

PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

Apoyo en la elaboración de diagnósticos de las obras ejecutadas por la CDMB para el control de erosión de la escarpa occidental de Bucaramanga

Maria Nathalia Valencia Silva

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Álvaro Viviescas Jaimes

Ingeniero civil, PhD

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

**Dedicatoria**

*A mis padres por ser mi mayor motivación en la vida, por formarme con el mejor ejemplo y hacer de mí la persona que soy.*

*A Juli por ser mi modelo a seguir; a David por su valentía y tenacidad; a Juanca por su incondicionalidad, no podría desear hermanos mas inspiradores.*

*A mis amigas y colegas Dani y Cami, con quienes lloré, reí y crecí a lo largo de la carrera, gracias por su apoyo en todo momento.*

### **Agradecimientos**

A la Universidad Industrial de Santander, por formarme y brindarme los conocimientos para desempeñarme como profesional.

A la CDMB, por darme la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos y permitirme visualizar las acciones que como ingeniera civil puedo ofrecer para solucionar problemáticas que afectan a la comunidad.

Al Ingeniero Jesús Evelio Sánchez, por compartir sus conocimientos y ser mi tutor durante la práctica.

Agradecimiento especial al Ingeniero Álvaro Viviecas por su tiempo, paciencia y acompañamiento durante las prácticas.

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	10
1. Objetivos .....	11
1.1 Objetivo General .....	11
1.2 Objetivos específicos .....	11
2. Información de la empresa .....	12
2.1. Descripción de la empresa .....	12
2.2. Misión .....	12
2.3. Visión .....	13
3. Marco Teórico .....	13
3.1. Erosión .....	13
3.2. Remoción en masa .....	14
3.3. Obras de mitigación .....	14
3.4. Pantalla anclada .....	14
3.5. Pantalla en concreto lanzado tipo nail .....	14
3.6. Muro en gaviones .....	15
4. Descripción del proyecto .....	15
5. Localización del proyecto .....	15
6. Metodología .....	16
7. Actividades desarrolladas durante la práctica .....	17
7.1. Recolección de datos previos .....	17
7.2. Organización de la información .....	17
7.3. Visitas de inspección visual .....	18

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

7.3.1. Alfonso López.....	19
7.3.2. Brisas de Provenza .....	20
7.3.3. Canelos .....	20
7.3.4. Cristal Bajo.....	21
7.3.5. Don Bosco.....	21
7.3.6. Granjas de Provenza.....	22
7.3.7. Juan XXIII.....	23
7.3.8. Nápoles .....	24
7.3.9. Barrio Santander .....	25
7.4. Informe técnico .....	27
7.5. Georreferenciación en Google Earth .....	31
7.6. Elaboración de presupuestos.....	33
8. Conclusiones .....	35
Referencias bibliográficas.....	38

### Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 <i>Localización del Proyecto</i> .....	16
Figura 2 <i>Matriz de Información organizada en Excel</i> .....	18
Figura 3 <i>Formato elaborado para visitas de inspección visual en campo</i> .....	19
Figura 4 <i>Pantalla Anclada barrio Alfonso López</i> .....	19
Figura 5 <i>Pantalla en concreto lanzado barrio Brisas de Provenza</i> .....	20
Figura 6 <i>Pantalla Anclada barrio Canelos</i> .....	20
Figura 7 <i>Muro en gaviones barrio Cristal Bajo</i> .....	21
Figura 8 <i>Pantalla anclada #1 Don Bosco</i> .....	21
Figura 9 <i>Pantalla anclada #2 Don Bosco</i> .....	22
Figura 10 <i>Pantalla anclada #3 Don Bosco</i> .....	22
Figura 11 <i>Pantalla anclada barrio Granjas de Provenza</i> .....	23
Figura 12 <i>Pantalla anclada barrio Juan XXIII</i> .....	23
Figura 13 <i>Pantalla en concreto lanzado #1 barrio Nápoles</i> .....	24
Figura 14 <i>Pantalla anclada barrio Nápoles</i> .....	24
Figura 15 <i>Pantalla en concreto lanzado #2 barrio Nápoles</i> .....	25
Figura 16 <i>Pantalla anclada #1 barrio Santander</i> .....	25
Figura 17 <i>Pantalla anclada #2 barrio Santander</i> .....	26
Figura 18 <i>Pantalla anclada #3 barrio Santander</i> .....	26
Figura 19 <i>Generalidades Informe técnico barrio Nápoles</i> .....	27
Figura 20 <i>Descripción Informe Técnico barrio Nápoles</i> .....	28

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

Figura 21 <i>Registro fotográfico Informe técnico barrio Nápoles</i> .....	29
Figura 22 <i>Esquema y recomendaciones Informe técnico barrio Nápoles</i> .....	30
Figura 23 <i>Localización pantalla anclada Barrio Nápoles en software Google Earth</i> .....	31
Figura 24 <i>Descripción pantalla anclada Barrio Nápoles incorporada en software Google Earth</i> .....	32
Figura 25 <i>Imagen de pantalla anclada Barrio Nápoles incorporada en software Google Earth</i> .....	32
Figura 26 <i>APU generado para recubrimiento en concreto de pantalla anclada barrio Nápoles</i> .....	33
Figura 27 <i>Presupuesto de mantenimiento obra de estabilización Barrio Nápoles</i> .....	34

## Resumen

**Título:** Apoyo en la elaboración de diagnósticos de las obras ejecutadas por la CDMB para el control de erosión de la escarpa occidental de Bucaramanga <sup>1</sup>

**Autor:** Maria Nathalia Valencia Silva <sup>2</sup>

**Palabras clave:** erosión, información geográfica, mitigación, presupuesto.

**Descripción:** En este documento se encuentran detalladas las actividades realizadas en la práctica durante el periodo comprendido entre el 18 de Diciembre de 2020 y el 18 de Abril de 2021 en la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB-, en la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial -SURYT-, que tuvo como objetivo principal brindar apoyo en la realización de un diagnóstico de las obras ejecutadas por la CDMB para el control de erosión de la escarpa occidental de Bucaramanga. Por lo cual encontrará la descripción de la empresa, localización del proyecto, una recopilación de imágenes de las obras visitadas, descripción de la organización la información geográfica, el presupuesto estimado para cada una de las obras, y finalmente presupuesto total obtenido del diagnóstico realizado para preservar y mantener las obras de mitigación en los diferentes sectores visitados dentro de la escarpa occidental de Bucaramanga. Este documento, junto con los informes, memorias de cálculos de presupuestos, y archivo kmz de localización de las obras inspeccionadas, pretende servir como metodología a seguir para la realización de futuros diagnósticos, así como también una base para decisiones futuras en la Corporación

---

<sup>1</sup> Trabajo de Grado

<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Álvaro Viviescas Jaimes, Ingeniero Civil, PhD

**Abstract**

**Title:** Support in the elaboration of diagnoses of the structures executed by the CDMB for the erosion control of the western escarpment of Bucaramanga <sup>3</sup>

**Author:** Maria Nathalia Valencia Silva <sup>4</sup>

**Key words:** erosion, geographic information, mitigation, budget.

**Description:** In this document are detailed the activities carried out in practice during the period between December 18, 2020 and April 18, 2021 in La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB- in the risk Management and Territorial Security subdivision-SURYT-, which had as main objective to provide support in the realization of a diagnosis of the structures executed by the CDMB for the control of erosion of the western escarpment of Bucaramanga. Therefore you will find the description of the company, location of the project, a collection of images of the structures visited, description of the organization the geographical information, the estimated budget for each of the structures, and finally total budget obtained from the diagnosis made to preserve and maintain the mitigation structures in the different sectors visited within the western escarpment of Bucaramanga. This document, in addition to the budget calculations and KMZ file of location of the inspected structures, has the intention of support as a methodology to be followed for the realization of future diagnoses, as well as a basis for future decisions in the Corporation.

---

<sup>3</sup> Bachelor Thesis

<sup>4</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Álvaro Viviescas Jaimes, Ingeniero Civil, PhD

### **Introducción**

La práctica realizada como modalidad de proyecto de grado es llevada a cabo en la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga, en la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial -SURYT-, la cual tiene como función principal la prevención de riesgos y desastres en la comunidad.

La Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga se encarga de la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos en materia de ambiente, recursos naturales renovables y cambio climático.

En cumplimiento con el plan de Acción 2020-2023, la CDMB propuso como uno de sus proyectos la realización de estudios, diseños, construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura para la mitigación de amenazas ambientales a causa de fenómenos de erosión, remoción en masa, avenidas torrenciales y/o inundación; motivo por el cual se asignó a la Subdirección de Gestión de Riesgo y Seguridad Territorial, realizar un diagnóstico del inventario de obras de mitigación ejecutadas en los años anteriores, con el objetivo de evaluar su estado actual y determinar los presupuestos para su respectiva adecuación.

Las tareas asignadas en el periodo comprendido durante la práctica son enfocadas al apoyo para la realización de dicho diagnóstico, que servirá de base para la toma de decisiones futuras en la corporación.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Realizar un diagnóstico de las obras ejecutadas por la CDMB para el control de erosión de la escarpa occidental de Bucaramanga.

### **1.2 Objetivos específicos**

- 1.2.1 Apoyar las visitas técnicas de inspección visual realizadas a los contratos de obra pública ejecutados en la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga.
- 1.2.2 Identificar las condiciones actuales de las obras desarrolladas para el control de erosión de la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga.
- 1.2.3 Apoyar la elaboración del presupuesto para el mantenimiento de las obras para el control de erosión de la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga
- 1.2.4 Generar un sistema de información geográfica en donde se localice el inventario de obras para el control de la erosión de la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga.

## **2. Información de la empresa**

### **2.1. Descripción de la empresa**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB- nace el 2 de octubre de 1965 para dar solución a los problemas de erosión que se venían presentando en la ciudad desde los años 50.

De acuerdo a la ley 99 de 1993, se dicta a La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga como un ente autónomo de carácter público. Dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la ley de administrar dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

### **2.2. Misión**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, es un ente corporativo de carácter público, creada por ley, encargada de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos en materia de ambiente, recursos naturales renovables y cambio climático, aplicando las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento.

### **2.3. Visión**

En el año 2031, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, será una entidad de referencia por su gestión ambiental eficiente y eficaz en su jurisdicción, contribuyendo a la protección de la vida de hoy y garantizando la del mañana.

## **3. Marco Teórico**

### **3.1. Erosión**

Es el desprendimiento, transporte y deposición de partículas o masas pequeñas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua. El flujo puede concentrarse en canales produciendo surcos y cárcavas (Suárez, 1998, Pag.7).

Las regiones con suelos muy erosionables, pendiente alta, clima seco y fuertes vientos, pero con lluvias intensas ocasionales, sufren las mayores pérdidas por erosión (Suárez, 2001)

Cuando las manifestaciones del fenómeno erosivo se logran detectar a tiempo y son de baja magnitud, permiten implementar prácticas de tratamiento sencillas y económicas que involucran control del suelo, control del agua y control de la vegetación. Sin embargo, cuando el suelo es muy erosionable y dicho fenómeno se encuentra bastante desarrollado al punto de presentar grandes magnitudes que configuran un riesgo para la estabilidad de los inmuebles o viviendas colindantes, es necesaria la implementación de obras de contención como por ejemplo muros, pantallas ancladas o en concreto lanzado, y gaviones (León, s.f. *Estrategias para el control y Manejo de la Erosión en cárcavas*).

### **3.2. Remoción en masa**

Son todos los procesos en los cuales ocurre movimiento ya sea lento o rápido, de masas de materiales geológicos como rocas y suelos en áreas inestables del terreno, que se convierten en agentes que pueden causar daño a los bienes, infraestructura y personas (CDMB, 2009).

### **3.3. Obras de mitigación**

De acuerdo a la resolución 1279 de 2009, son aquellas obras que conducen a reducir la amenaza y el riesgo a niveles aceptables (CDMB).

### **3.4. Pantalla anclada**

Son muros de concreto vaciado directamente sobre la cara del talud que obtienen su capacidad de contención de una serie de cables o barra tensadas colocadas en perforaciones realizadas previamente y ancladas a terreno firme detrás de la superficie de falla por medio de inyecciones de mortero (INVIAS, 2006).

### **3.5. Pantalla en concreto lanzado tipo nail**

Consiste en reforzar el suelo en el sitio con la intrusión de una gran cantidad de pequeñas barras o perfiles de acero hincados e inyectados con lechada de cemento o mortero en toda su

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

longitud. Uno de sus extremos se conecta a un recubrimiento estructural del talud formado generalmente con malla de refuerzo y concreto lanzado (INVIAS, 2006).

### **3.6. Muro en gaviones**

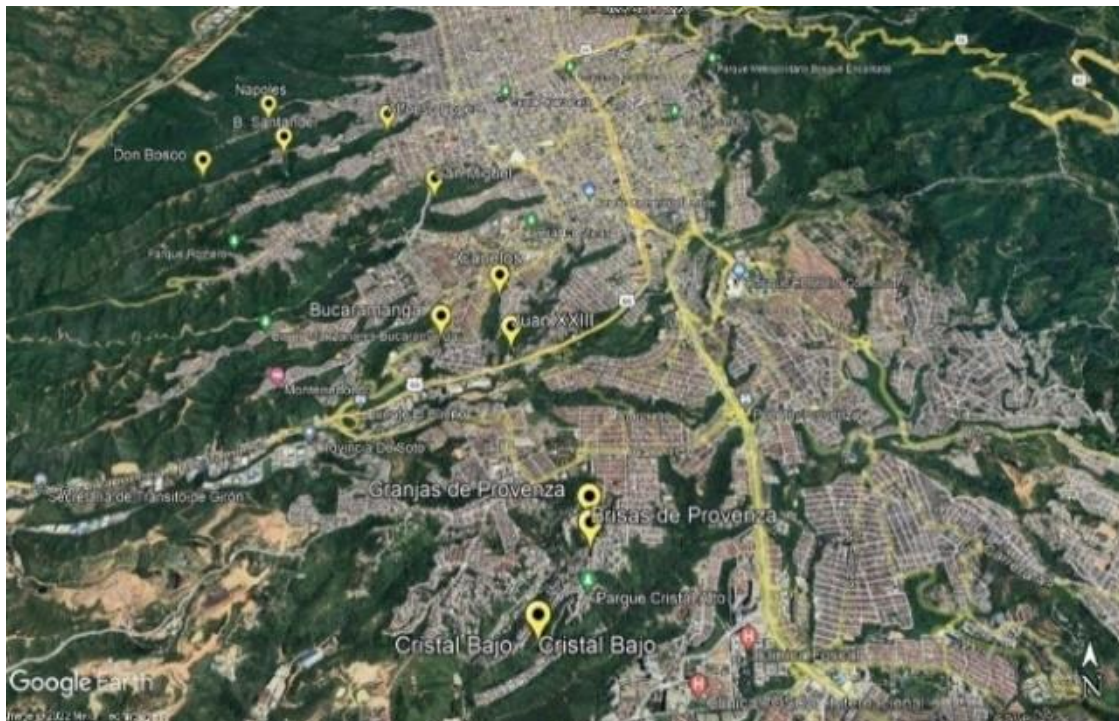
Es una estructura de gravedad que consiste en muros de canastas de alambre galvanizado rellenas de fragmentos de roca dura. Son flexibles y porosos. Su estabilidad depende de su peso y de la fricción interna entre las piedras, así como del refuerzo de la malla (Suárez, 2001).

## **4. Descripción del proyecto**

Este proyecto se centra en la identificación y registro de las condiciones actuales de infraestructura para la mitigación de amenazas ambientales a causa de fenómenos de erosión y remoción en masa, ejecutada años anteriores bajo la supervisión de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB-, con el fin de generar un diagnóstico de las necesidades de mantenimiento que puedan presentar las estructuras, junto con el presupuesto de mantenimiento para cada una de ellas si lo requieren.

## **5. Localización del proyecto**

El proyecto de identificación de obras se localiza en la escarpa Occidental de la ciudad de Bucaramanga, Santander.

**Figura 1***Localización del Proyecto***6. Metodología**

Para dar cumplimiento a los objetivos de este proyecto, se planteó la siguiente metodología:

- **Reunión de información existente de las obras ejecutadas por la CDMB en la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga.**
  - Realizar un inventario de las obras ejecutadas por la CDMB a través de la recolección de información existente en la documentación y/o contratos de obra pública.
- **Acompañamiento en las visitas de obras ejecutadas**
  - Acompañar al personal designado por la CDMB para la visita y supervisión de obras ejecutadas en la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga.

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

- **Procesamiento de datos recolectados en la modalidad de teletrabajo**

- Realizar y presentar informes desde la presencialidad remota de los diagnósticos de las obras visitadas con sus respectivos presupuestos de mantenimiento.

- Procesar la información geográfica reunida de las obras visitadas con ayuda de herramientas digitales (software).

- **Elaboración de informes mensuales y final**

- Durante el desarrollo de la práctica empresarial se elaborarán informes mensuales con aval del tutor para ser enviados al director del proyecto. De igual forma, un informe final o entregable donde se evidencie el cumplimiento de los objetivos planteados en esta propuesta.

## **7. Actividades desarrolladas durante la práctica**

### **7.1. Recolección de datos previos**

Mediante una búsqueda en las bases de datos de la empresa y los registros del SECOP (Sistema Electrónico para la contratación) se recolectó documentación referente a los contratos de obra pública ejecutados por la CDMB a partir del año 2000 en adelante, con el fin de extraer información referente a la localización, área, año de construcción y tipo de estructura.

### **7.2. Organización de la información**

Se clasificó la información recolectada en una matriz empleando la herramienta ofimática Microsoft Excel, con el fin de definir un cronograma para las visitas de inspección visual.

PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

Figura 2

Matriz de Información organizada en Excel

Municipio	Código	Fecha inicio	Fecha Fin	Contratista	Periodo	Descripción
Bucaramanga	343-01	1/10/2018	5/10/2018	Contratación Bases	2018-2018	Realizar la obra pública para la construcción de pantalla anticorrosiva para los edificios de planta ubicada en la escarpa occidental del barrio San Basilio del municipio de Bucaramanga.
Bucaramanga	3210-01	7/28/2014	1/10/2014	Contratación Cuid. Mejoramiento	2014	Contratación de obra pública para la construcción de la estructura de anclaje como complemento del desarrollo presentado en la memoria del barrio mejoramiento del municipio de Bucaramanga.
Municipio de Bucaramanga	3248-01	9/13/2014	1/10/2014	Contratación Demolición Bucaramanga	2014	Contratación de obra pública para el mejoramiento de las condiciones de estabilidad y firmeza de la escarpa occidental de la zona de Bucaramanga mediante la demolición, reparación, limpieza, mantenimiento, reconstrucción y construcción de obras de drenaje estructural que contribuyan a mejorar el drenaje.
Bucaramanga	1950-01	1/30/2011	1/30/2011	Contratación Control Fuga	2011	Contratación de obra pública para la construcción de tuberías generadoras de control de erosión del municipio de Bucaramanga - construcción de obra pública - reparación de tuberías, regular la especificación técnica y realizar estudios por licitación.
Área Mejoramiento Bucaramanga	1614-01	8/21/2016	6/30/2016	Contratación Control Erosión Bucaramanga	2016-2016	Contratación de obra pública para la construcción de estructuras de control, control de erosión y control de caídas en las áreas generadoras de erosión en el Área Mejoramiento de Bucaramanga.
Área de Atención CDMB	1301-01	6/22/2016	4/10/2016	OCESAD S.A.S	2016-2016	Realizar la obra pública para la construcción y mejoramiento del sistema de estabilización y drenaje del Área de Atención de la CDMB mediante la demolición, reparación, limpieza, mantenimiento, reconstrucción y construcción de obras de drenaje estructural que contribuyan a mejorar el drenaje en el área de Atención de la CDMB.
Bucaramanga del V. Páramo, Ciudad de Páramo, Comedias, Ciudad de los Andes	3235-01	7/28/2014	1/10/2014	CONSORCIO CDMB	2014-2015	Contratación de obra pública para la construcción de la estructura de anclaje y construcción de muros de contención de taludes en el sector de Páramo y Ciudad de los Andes del municipio de Bucaramanga, la estructura de control de caídas de la zona de Páramo y la estructura de control de caídas en el sector de Ciudad de los Andes.


7.3. Visitas de inspección visual

Una vez conocidas las localizaciones se dio inicio al cronograma de visitas, con el fin de analizar y registrar fotográficamente el estado físico actual de las obras desarrolladas para el control de erosión en los barrios de la escarpa occidental de Bucaramanga. En dichas inspecciones se recopilaban datos generales de la estructura como lo son: coordenadas, altura, tipo de estructura, número de anclajes para el caso de pantallas ancladas y numero de drenajes entre otros, así como también los síntomas de deterioro que puedan afectar la estructura como lo son: fisuras, grietas, perdida de material, humedad, excesiva cobertura vegetal y/o residuos sólidos.

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

### Figura 3

Formato elaborado para visitas de inspección visual en campo

 <b>Formato inspección visual de obras de mitigación en jurisdicción CDMB.</b> <small>Subdirección De Gestión Del Riesgo y Seguridad Territorial</small>	
<b>Fecha:</b>	10/3/2021
<b>Dirección:</b>	Calle 26 # 1-36
<b>Tipo de Obra:</b>	OBRAS RECUBIERTAS
<b>Coordenadas:</b>	Flanco Derecho: Punto Medio: Flanco Izquierdo:
<b>Descripción:</b>	<small>(Distancia H, V o su ancho) - (# Torones) - (Activo o Pasivo) - (Obra Complementaria) - (Diseño PVC) - (Rejillas &amp; grillas) - (# Hileras) - (Homoced) - (Intervenciones Adicionales) - (Estado Carriñante) - (Vegetación) - (Residuos) - (FV/Viviendas) - (Acceso a la Obra) - (Altura &amp; Distancia) - (Residuos) - (Inspección Visual completa?)</small> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 hileras</li> <li>• Canalización en la corona</li> <li>• Evidencia de moho, crecimiento de vegetación</li> <li>• L &gt; 1 m</li> <li>• Se encuentran en el pie de una estructura tipo pantalla de concreto laminado</li> <li>• No fue posible inspección visual completa.</li> </ul>

### 7.3.1. Alfonso López

Obra de estabilización tipo pantalla anclada, con presencia de cobertura vegetal y residuos sólidos al pie de la estructura.

### Figura 4

Pantalla Anclada barrio Alfonso López



### 7.3.2. *Brisas de Provenza*

Obra de estabilización tipo pantalla en concreto lanzado con nails, en la cual se evidencia crecimiento vegetal en flanco derecho y al pie del talud.

#### **Figura 5**

*Pantalla en concreto lanzado barrio Brisas de Provenza*



### 7.3.3. *Canelos*

Obra de estabilización tipo pantalla anclada con alto crecimiento vegetal al pie del talud.

#### **Figura 6**

*Pantalla Anclada barrio Canelos*



## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

**7.3.4. Cristal Bajo**

Obra de estabilización tipo muro en gaviones, con crecimiento de vegetación (pasto) en los costados laterales y en la parte superior del muro.

**Figura 7**

*Muro en gaviones barrio Cristal Bajo*

**7.3.5. Don Bosco**

Se registraron tres pantallas ancladas, de las cuales dos requieren de acciones de poda y de limpieza.

**Figura 8**

*Pantalla anclada #1 Don Bosco*



**Figura 9***Pantalla anclada #2 Don Bosco***Figura 10***Pantalla anclada #3 Don Bosco***7.3.6. Granjas de Provenza**

Obra de estabilización tipo pantalla anclada con presencia de cobertura vegetal en la corona y costado izquierdo.

**Figura 11**

*Pantalla anclada barrio Granjas de Provenza*

**7.3.7. Juan XXIII**

Obra de estabilización tipo pantalla anclada con excesivo crecimiento de cobertura vegetal en el cuerpo de la estructura.

**Figura 12**

*Pantalla anclada barrio Juan XXIII*



## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

**7.3.8. Nápoles**

- Pantalla en concreto lanzado tipo nail con presencia de cobertura vegetal en el cuerpo de la estructura.

**Figura 13***Pantalla en concreto lanzado #1 barrio Nápoles*

- Pantalla en concreto lanzado con presencia vegetal al pie del talud y grietas longitudinales en el cuerpo de la estructura.

**Figura 14***Pantalla anclada barrio Nápoles*

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

- Pantalla en concreto lanzado en óptimo estado.

### **Figura 15**

*Pantalla en concreto lanzado #2 barrio Nápoles*



### **7.3.9. Barrio Santander**

- Pantalla anclada sin evidencia de afectaciones en la estructura.

### **Figura 16**

*Pantalla anclada #1 barrio Santander*



## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

- Pantalla anclada con presencia de abundante cobertura vegetal al pie del talud.

**Figura 17***Pantalla anclada #2 barrio Santander*

Pantalla anclada en buenas condiciones, sin afectaciones significativas en la estructura.



**Figura 18***Pantalla anclada #3 barrio Santander*

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

**7.4. Informe técnico**

Dando un seguimiento a las visitas de campo realizadas, se organizó y detalló la información obtenida mediante la elaboración de informes técnicos para cada respectiva obra de mitigación, en ellos se reportaron los datos generales de la obra y las evidencias fotográficas referentes al estado actual, junto con un esquema generado en AutoCAD, seguido de una recomendación o conclusión. Posteriormente, dichos informes pasaron a revisión del tutor por parte de la empresa para obtener el visto bueno y continuar con los objetivos del proyecto.

**Figura 19***Generalidades Informe técnico barrio Nápoles*


	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB
	INFORME DE INVENTARIO DE OBRAS CDMB PARA GESTIÓN DEL RIESGO
<b>1. GENERALIDADES</b>	
<b>1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA</b>	
NOMBRE COMPLETO: MARIA NATHALIA VALENCIA SILVA CARGO: PRACTICANTE INGENIERIA CIVIL, SURYT – CDMB	
DEPENDENCIA: SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO Y SEGURIDAD TERRITORIAL	
<b>1.2. FECHA</b>	
FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 1 de marzo de 2021 FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 2 de marzo de 2021	
<b>1.3. LOCALIZACIÓN</b>	
DIRECCION: NAPOLES – BUCARAMANGA SANTANDER	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>LOCALIZACIÓN SECTOR OBJETO DE VISITA: PANTALLA ANCLADA</b></p> <p>COORDENADAS: Punto 1: 7° 52' 17"N, 75° 02' 38"O Punto 2: 7° 52' 17"N, 75° 02' 38"O Punto 3: 7° 52' 17"N, 75° 02' 38"O</p> </div> 	
Ilustración 1: Localización sector objeto de visita Técnica. (Fuente Google Earth marzo 2021).	
<b>2. ANTECEDENTES</b>	
Contrato de ejecución de la obra No.10654-01.	

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

Figura 20




*Descripción Informe Técnico barrio Nápoles*

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB
	INFORME DE INVENTARIO DE OBRAS CDMB PARA GESTIÓN DEL RIESGO

3. DESCRIPCIÓN	
TIPO DE OBRA	PANTALLA ANCLADA
COORDENADA INICIAL	7° 7'9.77" N, -73° 8'35.86" E
COORDENADA INTERMEDIA	7° 7'9.13" N, -73° 8'37.25" E
COORDENADA FINAL	7° 7'7.50" N, -73° 8'41.84" E
NUMERO DE ANCLAJES	375
TIPO DE ANCLAJE	ACTIVO, RECUBIERTO
TORONES	3
ALTURA PANTALLA	13m
AREA DE LA ESTRUCTURA	2574m <sup>2</sup>
OBRA COMPLEMENTARIA	CANALETA AL PIE DEL TALUD
ANCHO	60cm
DESCRIPCION	REGISTRO FOTOGRAFICO
- Obra de estabilización tipo pantalla anclada.	

**Figura 21**

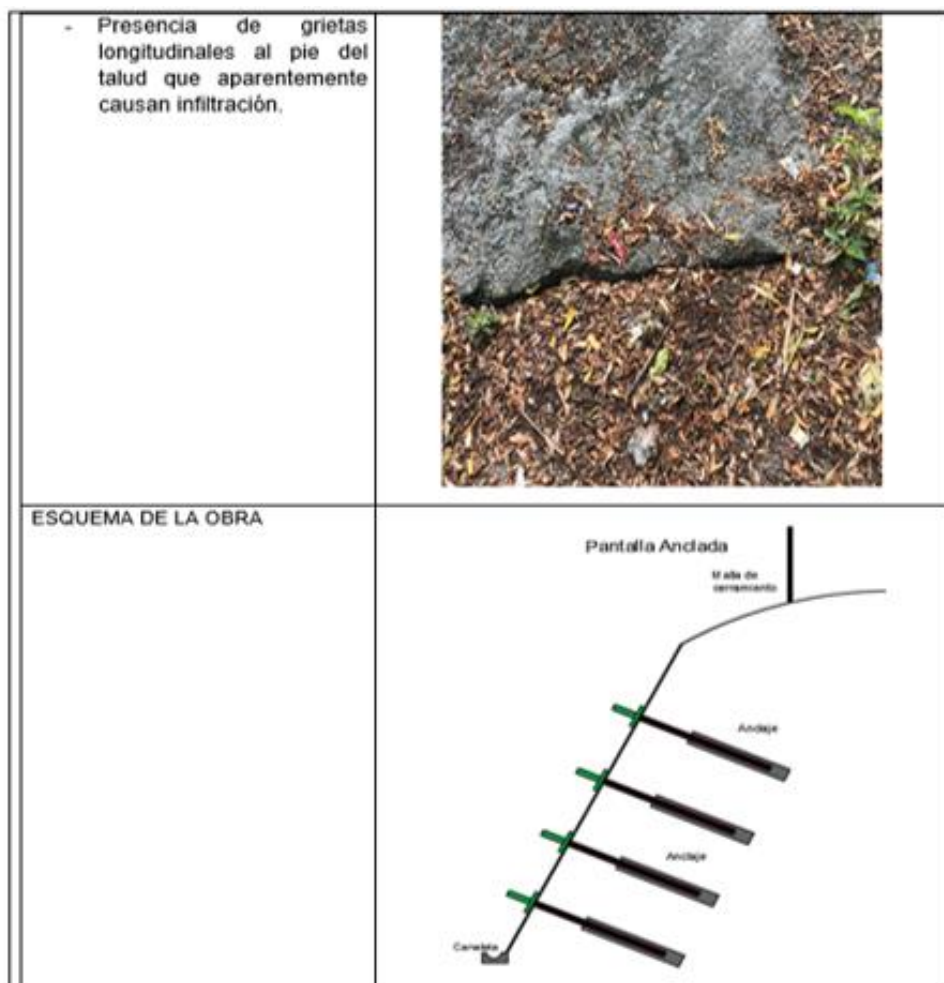
*Registro fotográfico Informe técnico barrio Nápoles*


	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB
	INFORME DE INVENTARIO DE OBRAS CDMB PARA GESTIÓN DEL RIESGO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se evidencia malla de cerramiento del predio en aparente buen estado.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Canalización obstruida por la presencia de residuos sólidos y vegetales.</li></ul>	

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

Figura 22

Esquema y recomendaciones Informe técnico barrio Nápoles



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
<p>Considerando lo evidenciado en la visita de inspección, se recomiendan acciones de poda y de limpieza en la estructura, así como también la limpieza del material acumulado en las canaletas para permitir el adecuado manejo de las aguas lluvia. Se recomienda el cubrimiento de las grietas encontradas al pie de la estructura.</p>		
ELABORO	<p>NOMBRE MARIA NATHALIA VALENCIA SILVA PRACTICANTE INGENIERIA CIVIL, SURYT - CDMB</p>	<p>FIRMA: </p>
REVISO	<p>NOMBRE JESUS EVELIO SANCHEZ SANCHEZ INGENIERO CIVIL, CONTRATISTA, SURYT - CDMB</p>	<p>FIRMA:</p>

## 7.5. Georreferenciación en Google Earth

Las coordenadas de las obras reunidas en las inspecciones visuales se procesaron a través de la georreferenciación en el sistema de información geográfico Google Earth. Adicionalmente se incorporó una imagen para cada respectiva obra, junto con una breve descripción de la misma, con el fin de tener una visualización más detallada de cada una de las estructuras.

### Figura 23

*Localización pantalla anclada Barrio Nápoles en software Google Earth*



## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

**Figura 24**

Descripción pantalla anclada Barrio Nápoles incorporada en software Google Earth

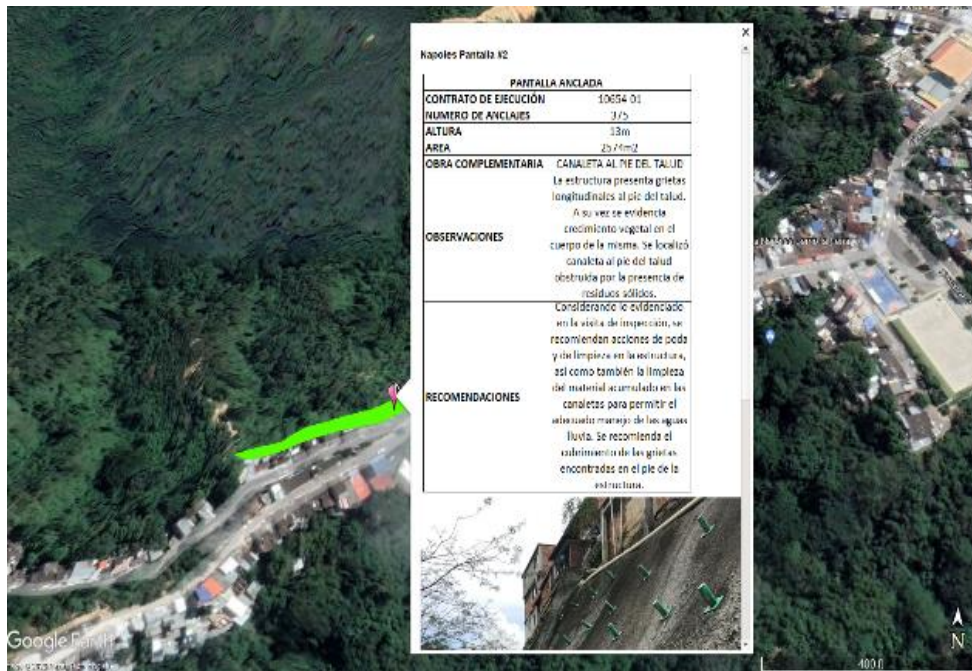
**Figura 25**

Imagen de pantalla anclada Barrio Nápoles incorporada en software Google Earth







## 8. Conclusiones

- El cronograma de visitas propuesto fue cumplido en su totalidad, sin embargo, cabe resaltar que hay una gran cantidad de obras de mitigación en la escarpa occidental que no fueron tenidas en cuenta en esta práctica, pues se propuso un cronograma realista de acuerdo a las limitaciones de horario de uso de los vehículos de la empresa, ligadas a disponibilidad y protocolos por COVID durante la pandemia. Siendo así, esta práctica configura una base que busca servir de apoyo para dar continuidad al plan de Acción 2020-2023.
- Uno de los criterios establecidos por la subdirección al momento de seleccionar las obras a visitar dentro del área de jurisdicción fue el año de construcción, motivo por el cual las obras visitadas durante el periodo de práctica fueron aquellas construidas a partir del año 2000 en adelante. Este criterio incidió directamente en las afectaciones encontradas, pues no se evidenciaron afectaciones de gran impacto en la vida útil de las estructuras, y la mayoría de ellas requieren simplemente acciones de poda y limpieza.
- De acuerdo a las visitas realizadas se puede decir que la obra que requiere principal atención es la pantalla anclada #2 del barrio Nápoles, pues en ella se encontraron grietas en el cuerpo de la estructura y cierta pérdida de material en los flancos, además de una fuerte presencia de material obstruyendo la canaleta al pie del talud.
- En cuanto al objetivo específico “Generar un sistema de información geográfica en donde se localice el inventario de obras para el control de la erosión de la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga” y de acuerdo a la definición de SIC dada por Esri: “Un sistema de información geográfica es un sistema que crea, administra, analiza y representa cartográficamente todo tipo de datos”; es importante resaltar que el objetivo requerido por

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

la empresa siempre fue el de generar un inventario con la información geográfica reunida (coordenadas) implementando la ayuda de un software, mas no la creación de un software SIC. Siendo así, se hizo entrega del archivo KMZ con las coordenadas georreferenciadas mediante el software Google Earth, junto con una breve descripción e imagen de la estructura visitada, dando cumplimiento a los requerimientos solicitados en el proyecto por la Corporación.

- La práctica empresarial permitió afianzar y complementar conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera, principalmente en el área de geotecnia y en el área de construcción.
- El acompañamiento de los profesionales de la Subdivisión de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial fue primordial para realizar las inspecciones adecuadamente y cumplir con los objetivos del proyecto, además de contribuir al desarrollo y refuerzo de habilidades como el trabajo en equipo. A su vez, la Subdivisión de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial -SURYT- mantiene una comunicación constante con las comunidades en zonas vulnerables mediante la respuesta de radicados y visitas de seguimiento, poniendo en prueba no solamente los conocimientos académicos del practicante, sino también la calidad humana como profesional.

### **Recomendaciones**

- Al momento de realizar la búsqueda de la información en las bases de datos de la empresa, se evidenció la carencia de un software especializado que almacene dicha información referente a los contratos, motivo por el cual, la búsqueda fue necesario acudir a distintas

## PRCTICA EMPRESARIAL SURYT, CDMB

fuentes como documentos impresos en físico, el SECOP, funcionarios de la empresa, y en algunos casos, presidentes de la junta de acción comunal de las zonas visitadas. Dichas actividades serían agilizadas y optimizadas por medio de la digitalización de las obras, con una base de datos más organizada que permita un monitoreo sencillo y preciso de las estructuras.

- Es importante realizar monitoreos del estado de las estructuras en un lapso no mayor al comprendido entre uno y dos años, pues se debe garantizar que no haya exceso de material vegetal y residuos sólidos que afecten la durabilidad de la estructura.
- Se recomienda realizar jornadas de socialización con la comunidad una vez terminadas las obras para que sean conscientes de la importancia de conservar la limpieza de las estructuras de mitigación, con el fin de disminuir la presencia de residuos sólidos y posibles intervenciones artesanales.

**Referencias bibliográficas**

Ánalysis de Precios Unitarios para la Construcción Construdata. (s.f)

<https://www.construdata.com/>

CDMB. Plan De Acción, El Agua Nos Une Hacia La Sostenibilidad 2020-2023. [https://personeria-municipal-de-piedecuesta-ensantander.micolombiadigital.gov.co/sites/personeria-municipal-de-piedecuesta-ensantander/content/files/000074/3695\\_proyecto-pai-2020\\_2023.pdf](https://personeria-municipal-de-piedecuesta-ensantander.micolombiadigital.gov.co/sites/personeria-municipal-de-piedecuesta-ensantander/content/files/000074/3695_proyecto-pai-2020_2023.pdf).

CDMB. (2009). *Resolución 1294 de 2009, Normas Geotécnicas*. <http://www.cdmb.gov.co/>

Esri. (s.f.). <https://www.esri.com/es-es/what-is-gis/overview>

INVIAS. (2006) *Manual Para la Inspección Visual de Obras de Estabilización*.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/977-manual-para-la-inspeccion-visual-de-obras-de-estabilizacion/file>

Peláez León Juan Diego. (S.f). *Estrategias para el Control y Manejo de la Erosión en Cárcavas*. Medellín

SECOP. (S.f). <https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do>

Suarez J. (1998). *Deslizamiento y estabilidad de taludes en Zonas Tropicales*.

Suarez J. (2001). *Control de Erosión en Zonas Tropicales*.