesorosescondidos.com/index.php/parques-y-escenarios/202-patinodromo-de-tunja>

<sup>5</sup> Tunja ciudad de los tesoros escondidos. Abril 2019. Disponible en <https://www.tunjatesorosescondidos.com/index.php/parques-y-escenarios/202-patinodromo-de-tunja>

**Ilustración 1. Procesos Constructivos en el Patinódromo- Pistas**



**Ilustración 2. Patinódromo, graderías.**



**Ilustración 3. Proceso Constructivo -Tanque Reserva- Patinódromo**



Fuente: Autor



### **3.3. Teatro Suárez**

Es uno de los teatros más antiguos de la ciudad de Tunja, que se ha convertido en uno de los principales escenarios para diferentes eventos programados de orden cultural, artístico, y comunitario. Siendo este uno de los escenarios más emblemáticos situado en la Plaza de Bolívar dentro del casco histórico de la ciudad y restaurado por orden de la Alcaldía Mayor de Tunja.

La adecuación del Teatro, consistió en generar cambios arquitectónicos modificando la estructura y los espacios como la acomodación de alrededor de 650 sillas; y aplicando nuevas tecnologías de sonido e iluminación, plataforma de tarima mecánica teatral, y demás, en donde se invirtieron alrededor de 8.186 millones de pesos<sup>6</sup>, la imagen se muestra a continuación en la ilustración 4.

**Ilustración 4. Teatro Suarez de Tunja**



**Fuente:** Autor

### **3.4. Oficina Municipal de atención a discapacitados y adultos mayores (Castro Martínez)**

Es uno de los Colegios más antiguos de la ciudad de Tunja, está localizado en la calle 20 con Carrera 13<sup>a</sup>, en frente la plaza real de la Ciudad de Tunja. Debido al deterioro de

---

<sup>6</sup> Siete días. Abril 11 de 2019. Disponible en <https://boyaca7dias.com.co/2019/04/11/hoy-reabre-sus-puertas-el-teatro-suarez-de-tunja-la-gran-sala-cultural/>

las instalaciones el colegio tuvo que parar sus actividades y ser trasladado; además de que en el sector donde se ubica se ha desarrollado principalmente el uso comercial y las ventas ambulantes, con lo cual, se impide la libre circulación de personas y miembros del plantel.

Es así, como por orden de la Alcaldía Municipal se adecuaron y restauraron las instalaciones para prestar un mejor servicio y cumplir con todas las exigencias de construcción establecidos en la respectiva licencia por la Curaduría Urbana y considerando a su vez, las normas técnicas colombianas como la NSR-10 y la NTC.

Actualmente, este centro brinda atención a personas con discapacidad y adultos mayores, proporcionando aulas especiales y desarrollando actividades culturales las cuales generan mejores condiciones de vida para estas personas. En la ilustración 5 se observa la fachada del colegio.



**Fuente:** Autor.

### 3.5. Puente peatonal Barrio Jordán

Debido a que el puente existente en esta zona no cumplía con los estándares de seguridad establecidos para este tipo de estructuras, en razón a que estaba presentando condiciones inseguras para los usuarios, se generó la necesidad de reemplazarlo por un puente peatonal nuevo, el cual garantice la accesibilidad a usuarios con movilidad reducida y mejore las condiciones de seguridad vial de la zona, constituyendo con esto uno de los pasos elevados más modernos que se encuentran en la ciudad. Este puente se encuentra ubicado en la Avenida Oriental con calle 12 en el barrio Jordán de la Ciudad de Tunja, en las ilustraciones 6 y 7 se puede apreciar el puente peatonal.

**Ilustración 6. Puente peatonal Barrio Jordán vista Norte -Sur**



**Fuente:** Autor.

**Ilustración 7. Puente peatonal Barrio Jordán vista Sur- Norte**



**Fuente:** Autor.

### 3.6. Polideportivos

Para los polideportivos dispuestos en los diferentes barrios de la Ciudad de Tunja, sus arreglos se orientaron a mejorar el estado de los diferentes escenarios deportivos, los cerramientos, graderías, demarcación, instalación de marcos de las canchas, entre otros. Los polideportivos objetos de intervenciones se muestran en las ilustraciones, 8, 9, 10, 11, 12 y 13:

<b>Ilustración 8. Polideportivo La Calleja</b>	<b>Ilustración 9. Polideportivo Barrio Santa Lucía</b>
	
<b>Ilustración 10. Polideportivo Barrio Bolívar</b>	<b>Ilustración 11. Polideportivo Barrio</b>
	

Ilustración 12. Polideportivo Barrio San Francisco	Ilustración 13. Polideportivo Barrio la Fuente
	
<b>Fuente:</b> Autor.	

### 3.7. Reparcheos a las Vías

El deterioro de las vías de los barrios Paraíso, Jordán y Doña Eva, hacen que sea necesaria la intervención de la estructura de pavimento, a través del mantenimiento para que con esto se mejore la movilidad del sector y la calidad de vida de los habitantes.

En el barrio paraíso, las vías que se reparcharon se localizan en la calle 12 entre carrera 13 y carrera 14 y calle 12 entre carrera 15 y carrera 15<sup>a</sup> de la ciudad de Tunja, ver ilustración 14.

Otros de los reparcheos realizados se ejecutaron en el barrio Jordán y el barrio Doña Eva, los cuales se encuentran ubicados al sur de la ciudad de Tunja, el reparcheo hecho en este último se localiza en carrera 4F con calle 4<sup>a</sup> Bis y Calle 4<sup>a</sup>, como se muestra en la ilustración 15.

Los reparcheos que se ejecutaron en cada uno de los sectores, cumplieron con los estándares técnicos y normativos exigidos por la Norma INVIAS.

Fuente: Autor.

**Ilustración 14. Reparchoo vía Barrio Paraíso.**



**Ilustración 15. Reparchoo vía Doña Eva.**



### **3.8. Paraderos**

En Tunja es importante realizar la construcción y adecuación de paraderos de transporte público en varias zonas de la ciudad, lo cual permite mejores condiciones de movilidad vehicular, accesibilidad y seguridad de los ciudadanos. De esta forma, la Alcaldía Municipal inicia con la construcción del paradero correspondiente a la Avenida Norte al norte de la ciudad a la altura de Bavaria, en donde se supervisaron las actividades correspondientes a localización y replanteo de esta obra, verificando el cumplimiento de los diseños urbanísticos y actividades, tal como se muestra en la ilustración 15.

También, se asistió a comités donde se evaluaron las zonas de localización construcción de los demás paraderos de acuerdo con las rutas de transporte público a lo largo de la Ciudad.

### **Ilustración 16. Construcción paradero Bavaria.**



**Fuente:** Autor.

### **3.9. Descripción de actividades desarrolladas**

Durante la supervisión de las obras dispuestas por la Secretaría de Infraestructura de la ciudad de Tunja, se apoyaron diferentes procesos que permitieron que la práctica profesional ahondara en diferentes contextos y temas, haciendo que el conocimiento propio de algunas de las áreas inherentes a las obras, fuese aplicado. Desde la perspectiva de supervisor se hicieron diferentes aportes que permitieron mejorar en algunos casos la ejecución de las actividades en aspectos referentes a proceso constructivo. Este aporte, fue diferente para cada obra debido a que muchas de estas ya se encontraban en ejecución al momento de iniciar la pasantía y otras apenas se iniciaban.

#### **3.9.1. Patinódromo:**

Es una de las obras más significativas que se manejaron a lo largo del proceso, ya que es una obra de gran magnitud y que permitió la realización de diferentes actividades. Al momento de iniciar con la pasantía, la construcción del Patinódromo se encontraba en ejecución, lo que hizo que el trabajo de supervisión fuese más dispendioso, debido a que las actividades ya ejecutadas no llevaban un control minucioso o detallado y de esta manera, no se tuvo participación en actividades iniciales con lo cual no fue posible

verificar y/o supervisar la construcción, el cumplimiento de las normas y demás lineamientos exigidos. Sin embargo, desde el comienzo de la pasantía y a lo largo de la construcción de las diversas actividades pendientes o en ejecución, se llevó a cabo una supervisión técnica más detallada con el control de los diseños de la obra, el cronograma de las actividades y verificación de la normatividad vigente. Para esta obra fue necesaria la intervención en diferentes procesos como la cubierta, la pavimentación de las pistas y la revisión de la mampostería del módulo 1.

Es así, como dentro de las supervisiones realizadas al patinodromo, fue necesario verificar la correcta disposición y construcción de muros en mampostería de los módulos superiores, para los cuales se utilizó bloque No 5 para la zonas de baños, zonas vip, cafetería, además de esto, se realizó la instalación de tubería para agua potable.

Como se mencionó previamente, se realizó la construcción de muros en mampostería a una altura de 2.70 metros en bloque No 5, armado de vigas y columnas. Como parte de la supervisión se verificó la adecuada disposición de las plomadas (ver ilustración 17), la correcta disposición de las pegas, la instalación de los grafiles para los cuales se debía verificar cada 3 hiladas y finalmente la colocación de los aceros, comprobando las especificaciones de planos y demás exigencias reglamentarias.

### **Ilustración 17. Muros en Mampostería – Bloque No 5**

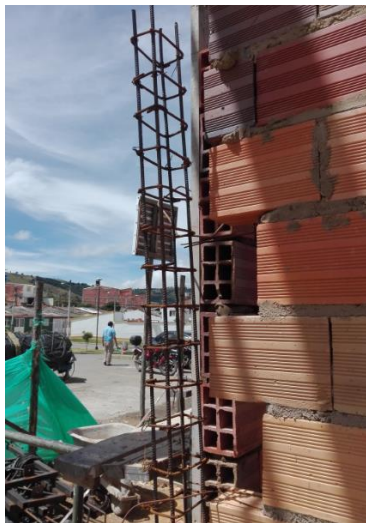


**Fuente:** Autor



En el proceso de verificación, se encuentra que el armado de vigas y columnas no cumple con los diseños estructurales estipulados en la NSR-10, en el título C.7.10.5.6, planteados por los profesionales debido a que los flejes estaban siendo colocados en la misma dirección (ver ilustración 18) y no como lo exige la norma y los diseños. De esta manera, se acude a los Ingenieros residentes, para recomendar que realicen las correcciones necesarias y de esta forma se cambie el armado de los mismos.

### **Ilustración 18. Flejes en la misma dirección.**



**Fuente:** Autor.

En el módulo de deportistas se realizó el amarre de vigas aéreas, amarre de cintas de remate, se fundieron vigas aéreas y cintas de remate, se pañetaron los muros interiores. Además, se coloca la formaleta metálica para los tanques de abastecimiento (ver ilustraciones 19 y 20) que corresponden a un volumen de 30 m<sup>3</sup> de agua y se procede a la fundición de estos; el concreto para los tanques es de 4000 Psi, con cinta de PVC con un espesor de dilatación de 15 cm.

<p><b>Ilustración 19. Tanque de abastecimiento.</b></p>	<p><b>Ilustración 20. <i>Formaleta instalada.</i></b></p>
	

Fuente: Autor.

Las pistas de entrenamiento, velocidad y ruta se compactaron, nivelaron, se tomaron densidades y se procedió a realizar la imprimación y pavimentación. La nivelación de las pistas de entrenamiento, ruta y velocidad se realizó con la ayuda de la motoniveladora, el mini cargador y la compactadora (ver ilustraciones 21 a 24), una vez niveladas, se procedió a medir densidades con los instrumentos nucleares arrojando un porcentaje de 96.3% de compactación, midiéndolo a una profundidad de 30 cm, las cuales estaban listas para realizar la imprimación, sin embargo, en el caso de la pista de entrenamiento se reconformó la capa de base granular por daños ocasionados por la lluvia.

<p><b>Ilustración 21. Nivelación de Pistas</b></p>	<p><b>Ilustración 22. Compactación de Pistas</b></p>
	

<p><b>Ilustración 23. <i>Extendido de concreto asfáltico</i></b></p>	<p><b>Ilustración 24. <i>Rodadura terminada</i></b></p>
	

Fuente: Autor.

En los recorridos a obra se observó que los trabajadores no estaban cumpliendo con el uso de los elementos básicos de protección como los guantes, botas y casco; por lo que se hizo la observación y recomendación al SISO, para que este gestionara el uso adecuado de estos elementos y de esta manera se evitaran accidentes.

Se realizaron otras actividades como fue la instalación de las barandas de seguridad en las graderías y alrededor de las pistas, como se muestra en la ilustración 25. Como supervisor se solicitó la correcta instalación mediante el cumplimiento de todos los estándares de seguridad y los parámetros establecidos por la NSR 10, NTC 4201 y Fedepatín (Federación Colombiana de Patinaje) quienes normatizan y regulan la debida instalación de estas barandas para un escenario deportivo, como es el Patinódromo.

### **Ilustración 25. Barandas de seguridad.**



**Fuente:** Autor.

En otras actividades, se supervisó la instalación de la cubierta metálica, de acuerdo a los diseños estructurales y planos arquitectónicos; teniendo en cuenta los estándares técnicos y de seguridad, como se puede ver en las ilustraciones 26 y 27.

En la instalación de la cubierta, se verifica el tipo de conexión a usar, que en este caso será empernada, por lo que es necesario inspeccionar el cumplimiento de las normas técnicas como la ASTM A 307, A 325 Y A 490 en los planos de taller, además revisar el tipo de perforaciones diseñadas, que en este caso corresponden a perforación agrandada y en algunas secciones poco alargada, para que en este proceso cumpla con todos estos lineamientos estipulados por los diseñadores.

Sin embargo, debido a la temporada de lluvia en la que se encontraba la ciudad de Tunja, se presentaron varias infiltraciones luego de haber sido instaladas las tejas de la cubierta, por lo que fue necesario retirar y volver a colocarlas en un nivel un poco más bajo para dar dirección al agua y evitar nuevos daños.



**Fuente:** Autor

En comités realizados con los profesionales de Ingeniería y Arquitectura, fue necesario revisar el cronograma de actividades, debido a que se presentaron varios retrasos en la ejecución de la obra por demora en el despacho de materiales, por demoras en la entrega de estudios y diseños y por la afectación de estructuras ocasionadas por la lluvia, haciendo que el rendimiento de la obra se viera afectado. Es así, como se estipuló un plan de acción para minimizar más retrasos, evitando tener tareas críticas, para esto fue necesario gestionar y organizar nuevas tareas, aumentando rendimientos de la maquinaria y del personal.

Por último, se verificó que los pañetes estén correctamente adheridos al muro de mampostería, para evitar posibles fisuras y colapsos, afectando a los usuarios; para esto se hizo un recorrido verificando que no existan “cocos” en las superficies de los muros, ver ilustración 28.

### **Ilustración 28. Pañete de muros.**



**Fuente:** Autor.

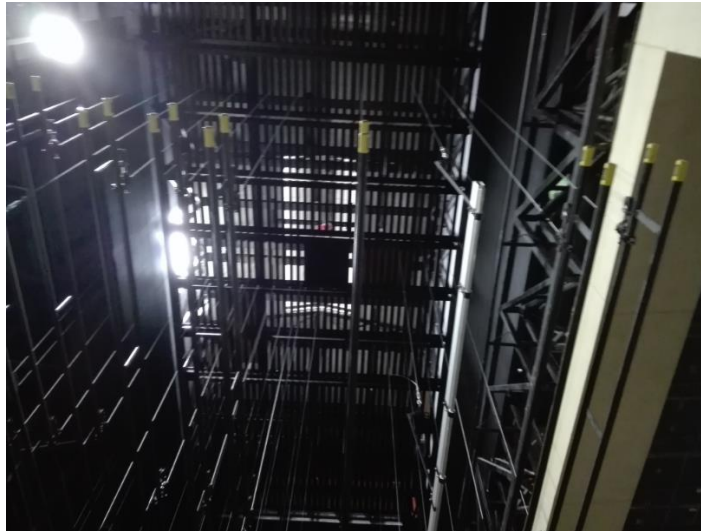
### **3.10. Teatro Suárez:**

La supervisión a las actividades realizadas en el Teatro Suárez corresponde a la instalación de módulos acústicos, verificando que se cumplan con los requisitos establecidos por los diseñadores como son: Resolución 0627 del 2006, que contempla las emisiones de ruido permitidas para los auditorios, Resolución 8321 que estipula que una persona no puede estar expuesta a ruidos por encima de los 115dB, permitiendo tener un teatro con los mejores estándares de tecnología y un amplio sonido acústico que permitirá disfrutar de una experiencia única a los usuarios.

Se supervisa la instalación de las estructuras metálicas que corresponden al techo del teatro, (ver ilustración 29) esta estructura ha sido diseñada por los especialistas según la normativa vigente para Colombia, como es la NSR 10 en el título F. Es así como las modificaciones realizadas, permiten que el teatro cuente con espacios amplios y modernos para el uso de los ciudadanos.

Se supervisó la calidad de los elementos que conforman la estructura metálica, revisando que las conexiones se encontraran completamente soldadas y que cumplieran con el tipo de soldadura diseñada, que en este caso correspondía a soldadura acanalada y en filete. Además, se verificó que los perfiles tubulares correspondieran al diseño realizado por los profesionales y se encontraran en perfecto estado y que la conexiones fueran consistentes.

### **Ilustración 29. Montaje de estructura metálica.**



**Fuente:** Autor.

#### **3.11. Oficina Municipal de atención a discapacitados y adultos mayores (Castro Martínez)**

La idea de esta obra, parte de la necesidad de remodelación de las instalaciones de la que ha sido durante muchos años la sede del Colegio Castro Martínez. Durante el tiempo de servicio de la Institución Educativa, no se realizaron los correspondientes manteamientos a las estructuras y espacios que conforman la sede haciendo que se deterioraran y de esta manera no cumplieran con lo establecido por la norma NSR – 10, poniendo en riesgo al personal de la institución y a los estudiantes. Por esta razón, la Alcaldía Mayor de Tunja junto con sus profesionales de la Secretaría de Infraestructura, realizaron visitas técnicas, plan de gestión y proyección de zonas a reestructurar, para poder restituir este patrimonio cultural y hacer que este siga en funcionamiento.

Es así, como en los días correspondientes al 18 de septiembre de 2017 al 22 de septiembre de 2017, se asignan las siguientes actividades para la supervisión y realización de lo correspondiente a la propuesta sobre el mantenimiento de la infraestructura física de la que ahora es la Oficina Municipal de Atención para Personas con Discapacidad y Adultos Mayores, ya que el colegio ha sido traslado a una nueva sede. Por lo tanto, se revisó la propuesta presentada analizando los estudios previos, los

pliegos de condiciones y el manual de interventoría para así poder realizar el acta de inicio y hacer los requerimientos iniciales necesarios.

Además de esto, se realizó la revisión a los APU'S (Análisis de Precios Unitarios), en donde se tuvo en cuenta el valor total de cada actividad y rendimiento de la misma. Esto permite al constructor, tener conocimiento detallado del valor total de la obra y el tiempo de ejecución de la misma.

Para iniciar las actividades, se realizó el levantamiento de la Oficina Municipal de Atención a Discapacitados y Adultos Mayores.

Para la siguiente semana, se procedió a levantar la placa de piso de la zona del baño, entrada principal y se comenzó por pañetar la ludoteca y realizar el nuevo muro para el baño. A su vez, fue necesario revisar los filos y demás acabados. Al finalizar la semana se verificó que el piso fuera alistado, lo cual se cumplió de acuerdo con lo dispuesto en el contrato, en la ilustración 30 se puede apreciar la actividad realizada.

### **Ilustración 30. Levantamiento de placa de piso.**



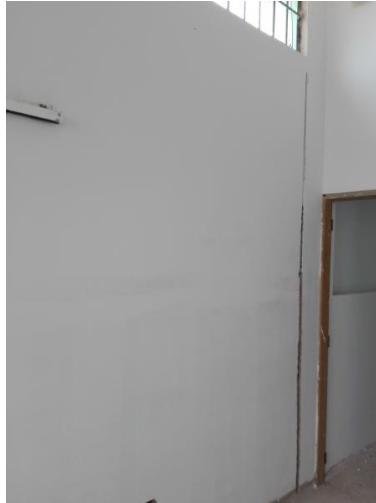
**Fuente:** Autor.

Así mismo, se hizo mantenimiento a las instalaciones como la ampliación de salones, adecuación para baños, reestructuración del techo (ver ilustración 32), levantamiento de piso, limpieza de muros, acondicionamiento de rampa para discapacitados, entre otras. Para la ampliación de los salones se levantaron muros en mampostería, se pañetaron,



se estucaron y se pintaron. Para la adecuación de los baños, se hizo la instalación de aparatos sanitarios, enchapes y disposición de marco y puerta. Además, se hizo mantenimiento general de pintura en ventanas, puertas, barandas de esta construcción como se muestra en la ilustración 31.

**Ilustración 31. Mantenimiento de pintura.**



Fuente: Autor.

**Ilustración 32. Cambio de tejas.**



Fuente: Autor.

Otra de las actividades supervisadas, fue la instalación de nuevos puntos de redes eléctricas, ya que el salón no contaba con la iluminación adecuada. Para esto fue

necesario verificar que los diseños cumplieran con las exigencias de Retie y Retilap, y de esta forma garantizar que las luminarias a instalar cumplieran con la adecuada iluminación para la sede. Se hizo una adecuación a los puntos de luz que ya existían para espacios como la entrada, el baño y la ludoteca.

Se hizo la instalación de techo falso tipo drywall como se observa en la ilustración 33, debido a que las tejas existentes presentaban deterioro y no permitían tener una adecuada iluminación para esta nueva sede, lo que permitió tener unos espacios más confinados y con mejores acabados.

**Ilustración 33. Instalación de techos y adecuación de puntos de redes eléctricas.**



Fuente: Autor

### **3.12. Puente peatonal Barrio Jordán**

Como actividad inicial se realizó una visita para revisar los avances con que contaba la obra y de esta manera poder establecer el estado y las actividades pendientes por realizar. Conocido lo anterior, se hizo una revisión del armado de la placa de cimentación del puente peatonal, verificando que el acero correspondiera a barras No 5 y contará con el espaciamiento de 0.15 m de acuerdo a los planos estructurales. Además, se revisó el estudio geotécnico realizado, para verificar que el diseñador estructural se articulara con los lineamientos establecidos por el geotecnista.

El armado de la placa se realizó de acuerdo a los diseños estructurales, se verificó que el acero correspondiera a barras No 4 y que los traslapes se cumplieran con las distancias estipuladas en planos, así mismo se revisó que el concreto cumpliera las especificaciones.

En los planos de taller se revisa el diseño de los perfiles y secciones tubulares, verificando la normativa de acuerdo al código de puentes y la NSR 10.

### **3.13. Polideportivos**

- **Polideportivo barrio Santa Lucía**

Como parte de los lineamientos establecidos por la Secretaría de Infraestructura se realizó un levantamiento inicial, que consistió en la verificación de los elementos propios del polideportivo, la toma de medidas, cantidades de cada uno de estos elementos y posteriormente con esta información se elaboró el presupuesto para la intervención.

- **Polideportivo barrio Bolívar**

Se realizó la revisión y verificación de los APU'S establecidos para el desarrollo del proyecto; dentro de la supervisión, se encontró que los valores establecidos para la realización del mismo correspondían a precios unitarios del 2017, por lo tanto, se realizó la verificación y análisis de estos precios unitarios, de manera que se actualizaron para cumplir con los valores vigentes para el Departamento de Boyacá para el año 2018. La actividad supervisada en obra correspondió a la fundición de la losa maciza que debía cumplir con un espesor de 10 cm.

Durante la ejecución de estas actividades, se procedió hacer una supervisión a este polideportivo y se observó que las columnas del cerramiento presentaron patologías debido a la corrosión de los aceros de refuerzo, afectando la funcionalidad y vida útil de las mismas. Estas patologías se presentaron en razón a que no se realizaron mantenimientos preventivos, con lo cual, agentes externos naturales como la lluvia y compuestos orgánicos entre otros generaron corrosión. Producto de esta evaluación, se generó la comunicación mediante oficio, con la respectiva observación, con el fin de que se realizaran las actividades correctivas correspondientes.

- **Polideportivo barrio Libertador**

En este polideportivo se evidenció que la obra contaba con un avance significativo, por lo que se verificó la condición de las obras adelantadas, como los acabados en pintura de fachada, graderías, y el mantenimiento de los marcos de las canchas. Durante el desarrollo de estas actividades, también se verificaron la terminación de los filos y dilataciones de la gradería que era una actividad que se encontraba en ejecución.

Por otra parte, se adelantaron actividades tales como: construcción de andén de costado norte del polideportivo, colocación del pañete la columna correspondiente a la reja de la entrada principal, ya que esta se encontraba con acero expuesto.

Además de esto, se realizó la correcta instalación de la reja en lámina calibre 18 cm a la cual una vez instalada se le aplicó anticorrosivo.

- **Polideportivo barrio Paraíso**

En este polideportivo no se tuvo avances previos significativos, que permitieran ser supervisados. Pero se apoyó la realización de análisis presupuestal y cronogramas de actividades.

- **Polideportivo barrio San Francisco**

Las actividades correspondientes a esta obra consistieron en la ejecución de la placa de la cancha en concreto rígido con un espesor de 10 cm, no obstante, la delegación de la supervisión fue posterior a la realización de esta actividad, por lo que, para este caso, las actividades realizadas consistieron en la verificación del acabado y de las dimensiones de la placa.

### **3.14. Reparcho de Vías**

- **Reparcho barrio Paraíso**

Se supervisó, el trabajo de cajeo y adecuación de la vía, el cual se realizó de manera manual con herramienta menor por parte de la cuadrilla encargada, posterior a esta actividad, se conformó la capa de sub base granular con un espesor de 15 cm, la cual fue debidamente compactada con rana, una vez concluida la conformación de esta capa,

se realizó el riego de liga y posteriormente se conformó la carpeta o capa de rodadura con mezcla asfáltica a una temperatura cercana a los 150°C y con espesor de 7 cm.

Los espesores de cada capa se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1: Espesores de capas para reparchoo vía Barrio Paraíso.**

CAPA	ESPEORES
Sub base	15 cm
Carpeta asfáltica	0.7 cm

Fuente: Autor

- **Reparchoo barrio Jordán**

El trabajo realizado en esta vía, consistió en la ejecución de una capa de pedraplén (con un tamaño promedio de 25 cm de diámetro por roca), con un ancho de 6,60 m y una longitud de 11 m, con el fin de mejorar la capacidad de soporte de la subrasante, para su conformación se realizó la compactación con benitín, una vez conformada se extendió sobre esta capa una capa granular de sub base de un espesor de 15 cm, se realizó la compactación y se culminó el trabajo.

## **4. APORTES DEL TRABAJO**

### **4.1. Cognitivos**

Los aportes cognitivos se dieron a lo largo de este proceso, por medio de las actividades ejecutadas en las obras a cargo de la Secretaría de Infraestructura de la ciudad de Tunja. Los aportes se dan en diferentes semanas y escenarios, llevando un proceso de supervisión en cada uno de estos.

La supervisión, es una de las principales tareas que los profesionales en Ingeniería civil deben ejecutar, ya que por medio de ésta se puede inspeccionar y verificar cada uno de los procesos a desarrollar a lo largo de la construcción. Esto garantiza, que la obra cumpla con lo establecido en las normas, en los planos y diseños.

Dentro los aportes cognitivos, se apoyó en la ejecución de oficios para las obras, realizando observaciones oportunas a los cortes de obra, entregas de las obras, requerimientos sobre especificaciones, requerimientos sobre el estado actual de la obra y demás. Estos oficios fueron avalados y aprobados por los Ingenieros y arquitectos encargados.

Se verificaron los APU'S (Análisis de precios unitarios) de los polideportivos y de la Oficina Municipal de Atención a Discapacitados y Adultos Mayores, en cada caso se realizó un balance de obra de las actividades ejecutadas hasta el momento. Se realizó la verificación de los cronogramas establecidos por la Secretaría de Infraestructura de Tunja.

Como supervisor también se realizó el control de los materiales utilizados en obra, ya que de esto depende el excelente funcionamiento de las estructuras. Es así como se verificaron los aceros, concretos por medio de los resultados de ensayos realizados a estos.

En cuanto a la parte estructural, en todas las obras ya sean nuevas o de mantenimientos se verifican que todos los elementos cumplan con las normas colombianas, como son la

NSR -10, el código de Puentes y especificaciones técnicas del INVIAS y lo establecido por los diseños estructurales; con relación a esto, se generaron observaciones en varios casos para las obras supervisadas, en razón, a que presentaron fisuras o agrietamientos tal como se ve en las ilustraciones 34, 35, 36 y 37.

<p><b>Ilustración 34. Fallas en elementos - Patinódromo</b></p>	<p><b>Ilustración 35. Fallas en rampa- Patinódromo</b></p>
	

Fuente: Autor

<p><b>Ilustración 36. Fallas en columnas de cerramiento- Barrio Santa Lucia</b></p>	<p><b>Ilustración 37. Fallas en columnas de cerramiento- Barrio Santa Lucia</b></p>
	

Fuente: Autor

En cuanto al Patinódromo, se realizaron diferentes observaciones de carácter técnico como el ensayo de resistencia a los cilindros de concreto estipulado por la NSR-10 en su título 5.6.3 y de acuerdo con la NTC 550, ensayos que los residentes no realizaban y

los interventores no exigían. Además de realizar requerimientos a los Ingenieros residentes, debido a que se encontraron actividades mal ejecutadas, como el flejado de vigas y columnas con medidas que no correspondían con los diseños estructurales, ni con la disposición de estos flejes teniendo en cuenta la NRS 10 en el título C.7.105.6 y el proceso constructivo para prever futuras fallas en la estructura, la no realización del ensayo de densidades a toda la pista de patinaje, la adecuada instalación de las barandas de la gradería y de la pista conforme lo establece Fedepatín, se hicieron observaciones respecto a desniveles, empozamiento de agua en las pistas de ruta y hockey tal como se muestra en las ilustraciones 38 y 39, la mala compactación en la capa asfáltica de la pista de ruta y los niveles de mampostería del módulo 1 del Patinódromo.



Fuente: Autor

De igual forma, se revisó la cubierta ya que esta presentaba óxido en los elementos que la componen como tirantes, diagonales y algunos pernos. La presencia de esta patología es común en el acero, por tanto, se hace la respectiva observación para que se realice



una limpieza, se aplique un solvente o resina para evitar deterioro en la estructura y de esta forma se protejan los elementos.

Para la obra del Castro Martínez, se efectuaron aportes que generaron impactos positivos en la ejecución de la remodelación de este lugar, dado que como supervisor se realizó la gestión correspondiente para que el contratista cumpliera con acabados de calidad. Se solicitó que se realizarán instalaciones de redes eléctricas en áreas que no contaban con estos elementos, generando un impacto positivo en cuanto a iluminación y fuentes de energía.

En cuanto a las canchas o polideportivos, se realizan aportes cognitivos en cuanto a las exigencias de los acabados, cerramientos, canchas, placas y demás adecuaciones. Dentro de los aportes más significativos se encuentran el levantamiento y toma de cantidades para cada escenario, con esta información se elaboraron los APU's y presupuestos y finalmente la detección de patologías principalmente en elementos como columnas de los cerramientos, lo cual sirvió para una intervención más completa de estos escenarios deportivos.

#### **4.2. A la comunidad**

El trabajo desempeñado durante la práctica profesional, benefició a toda la comunidad en general ya que permitió crear espacios para niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. Cada una de las obras tuvo un impacto positivo sobre la comunidad, dada la diversidad de las obras, las cuales van desde escenarios deportivos y culturales hasta infraestructura vial. Una de las obras importantes para la comunidad es sin duda el Patinódromo que constituye un escenario de gran escala y que permite el desarrollo de eventos para deportistas departamentales y nacionales.

El mantenimiento y conservación de estas obras y la generación de nuevas obras permiten tener un crecimiento social, económico y de bienestar, lo cual redundará en calidad de vida para los ciudadanos.

El primer impacto que se genera a la comunidad, corresponde en entregar obras de calidad y en óptimas condiciones; para esto es necesario, que durante el periodo de construcción se supervisen las obras de manera responsable, evitando errores o daños irreversibles que hagan que la vida de las personas se ponga en peligro.

El segundo impacto generado a la comunidad se da por medio de los escenarios deportivos como el Patinódromo y los polideportivos de los diferentes barrios de la ciudad. Debido a que son escenarios que benefician a los deportistas, jóvenes y adultos que disfrutan de estos lugares para practicar, divertirse y compartir. Estos escenarios, deben contar con estándares de calidad que permitan cumplir con las normas y demás requisitos establecidos. Es así, como por medio de la práctica profesional, se pudieron generar aportes para la renovación de estos escenarios, garantizando obras de calidad, que cumplan con las especificaciones y normas requeridas, permitiendo que los Tunjanos disfruten de estos escenarios y puedan usarlos con la mayor comodidad y seguridad.

El tercer impacto, se da por medio de escenarios de orden cultural como es el teatro Suárez, uno de los teatros más antiguos de la ciudad que ha propiciado en muchas ocasiones actividades como danza, teatro, cine y demás actividades culturales. La remodelación de este teatro trajo a la comunidad un escenario más moderno, innovador y tecnológico que permite a la comunidad disfrutar de confort y seguridad para poder asistir a los eventos. El impacto generado es positivo, dado que era un lugar en el cual no se estaban realizando actividades municipales, limitando a la comunidad con relación a eventos culturales. De esta forma, la adecuación de este teatro trajo consigo mejores condiciones para la comunidad, buscando acoger a niños, jóvenes y adultos en un solo lugar, para disfrutar de nuevos eventos programados para la ciudadanía.

El cuarto Impacto generado, se da por la demolición del puente peatonal del barrio Jordán, ya que este no cumplía con los estándares de seguridad y se encontraba obsoleto para el uso de los peatones. Es así, como la construcción de un nuevo puente

benefició a los transeúntes, evitando poner en riesgo la vida de los ciudadanos y así mismo, garantizar la seguridad del uso de un puente nuevo que cumple los estándares y normas para Colombia.

El quinto impacto, se da por la remodelación de la antigua sede del Colegio Castro Martínez, un colegio de la ciudad de Tunja, que contaba con instalaciones poco propias para su uso. Estas adecuaciones tienen un impacto positivo, ya que por medio de estas modificaciones se habilitó un espacio para los “menos favorecidos” como lo son los discapacitados, y adultos mayores, permitiendo que gocen de instalaciones novedosas y seguras, creando espacios de educación y recreación.

Por último, el reparqueo de las vías beneficio a todas las personas del sector y a la comunidad en general, permitiendo una movilidad segura en la zona y reduciendo los riesgos de accidentalidad y deterioro de los vehículos que transitan por allí.

## 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

En general, las obras o adecuaciones a espacios comunitarios siempre traen consigo impactos positivos para la comunidad. Sin embargo, el trabajo realizado, trae impactos positivos personales ya que permitieron que el conocimiento adquirido en la Universidad pudiese ser ampliado de forma general, ya que la práctica aportó en la realización de distintas actividades en diferentes escenarios, teniendo que enfrentar diferentes situaciones y abordándolas de manera objetiva para poder conseguir un buen término. De esta manera, la experiencia adquirida permite afrontar distintos retos y fortalecer el criterio para la resolución de problemas y la gestión de proyectos ingenieriles.

Además de esto, también trae impactos positivos a la comunidad académica, ya que por medio del estudiante se muestra la calidad de educación que se brinda en el plantel. Considerando que el nivel que el profesional mostró al momento de ejecutar las obras fue excelente, así mismo piensan los compañeros y jefes sobre la institución educativa, mostrando una vez más que Tunja es una ciudad estudiantil con un buen nivel de desempeño académico.

Por otro lado, el impacto generado a los sectores de la ciudad, en donde se ejecutaron las obras generó un avance de desarrollo a nivel económico, social y cultural de la ciudad. Además, se crearon espacios de recreación, de inclusión y de crecimiento de nuevos talentos que hacen que las personas puedan usar estos lugares para su crecimiento profesional, familiar y personal.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizó el acompañamiento a las obras designadas por la Secretaría de Infraestructura: Patinódromo, Teatro Suárez, Castro Martínez, puente barrio Jordán, polideportivos, reparcheos de vías y paraderos, bajo la modalidad de pasantía viabilizada por la Universidad Santo Tomás.
- A través de la figura de pasantía se realizó el acompañamiento de algunas obras de infraestructura actuando como supervisor designado por la Secretaría de Infraestructura en representación de la Alcaldía Municipal de Tunja.
- Durante el desarrollo de las actividades designadas se generó como soporte de la supervisión el diligenciamiento de bitácoras de obra y registro fotográfico para cada una de las obras objeto de la pasantía.
- Durante la práctica profesional se apoyaron obras intervenidas por la Secretaría de Infraestructura de Tunja, supervisando los diferentes procesos constructivos y garantizando obras de Calidad para la ciudadanía.
- La supervisión realizada al Patinódromo, permitió mejorar la calidad de los elementos que componen las estructuras, revisando la correcta disposición de los aceros y el concreto a utilizar según las especificaciones estructurales. Además, se verificó el correcto izaje y disposición de la cubierta metálica cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad de los trabajadores.
- Durante las visitas a obra, se verificó el cumplimiento de la normatividad vigente para Colombia como es la NSR – 10, el código de puentes, las normas ASTM, las normas reglamentarias por Fedepatín y demás normativas, para garantizar que las estructuras cumplan con su diseño y funcionamiento, de esta forma se eviten posibles riesgos para la ciudadanía.

- A través de la pasantía se puede ver la importancia que tiene el ingeniero civil en la ejecución de obras de infraestructura, las cuales tienen un impacto importante en el desarrollo de las ciudades y en la calidad de vida de sus habitantes.
- Como estudiante de ingeniería civil en la práctica realizada para la Alcaldía municipal de Tunja ejerciendo el rol de supervisor fue posible abordar varios campos de acción como son las estructuras, geotecnia, vías y demás los cuales fueron aplicados a las distintas obras a las que se realizó el acompañamiento, con el fin de identificar y resolver las diferentes problemáticas que se puedan presentar en cada obra.
- El trabajo de pasantía permite articular el conocimiento adquirido con la práctica con el fin de asumir y enfrentar los retos que se presentan en el mundo laboral.

## 7. GLOSARIO

- **Acero:** El acero en la construcción, es un material muy usado debido a su rápida colocación y sus propiedades a tracción.
- **Antepecho:** Muro de poca altura comúnmente utilizado en la parte inferior de una ventana o balcón.
- **Aplomar:** Consiste en la utilización de una plomada, que es una herramienta muy útil en el área de la construcción, conformada por un cilindro de metal, y un hilo el cual pende de un taquete o “nuez”; que emplea la ley de la gravedad, en la cual se verifica la verticalidad de los elementos, dado que, si el elemento no está bien aplomado, la estructura se encuentra en posible colapso dado que disminuye la resistencia de las estructuras y por tanto se genera una pérdida de estabilidad.
- **Bloque:** pieza de mampostería con aberturas transversales.
- **Cercha:** Es un armazón que permite la transferencia de peso de manera segura, por lo que se usa como base para construir estructuras. Hablamos de estructuras tan variadas como techos, puentes, arcos o edificios.
- **Columnas de confinamiento:** Estructura vertical hecha en concreto y reforzada con acero para encerrar muros o antepechos y evitar que se desplomen.
- **Correa:** Es una estructura secundaria que se apoya sobre las vigas principales. A su vez, estas sirven de soporte a la capa exterior de la cubierta, generalmente mediante un entablado o panel horizontal.
- **Enchape:** Instalación de tableta, cerámica u otros acabados que se le dan generalmente a los pisos, baños y cocinas.

- **Especificaciones técnicas:** Es el documento técnico en el cual se indica el procedimiento a seguir, para la ejecución de las actividades, indicando materiales, equipos, herramientas y personal necesarios. Es este también se indica la forma de pago y medición de las actividades a ejecutar.
- **Estudios previos:** Los estudios y documentos previos son el soporte para elaborar el proyecto de pliegos, los pliegos de condiciones, y el contrato. En donde debe contener la descripción de la necesidad que la Entidad Estatal pretende satisfacer, el objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos y licencias requeridos para su ejecución, y cuando el contrato incluye diseño y construcción, los documentos técnicos para el desarrollo del proyecto, la modalidad de selección del contratista y su justificación, incluyendo los fundamentos jurídicos, el valor estimado del contrato y la justificación del mismo entre otros.
- **Filos:** Acabado de los bordes que se producen en las esquinas de las columnas, vigas, dinteles, final de un muro, antepechos entre otros.
- **Flejes:** Es una pieza de acero de forma circular la cual se usa en estructuras de gran tamaño para reforzarla y evitar que los esfuerzos de tracción, compresión y torsión debiliten la estructura.
- **Grafiles:** Alambre de acero de forma circular, el cual se utiliza en las estructuras de mampostería para reforzar los muros de las edificaciones y la estructura entre sí.
- **Hilada:** Serie horizontal de ladrillos que se van colocando a medida que se construye un muro o bóveda.



- **Interventoría:** Es la función ejercida por una persona natural o jurídica nombrada por el rector de la universidad, o a quien delegue esta responsabilidad, de acuerdo con las cuantías determinadas en el estatuto de contratación, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad legal.
- **Mampostería:** Se refiere al sistema tradicional de construcción que consiste en levantar muros para diferentes fines, mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen, denominados mampuestos.
- **Manual de interventoría:** Guía en la cual se definen las pautas para supervisar y controlar la acción del contratista, para verificar que se cumplan las especificaciones técnicas, las actividades administrativas, legales, contables, financieras y presupuestales, establecidas en los contratos celebrados.
- **Pañetes:** Revestimiento que se le aplica a los muros con el fin de presentar una superficie homogénea, así como para prevenir filtraciones o humedades.
- **Patinódromo:** Infraestructura en la cual se practica el deporte de patinaje en una pista de madera, tableta, concreto o asfalto.
- **Pliegos de condiciones:** Es un conjunto de artículos o cláusulas que regulan los derechos, responsabilidades, obligaciones y garantías mutuas entre los distintos agentes de la edificación: promotor, constructor, proyectista, director de obra, director de ejecución de las obras.
- **Polideportivo:** Lugar con la infraestructura adecuada para realizar diferentes ejercicios y/o deportes.
- **Reparcheos:** Corrección y mejoramiento de zonas puntuales a lo largo de una vía, la cual presenta fallas como ahuellamientos, hundimientos, piel de cocodrilo entre otros.

- **Supervisión:** Es la acción de inspeccionar, controlar, ya sea un trabajo o un tipo de actividad y siempre es ejercida por parte de un profesional superior ampliamente capacitado para tal efecto.
- **Tensor:** Alambre compuesto por fibras de acero intercaladas el cual soporta grandes esfuerzos de tensión y son usados para sostener estructuras que por lo general están en voladizo.
- **Vigas de confinamiento:** Estructura horizontal hecha en concreto y reforzada con acero para encerrar muros o antepechos y evitar que se desplomen.

## 1. BIBLIOGRAFIA

Superintendencia de Industria y comercio . (2014).

(EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO, Pasto Salud. Especificaciones generales de obra de construcción- Centro de Salud San Vicente ESE Pasto Salud. Pasto, 2014, 203 p.) . (s.f.).

008-I-DT-1997, N. C. (1997.). *PROCEDIMIENTOS PARA LA SUPERVISION DE OBRA PÚBLICA*” .

Agrícola, E. U. (2004). *Cátedra de Ingeniería Rural*. Ciudad Real: Universidad de Castilla-La Mancha (1.999).

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Bogotá: AIS, 2010. Título I. (s.f.).

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Bogotá: AIS, 2010. Título I. (s.f.).

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Bogotá: AIS, 2010. Título I. (s.f.).

Carcaño.R.G. (2004). *Supervision de obra*. Mexico.

Velez. C.A.(2000). *Preliminares en la construccion*. Medellin.

Fonseca. C.G. (2010). *Analisis comparativo de precios para acabados en el sector residencial a nivel internacional*. Bogota.

*Que es Placa Facil*. (2016). Construyafacil.org.

Hinojosa. M. C. (2015). *Guía Boliviana de Construcción*. La paz.

[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0400\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0400_1997.pdf). (s.f.).

[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0400\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0400_1997.pdf). (s.f.).

Mata.L. & Luna.C. (2003). *Guia practica de supervision y ejecucion de obras civiles*. Venezuela: Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles, SOVINCIV.

- Martinez.J. & Gutierrez. J. (2011). *Losas y Entrepisos*. Bogota.
- Aguas.L.E. & Pedraza.J.P. (2005). *Comparacion de costos de estructura entre los sistemas tunel y tradicional en zonas de alto riesgo sismico*. Bucaramanga.
- Medina.J. Tunja desde 1900. Alcaldía Mayor de Tunja, 2014. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja#Geograf%C3%ADa>. (s.f.).
- NSR-10, TITULO I, CAP I.1, Generalidades*. (s.f.).
- Peña.L.D. Guía práctica de supervisión técnica para la estandarización de procedimientos obligatorios en la construcción de estructuras de edificaciones según NSR-10. Tunja, 2016, P 12. (s.f.).
- Peréz.J.L. Supervisión Técnica en la construcción de edificaciones. Sincelejo, 2009, 79 p. (s.f.).
- PROCEDIMIENTOS PARA LA SUPERVISION DE OBRA PÚBLICA” de la Norma CAPUFE 008-I-DT-1997*. (s.f.).
- Real.E. U. (2010). *Cátedra de Ingeniería Rural*. Ciudad Real: Universidad de Castilla-La Mancha (1.999).
- Revista ARQHYS.com. (2012). *Estructuras de Ingeniería*.
- Sánchez.R. (1996). *Supervision Tecnica y Administrativa de obras*. Mexico, D. F.
- Siabatto, C. G. (2010). *Analisis comparativo de precios para acabados en el sector residencial a nivel internacional*. Bogota.
- Siete días. Abril 11 de 2019. Disponible en <https://boyaca7dias.com.co/2019/04/11/hoy-reabre-sus-puertas-el-teatro-suarez-de-tunja-la-gran-sala-cultural/>. (s.f.).
- Torres. M.A. Guía de Interventoría técnica para la construcción de viviendas de interés social en el municipio de Ocaña. Ocaña, 2016, 65 p. Trabajo de grado. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Facultad de Ingenierías. Norte . (s.f.).

Tunja ciudad de los tesoros escondidos. Abril 2019. Disponible en <https://www.tunjatesorosescondidos.com/index.php/parques-y-escenarios/202-patinodromo-de-tunja>. (s.f.).

Tunja ciudad de los tesoros escondidos. Abril 2019. Disponible en <https://www.tunjatesorosescondidos.com/index.php/parques-y-escenarios/202-patinodromo-de-tunja>. (s.f.).

UNAM Facultad de ingeniería. (s.f.). *Mampostería*. Ciudad de México.

Villate, Germán. Tunja prehispánica: estudio documental del asentamiento indígena de Tunja. Tunja, 2001. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colciencias. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja>. (s.f.).

Villate, Germán. Tunja prehispánica: estudio documental del asentamiento indígena de Tunja. Tunja, 2001. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colciencias. Disponible en <https://www.google.com/search?q=altura+de+tunja&oq=altu&aqs=chrome.0.69i5>. (s.f.).

www.formaydisplay.com. (2008). *Manual de supervisión de obra*.

