

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			
			FECHA	03/04/2017
		PÁGINA	1 de 1	
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JESSICA MICHELLE APELLIDOS: GALVIS CONTRERAS

NOMBRE(S): ROCIO DEL PILAR APELLIDOS: MORENO TORRADO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS JAIR APELLIDOS: PORRAS MARTÍNEZ

CO-DIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS, DISEÑO TOPOGRÁFICO Y URBANO PARA CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE ACOPIO DE CARBÓN

RESUMEN

Este proyecto desarrolló un análisis, diseño topográfico y urbano para la construcción de un patio de acopio de carbón. Por lo tanto, se implementó una investigación cuantitativa y descriptiva aplicando las siguientes técnicas: visitas técnicas de campo, análisis meteorológico, levantamiento topográfico, análisis hidrológico, análisis de pendientes de terreno y un análisis de estudios de suelo. Se logró realizar un diseño topográfico y urbano seguro y eficiente para el patio de acopio de carbón requerido, a partir de lo cual, se diseñó una infraestructura apropiada para asegurar una distribución y almacenamiento adecuado del mineral. Finalmente, se analizaron los diseños sobre capacidad de almacenamiento, costos, medio ambiente para verificar su viabilidad.

PALABRAS CLAVE: Levantamiento topográfico, diseño topográfico, diseño urbano, patio de acopio.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 44 PLANOS: 25 ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

ANÁLISIS, DISEÑO TOPOGRÁFICO Y URBANO PARA CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE
ACOPIO DE CARBÓN

JESSICA MICHELLE GALVIS CONTRERAS

ROCIO DEL PILAR MORENO TORRADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CÚCUTA

2023

ANÁLISIS, DISEÑO TOPOGRÁFICO Y URBANO PARA CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE
ACOPIO DE CARBÓN

JESSICA MICHELLE GALVIS CONTRERAS

ROCIO DEL PILAR MORENO TORRADO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al titulo de
Ingeniero Civil

Director:

CARLOS JAIR PORRAS MARTÍNEZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CÚCUTA

2023

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 21 DE ABRIL DE 2023 HORA: 2:00 p. m.
LUGAR: FU304 - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS, DISEÑO TOPOGRAFICO Y URBANO PARA CONSTRUCCION DE PATIO DE ACOPIO DE CARBON".
JURADOS: ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
DIRECTOR: INGENIERO CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JESSICA MICHELLE GALVIS CONTRERAS	1113189	4,2	CUATRO, DOS
ROCIO DEL PILAR MORENO TORRADO	1113202	4,2	CUATRO, DOS

A P R O B A D A



ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ



ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

Vo. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Contenido

	pág.
Introducción	11
1. Problema	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del Problema	12
1.3 Formulación del Problema	13
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Justificación	13
1.6 Alcance y Limitaciones	14
1.6.1 Alcances	14
1.6.2 Limitaciones	15
1.7 Delimitaciones	16
1.7.1 Delimitación espacial	16
1.7.2 Delimitación temporal	16
2. Marco Referencial	18
2.1 Antecedentes y Estado del Arte	18
2.1.1 Antecedentes bibliográficos	18
2.2 Marco Teórico	20
2.2.1 Diseño topográfico y urbano	20
2.2.2 Impactos ambientales	20
2.2.3 Normativas y regulaciones	20

2.2.4 Seguridad y salud ocupacional	21
2.2.5 Levantamiento topográfico	21
2.3 Marco Conceptual	21
2.4 Marco Contextual	22
2.4.1 Descripción de la empresa	26
2.4.2 Descripción del proyecto	26
2.5 Marco Legal	27
2.5.1 Ley 30 de 1992	27
2.5.2 Acuerdo 065 de 1996 de la UFPS	27
3. Diseño Metodológico	28
3.1 Tipo de Investigación	28
3.1.1 Investigación según el propósito	28
3.2 Población y Muestra	28
3.2.1 Población	28
3.2.2 Muestra	28
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	28
3.3.1 Técnicas	28
4. Fases y Actividades Específicas del Proyecto	30
4.1 Fase I. Proporcionar un Diseño Topográfico y Urbano Seguro y Eficiente Para el Patio de Acopio de Carbón	30
4.2 Fase II. Diseñar una Infraestructura Apropriada para Asegurar una Distribución y Almacenamiento Adecuado del Carbón	32
4.3 Fase III. Analizar Diseños sobre Capacidad de Almacenamiento, Costos, Medio Ambiente Para Verificar su Viabilidad	36

5. Conclusiones	40
6. Recomendaciones	41
Referencias Bibliográficas	42

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Foto aérea del lugar a delimitar	16
Figura 2. Topografía	23
Figura 3. Totales de área de corte	33
Figura 4. Totales área de relleno	34
Figura 5. Estructura de mejoramiento	35

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Tabla de perfiles de secciones transversales	32

Resumen

Este proyecto se basó un análisis, diseño topográfico y urbano para construcción de patio de acopio de carbón. Para ello, se implementó una investigación cuantitativa y descriptiva, ya que se fundamentó en los análisis y las pruebas que se realizaron en la metodología del proyecto. La información se obtuvo mediante las siguientes técnicas: visitas técnicas de campo, análisis meteorológico, levantamiento topográfico, análisis hidrológico, análisis de pendientes de terreno y un análisis de estudios de suelo. La población y muestra correspondió a 4 hectáreas de tierra en un predio de 30 hectáreas en la construcción del patio de acopio de carbón. Se logró desarrollar un análisis, diseño topográfico y urbano para el patio de acopio de carbón para satisfacer las necesidades de la empresa. Seguidamente, se realizó un diseño topográfico y urbano seguro y eficiente para el patio de acopio de carbón. Posteriormente, se diseñó una infraestructura apropiada para asegurar una distribución y almacenamiento adecuado del carbón. Finalmente, se analizaron los diseños sobre capacidad de almacenamiento, costos, medio ambiente para verificar su viabilidad.

Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo llevar a cabo el análisis, diseño topográfico y urbano de un patio de acopio de carbón, con el fin de garantizar una manipulación segura del carbón y minimizar los impactos negativos en los intereses de la empresa, la seguridad y el medio ambiente.

La industria del carbón es una fuente importante de energía en todo el mundo, pero su manejo y almacenamiento pueden presentar riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores y las comunidades locales, así como para el medio ambiente. Por lo tanto, es esencial garantizar un manejo seguro y responsable del carbón para minimizar sus impactos negativos.

En este proyecto, se llevará a cabo un análisis de las condiciones geográficas, ambientales y sociales del lugar donde se ubicará el patio de acopio de carbón. Se diseñará la topografía del patio de acopio de carbón, teniendo en cuenta los requisitos técnicos y las necesidades de almacenamiento y manipulación del carbón.

Además, se evaluarán las implicaciones sociales y culturales del proyecto, y se diseñarán medidas para reducir los posibles impactos negativos en la comunidad local.

En resumen, este proyecto es una oportunidad para llevar a cabo una gestión del carbón y garantizar la seguridad de las comunidades locales, así como proteger el medio ambiente y los intereses de la empresa.

1. Problema

1.1 Título

ANÁLISIS, DISEÑO TOPOGRÁFICO Y URBANO PARA CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE ACOPIO DE CARBÓN.

1.2 Planteamiento del Problema

El proceso de acopio de carbón en un patio implica varios desafíos que deben ser abordados para asegurar un funcionamiento eficiente y seguro del lugar. Entre los desafíos destacan la necesidad de contar con un diseño topográfico y urbano adecuado que permita el almacenamiento correcto y manipulación del carbón, impidiendo problemas de contaminación ambiental, afectación a la salud de los trabajadores y vecinos, así como de seguridad y estabilidad de la adecuación de espacios.

Además, se deben considerar las condiciones climáticas y geográficas del lugar, ya que la humedad y las lluvias pueden afectar el carbón y provocar daños en la infraestructura del patio de acopio. También se deben tener en cuenta las regulaciones y normativas vigentes sobre el manejo de residuos y emisiones contaminantes, así como las implicaciones sociales y culturales de la construcción del patio de acopio en la comunidad local.

En este contexto, se plantea la necesidad de realizar un análisis detallado y riguroso de las condiciones geográficas, ambientales y sociales del lugar, para poder diseñar un patio de acopio de carbón que cumpla con los requisitos legales y técnicos, y que garantice un manejo adecuado y almacenamiento del carbón, sin afectar la salud y el bienestar de las personas, el medio ambiente y los intereses de la empresa.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo diseñar y planificar adecuadamente un patio de acopio de carbón, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, geográficas y ambientales del lugar, para garantizar un manejo adecuado y almacenamiento del carbón, sin afectar la salud de los trabajadores, vecinos y medio ambiente?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general. Desarrollar un análisis, diseño topográfico y urbano para el patio de acopio de carbón para satisfacer las necesidades de la empresa.

1.4.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos se presentan a continuación:

Proporcionar un diseño topográfico y urbano seguro y eficiente para el patio de acopio de carbón.

Diseñar una infraestructura apropiada para asegurar una distribución y almacenamiento adecuado del carbón.

Analizar diseños sobre capacidad de almacenamiento, costos, medio ambiente para verificar su viabilidad.

1.5 Justificación

El carbón es un recurso importante para la generación de energía en muchos países del mundo. Sin embargo, su manejo y almacenamiento pueden ser peligrosos para la salud de las personas y el medio ambiente si no se realizan adecuadamente. Por lo tanto, es necesario diseñar y planificar adecuadamente el análisis, diseño topográfico y urbano de un patio de acopio de

carbón, para garantizar un manejo y almacenamiento seguro del carbón, sin afectar la salud de las personas y el medio ambiente.

Este estudio es importante porque el diseño y la planificación inadecuados de un patio de acopio de carbón pueden provocar problemas de contaminación ambiental, afectación a la salud de los trabajadores y vecinos, así como de seguridad y estabilidad de la infraestructura. Además, puede haber implicaciones sociales y culturales en la construcción del patio de acopio en la comunidad local.

Por lo tanto, este estudio busca ofrecer técnicas adecuadas para el diseño y planificación del análisis, diseño topográfico y urbano de un patio de acopio de carbón, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, geográficas y ambientales del lugar, así como las normativas y regulaciones vigentes. La información obtenida a través de este estudio puede ser útil para empresas, gobiernos y otras organizaciones que estén interesadas en construir patios de acopio de carbón de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos para la salud y el medio ambiente.

1.6 Alcance y Limitaciones

1.6.1 Alcances. El estudio permitirá obtener una comprensión de las condiciones geográficas, ambientales, sociales y legales que deben ser consideradas en el diseño y planificación de un patio de acopio de carbón.

El diseño y planificación adecuada del patio de acopio de carbón garantizarán un manejo y almacenamiento seguro del carbón, minimizando los riesgos para la salud de los trabajadores, vecinos y medio ambiente.

El estudio permitirá identificar las normativas y regulaciones vigentes en materia de manejo de residuos y emisiones contaminantes, y tenerlas en cuenta en el diseño y planificación del patio de acopio de carbón.

1.6.2 Limitaciones. El estudio se basará en la información disponible en la literatura y en las regulaciones vigentes, lo que puede limitar la comprensión de las condiciones específicas del lugar donde se construirá el patio de acopio de carbón.

El estudio no aborda todas las posibles implicaciones sociales y culturales de la construcción del patio de acopio de carbón en la comunidad local, ya que esto requeriría un análisis más profundo y detallado de las características de la comunidad.

El estudio no aborda todos los posibles impactos ambientales que pueden surgir a lo largo de la vida útil del patio de acopio de carbón, ya que esto requiere un monitoreo continuo y una evaluación detallada de los impactos ambientales.

El estudio no aborda todos los posibles escenarios de emergencia que puedan surgir en el patio de acopio de carbón, ya que esto requeriría un plan de contingencia específico y detallado para cada caso.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación espacial. A continuación, se visualiza el área del lugar a delimitar:

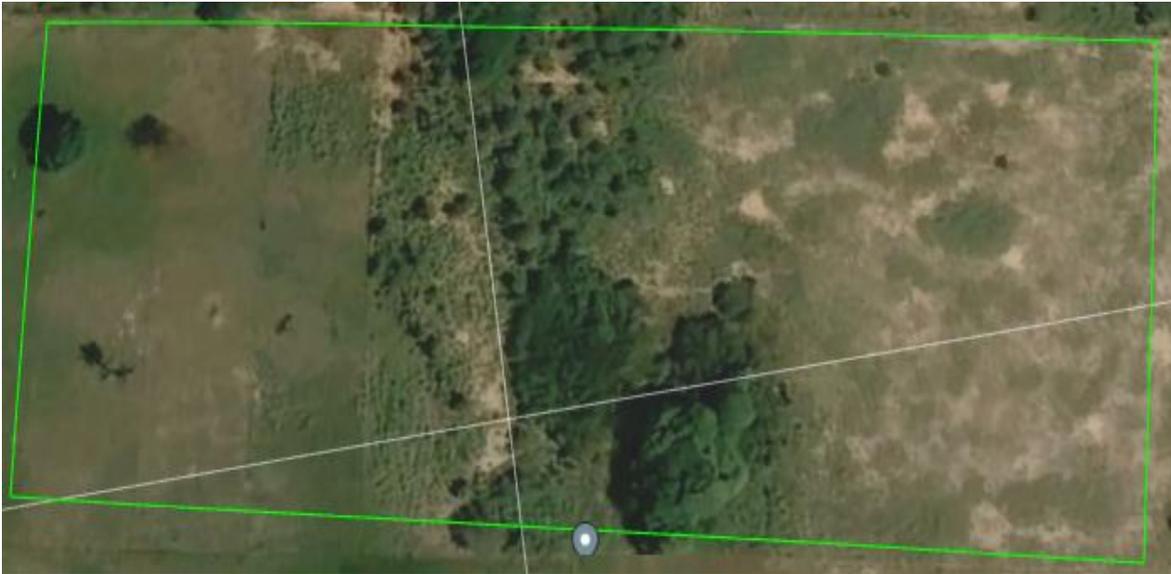


Figura 1.Foto aérea del lugar a delimitar

Fuente: Google Earth (2022).

1.7.2 Delimitación temporal. La delimitación temporal para este proyecto será de tres meses, a partir del inicio del análisis y diseño topográfico y urbano del patio de acopio de carbón. Durante este período, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Realización del análisis detallado de las condiciones geográficas, ambientales y sociales del lugar donde se ubicará el patio de acopio de carbón.

Identificación de las normativas y regulaciones vigentes en materia de manejo de residuos y emisiones contaminantes, y consideración de estas en el diseño y planificación del patio de acopio de carbón.

Estudio de las condiciones climáticas del lugar y determinación de las medidas necesarias para prevenir daños en el carbón y en la infraestructura del patio de acopio.

Diseño de la topografía del patio de acopio de carbón, teniendo en cuenta los requisitos técnicos y las necesidades de almacenamiento y manipulación del carbón.

Planificación de la distribución del espacio en el patio de acopio de carbón, para garantizar una manipulación segura del carbón y una adecuada circulación de vehículos y personas.

Este plazo de tres meses permitirá llevar a cabo un análisis y diseño detallado y riguroso del patio de acopio de carbón, sin que se exceda el tiempo y presupuesto previsto para el proyecto.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes y Estado del Arte

2.1.1 Antecedentes bibliográficos. Parejo (2018). “Mejoramiento de controles de calidad en el patio de acopio de carbón”. Más del 40 % de la electricidad producida en todo el mundo proviene del carbón, que también satisface alrededor del 30 % de las necesidades energéticas primarias del mundo (wca. 2014) Según el informe UPME (2012), Colombia es la nación con mayores reservas de carbón en América Latina, con recursos potenciales que suman 16.992 Millones de toneladas (Mt), de las cuales 7.063 Mt son medidas, 4.571 Mt son indicadas, 4.237 Mt son recursos inferidos y 1.119 Mt son recursos hipotéticos. Por otro lado, Colombia es el sexto exportador de carbón del mundo, con una participación del 6,3 por ciento, equivalente a 50 Mt de carbón al año.

Arrieta (2016). “Dispersión de material particulado (PM 10), con interrelación de factores meteorológicos y topográficos”. Los efectos de los procesos industriales relacionados con la minería en el medio ambiente incluyen la degradación de la calidad del aire causada por la liberación de contaminantes atmosféricos. El comportamiento de la fracción respirable de material particulado menor a 10 micras (PM10) con respecto a factores meteorológicos y topográficos es objeto de este estudio. El software AERMOD View se utilizó para modelar los tiempos de exposición diarios y anuales de PM10 que formaban parte de los escenarios del estudio. En la prueba del modelo se utilizaron dos zonas topográficas, una zona compleja en el Municipio de Socha y una zona simple en el Municipio de Sogamoso. Para las áreas modeladas, se utilizaron datos meteorológicos por hora de los satélites en formato SAM. En las zonas se encontraron tres tipos diferentes de fuentes de emisión, predominando las fuentes fijas dispersas,

seguidas de las móviles y puntuales en menor cantidad. Los resultados de los modelos de dispersión de PM10 que se corrieron para regiones con topografía simple y compleja mostraron que la dirección y la velocidad del viento se ven afectadas por ella. Como resultado, la zona de topografía simple pudo experimentar un flujo libre en la dirección dominante del viento, mientras que la zona compleja experimentó un flujo turbulento. Se encontró que las fuentes de emisión de PM10 en ambos casos eran de escala local, con un radio crítico de 200 m para el arrastre y deposición de partículas.

Campos & Cuesta (2019). “Análisis de rutas internas y externas del acopio de carbón “El Triunfo” en Paipa Boyacá”. En la operación de transporte de carga son bien conocidos los altos niveles de riesgo para disminuirlos y establecer regulaciones, minerales como el carbón. Las empresas están obligadas a desarrollar, implementar y llevar a cabo esta operación. El análisis se hará como seguimiento al PESV, por lo que se optó por esta iniciativa. Considerando los componentes del cuarto pilar, así como los recorridos internos y externos. Para ello, se ubica en Paipa Boyacá una instalación de acopio de carbón denominada “El Triunfo” para reconocer los riesgos a nivel de infraestructura y luego recomendar contramedidas. En las rutas, se consideró la prevención a favor de la seguridad vial la siniestralidad registrada por la secretaría municipal de tránsito en el exterior, secciones objeto de análisis, la inspección visual de identificación de riesgos con respecto a señalización, estado de la capa superior de la vía, obstáculos en su borde y construcción puntos de acceso, intersecciones, interacción del usuario y obstáculos de seguridad entre otras, algunas características geométricas; en el medio de colección, se tomaron en consideración los riesgos relacionados con la operación de la carretera, como el estado de las vías, señalización, estacionamientos y áreas de circulación peatonal Interacción entre usuario y vehículo.

2.2 Marco Teórico

El análisis, diseño topográfico y urbano de un patio de acopio de carbón requiere una comprensión detallada de las condiciones geográficas, ambientales, sociales y legales del lugar donde se ubicará. En este marco teórico, se presentan algunos conceptos y referencias relevantes para este proyecto.

2.2.1 Diseño topográfico y urbano. El diseño topográfico y urbano es un proceso de planificación que implica la organización del espacio físico de una zona determinada para garantizar un uso adecuado y seguro del lugar. En el caso de un patio de acopio de carbón, el diseño topográfico y urbano debe considerar aspectos como la topografía del terreno, la distribución de la infraestructura, la accesibilidad, la seguridad y las regulaciones vigentes (García, Cuellar & González, 2017).

2.2.2 Impactos ambientales. El manejo inadecuado del carbón puede tener impactos ambientales negativos, como la emisión de gases contaminantes y la contaminación del aire y del agua. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis ambiental detallado y considerar medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales en el diseño y planificación del patio de acopio de carbón (Sahu, Padhy & Patnaik, 2014).

2.2.3 Normativas y regulaciones. El manejo y almacenamiento del carbón está sujeto a normas y específicos en cada país y región. Estas normativas establecen requisitos y estándares para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente y la salud de las personas. En este sentido, es importante conocer y cumplir con las normativas y regulaciones vigentes en el diseño y planificación del patio de acopio de carbón (Ministerio del Ambiente y Energía, 2014).

2.2.4 Seguridad y salud ocupacional. El manejo y almacenamiento del carbón puede ser peligroso para la salud de los trabajadores si no se realiza adecuadamente. Por lo tanto, es necesario establecer medidas de seguridad y salud ocupacional en el diseño y planificación del patio de acopio de carbón, para garantizar la protección de los trabajadores y minimizar los riesgos de accidentes laborales (Organización Internacional del Trabajo, 2014).

2.2.5 Levantamiento topográfico. El levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno que analiza la superficie terrestre y toma en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, así como sus variaciones y alteraciones. Esta recopilación de información se denomina plano que refleja el terreno en detalle y se utiliza como herramienta de planificación para edificios y construcciones.

Existen diferentes tipos de levantamiento en un terreno:

- Levantamientos topográficos urbanos.
- Levantamientos topográficos catastrales.
- Levantamientos topográficos de construcción.
- Levantamientos topográficos hidrográficos.
- Levantamientos topográficos forestales (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2023).

2.3 Marco Conceptual

- Levantamiento.
- Topografía.
- Urbanismo.

- Planeación.
- Contaminación.
- Seguridad.
- Medio ambiente.

2.4 Marco Contextual

Levantamiento. Un levantamiento es un proceso que se realiza para obtener información detallada y precisa sobre las características de un terreno o un espacio físico determinado. En general, se lleva a cabo con el objetivo de crear un plano o mapa topográfico que represente con exactitud la forma y las dimensiones del terreno, así como la ubicación de las construcciones y otros elementos existentes en el lugar.

Durante un levantamiento, se utilizan diversas técnicas y herramientas, como la medición con cinta métrica, el uso de estaciones totales, GPS, drones y otras tecnologías que permiten obtener mediciones precisas y detalladas del terreno.

El levantamiento es una herramienta fundamental en diversos campos, como la ingeniería civil, la arquitectura, la cartografía y la planificación urbana, ya que permite obtener información precisa sobre las características del terreno para poder diseñar y planificar adecuadamente proyectos de construcción, infraestructuras y otras actividades que requieren un conocimiento preciso del terreno.

Topografía. La topografía es una disciplina que se encarga del estudio y descripción detallada de la superficie terrestre, con el objetivo de obtener información precisa sobre las características del terreno, como la altitud, la pendiente, la ubicación de objetos y construcciones,

entre otros aspectos. La topografía se aplica en diversos campos, como la ingeniería, la arquitectura, la cartografía, la planificación urbana y la geología, entre otros.

De acuerdo con Ghilani & Wolf (2017), la topografía es "la ciencia, arte y tecnología de medición y representación gráfica de la superficie terrestre y los objetos situados sobre ella" (p.2). Esta disciplina se basa en el uso de instrumentos y técnicas de medición, como la estación total, el nivel de ingeniero, el GPS y el escáner láser, entre otros.

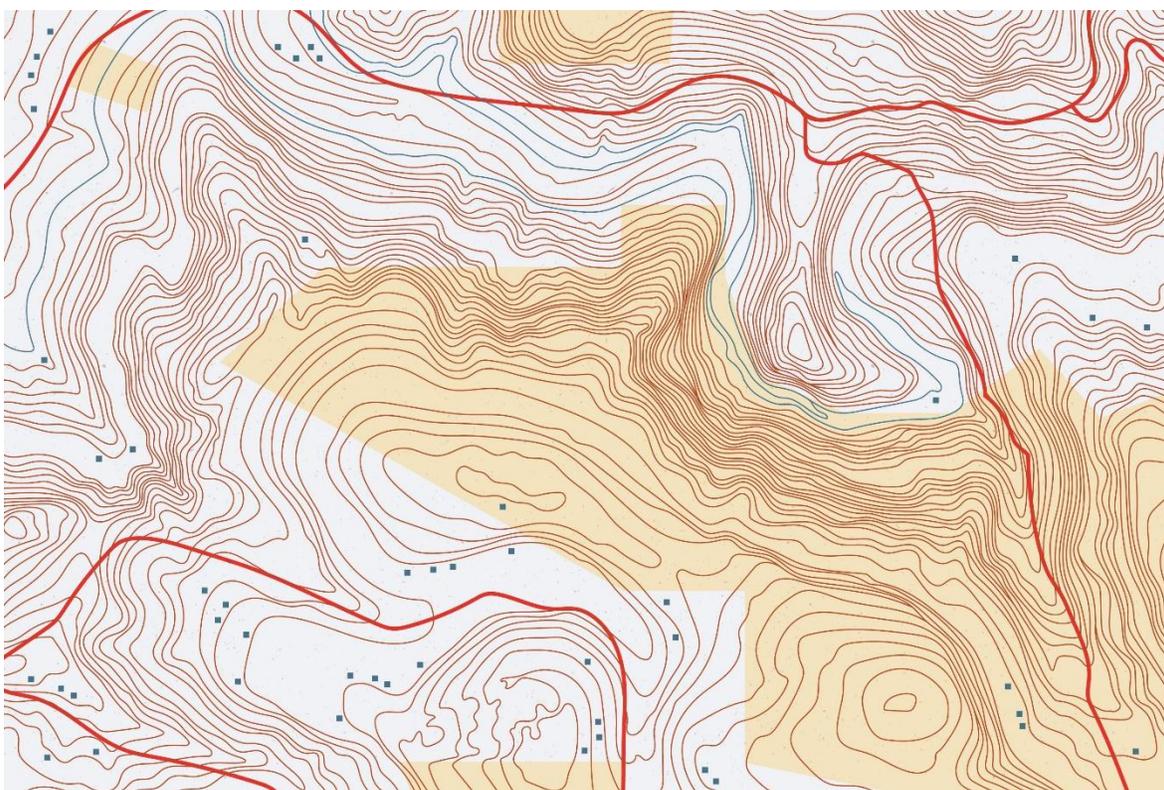


Figura 2. Topografía

La topografía es esencial en diversos campos de la ingeniería y la arquitectura, ya que permite obtener información precisa sobre las características del terreno para poder diseñar y planificar adecuadamente proyectos de construcción e infraestructuras, entre otras actividades. Además, también es útil en la planificación urbana y en la gestión del territorio, ya que permite

conocer las características del terreno y los recursos naturales disponibles en un área determinada.

Urbanismo. El urbanismo es una disciplina que se encarga de estudiar y planificar el diseño y desarrollo de las ciudades y los espacios urbanos, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y promover el desarrollo sostenible.

Según Mochón (2011), el urbanismo es "el conjunto de actividades que se desarrollan para planificar, diseñar, construir, gestionar y mejorar las ciudades y los asentamientos humanos" (p.27). Esta disciplina se enfoca en la planificación urbana, la gestión del territorio, el ordenamiento del territorio y el diseño de infraestructuras y espacios públicos.

El urbanismo es fundamental para garantizar un desarrollo sostenible de las ciudades y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Según Rodríguez (2015), "la planificación y gestión urbana son vitales para la creación de ciudades más justas, equitativas, habitables y sostenibles, capaces de afrontar los desafíos sociales, económicos y ambientales del siglo XXI" (p.19).

Planeación. La planificación es un proceso de toma de decisiones que se utiliza para alcanzar objetivos, identificar recursos necesarios y diseñar estrategias para lograr esos objetivos de manera efectiva. La planificación se utiliza en diversos campos, como la administración de empresas, la gestión pública, la ingeniería y la arquitectura, entre otros.

Según Ronderos & Kuri (2014), la planificación es "un proceso que consiste en decidir anticipadamente qué se quiere hacer, cómo, cuándo, dónde y con qué recursos, para lograr una serie de objetivos previamente establecidos" (p.49). Este proceso implica la identificación y

evaluación de alternativas, la selección de la mejor opción y la propuesta de los recursos necesarios para implementar el plan.

La planificación es fundamental en la gestión de proyectos, ya que permite establecer una dirección clara y establecer objetivos y metas alcanzables. Según Kerzner (2017), “la planificación es la base del éxito de cualquier proyecto, ya que permite definir la estrategia, los objetivos y los recursos necesarios para lograr los resultados deseados” (p.94).

Contaminación. La contaminación por carbón es un problema ambiental y de salud pública asociado con la extracción, transporte, almacenamiento y quema de carbón. El carbón es una fuente importante de energía en todo el mundo, pero su uso también tiene impactos negativos en el medio ambiente y la salud de las personas.

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), la contaminación por carbón puede incluir emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), y otros contaminantes atmosféricos, como el dióxido de azufre (SO₂), el óxido de nitrógeno (NO_x) y partículas finas (PM). Estos contaminantes pueden causar problemas de salud, como enfermedades respiratorias, problemas cardiovasculares y cáncer.

Seguridad. En cuanto a la seguridad, el manejo y almacenamiento de carbón también puede presentar riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores y las comunidades locales.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las actividades de extracción y transporte de carbón pueden ser peligrosas y causar accidentes, mientras que el almacenamiento de carbón puede presentar riesgos de incendios y explosiones. Para abordar estos problemas, se han implementado medidas de seguridad y prevención de accidentes en la industria del carbón. Según la Administración de Seguridad y Salud Minera de Estados Unidos (MSHA), estas medidas

incluyen capacitación de los trabajadores, inspección regular, mantenimiento de equipos y sistemas de comunicación y evacuación en caso de emergencias.

Medio ambiente. En cuanto al medio ambiente, el manejo y almacenamiento inadecuado de carbón puede tener impactos negativos en el suelo, el agua y la biodiversidad. Según la EPA, las actividades de extracción de carbón pueden afectar a los ecosistemas acuáticos y terrestres, mientras que el almacenamiento inadecuado de carbón puede contaminar los suelos y las aguas subterráneas.

Para mitigar estos impactos, se han implementado medidas de gestión ambiental en la industria del carbón, como la restauración de áreas degradadas, la gestión de residuos y el monitoreo ambiental.

2.4.1 Descripción de la empresa. Empresa creada para exportar carbón a nivel nacional e internacional de alta calidad con el fin de construir un lugar adecuado para el almacenamiento del carbón para cubrir las necesidades de la empresa.

2.4.2 Descripción del proyecto. Este proyecto consiste en el análisis y diseño topográfico y urbano de un patio de acopio de carbón:

El trabajo en obra se realiza por:

- 2 investigadores.
- 1 topógrafo.

2.5 Marco Legal

2.5.1 Ley 30 de 1992. Artículo 3. Garantiza la autonomía universitaria y vela por la calidad del servicio educativo a través del ejercicio de la suprema inspección y vigilancia de la Educación Superior.

2.5.2 Acuerdo 065 de 1996 de la UFPS. El Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander en el Estatuto estudiantil el día 26 de agosto de 1996, mediante el acuerdo N° 065, artículo 140, define las opciones que, del estudiante para realizar su trabajo de grado, los posibles proyectos, trabajos de investigación y sistematización del conocimiento, proyectos de extensión, pasantías, trabajos dirigidos y reglamentado por el acuerdo 069 del 5 de septiembre de 1997. En el inciso G de este acuerdo manifiesta que el trabajo dirigido consiste en el desarrollo, por parte del estudiante y bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el anteproyecto correspondiente, debidamente aprobado. Se deberá cumplir con todos los objetivos, requisitos, estatutos y procedimientos propios del contratista.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Este estudio del proyecto se basa en un tipo de investigación cualitativo.

3.1.1 Investigación según el propósito. Aplicada porque en la práctica se llevan a cabo la teoría estudiada en este proyecto, resuelve necesidades de la planificación en donde lleva a mejorar el proyecto en cuanto a diseño, planificación y construcción.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población. La población en la que se realiza este estudio es en el proyecto de construcción del patio de acopio de carbón.

3.2.2 Muestra. La muestra para este análisis de diseño topográfico y urbano son 4 hectáreas de tierra en un predio de 30 hectáreas.

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información

3.3.1 Técnicas. Las técnicas realizadas para este análisis de diseño topográfico y urbano son las siguientes:

Visitas técnicas de campo. Se realizan 2 visitas de campo para observar las condiciones del terreno para determinar ubicación inicial de patio y estudios geotécnicos por parte del geotecnista y levantamiento topográfico.

Análisis meteorológico. Se analiza las condiciones del clima durante los últimos meses y la dirección del viento del lugar a intervenir.

Levantamiento topográfico. Se realiza el levantamiento topográfico de acuerdo a las condiciones y características del suelo del lugar a intervenir.

Análisis hidrológico. Se observa que al costado del predio se encuentra un río.

Análisis de pendientes de terreno. Se observó en campo durante la visita las pendientes del terreno y el tipo de suelo según las condiciones observadas en campo, para dar una visión más amplia de los diseños urbanos y topográficos.

Análisis de estudios de suelo. De acuerdo al estudio realizado se define finalmente donde se ubicará la zona de acopio del carbón y edificaciones.

4. Fases y Actividades Específicas del Proyecto

4.1 Fase I. Proporcionar un Diseño Topográfico y Urbano Seguro y Eficiente Para el Patio de Acopio de Carbón

Actividades:

- Actividad 1. Características topográficas, geológicas y ambientales del lugar.

De acuerdo a las características del suelo arrojado por un estudio de suelo del sitio, se observa que la ubicación adecuada del patio de acopio de carbón, lo cual es más viable empezar a 210 metros de la entrada principal, debido a que el terreno tiene mejores condiciones para soportar cargas de mas de 1000 toneladas de carbón, sin embargo, resalta que se deben mejorar partes con material de relleno o piedra sobre tamaño para eliminar los fallos que presenta el terreno y reducir las pendientes.

De esta forma se procede a realizar el levantamiento topográfico, con las siguientes actividades en campo:

Se realizaron un vuelo con Drone: donde se realiza con la finalidad de poder ubicar planimétricamente; luego, se da inicio a la localización del proyecto. El ortofotomapa que se generó con el primer vuelo fue de ayuda para realizar la ejecución. Se realiza el levantamiento con Drone y estación topográfica con cadenero de ayudante.

- Actividad 2. Realizar un análisis de las condiciones climáticas del lugar, para determinar las condiciones de viento, lluvia y temperatura que puedan afectar la manipulación y almacenamiento del carbón.

De acuerdo a las condiciones climáticas, el lugar atraviesa una ola invernal que se ha venido presentando en los últimos meses, por lo tanto, se analiza que parte del terreno se encuentra con grandes filtraciones de agua que se han venido acumulando naturalmente por las pendientes del terreno y por las precipitaciones anuales. La velocidad media anual del viento es aproximadamente de 11,4 km/h de Suroeste a Noroeste, de acuerdo a los datos arrojados por “Tu tiempo, 2022”, lo cual indica la dirección del viento para analizar las pérdidas de carbón de las pilas almacenadas y la contaminación del medio ambiente, los recursos hídricos debido a la capacidad de agua que requiere el almacenamiento de carbón por las corrientes de polvo que esta genera y por el arrastre de material llegando a ríos, lagos y mares, así como también el habitat que lo rodea (Históricos El Tiempo, 2023).

- Actividad 3. Evaluar las implicaciones sociales y culturales del proyecto, para mitigar posibles impactos negativos en la comunidad local.

En relación a la comunidad se reúne el comité técnico con la comunidad para analizar las posibles quejas y reclamos que se presentan al realizar construcción de este proyecto. De acuerdo a lo solicitado el patio de carbón se confirma aun mas que la ubicación a 210 metros de la entrada principal si es buena idea, debido a que las comunidades prefieren que el polvo que genera no este muy cerca a sus viviendas y lugares comerciales.

Además, se diseña con encerrado, bermas y cunetas perimetrales para que el arrastre de material y polvo no afecte los lotes vecinos.

- Actividad 4. Diseñar la topografía del patio de acopio, teniendo en cuenta las necesidades de almacenamiento y manipulación del carbón, así como los requisitos técnicos de seguridad y eficiencia, de acuerdo al análisis anterior.

A continuación, se presenta el diseño topográfico y urbanístico del patio de acopio de carbón de acuerdo a las especificaciones analizadas en el lugar de ubicación del mismo.

Además, se puede observar las curvas de nivel, secciones transversales de corte y relleno para la adecuación del patio y vía de acceso al mismo.

Se observan las bermas y cunetas perimetrales para garantizar los intereses de propietarios, comunidades y medio ambiente.

4.2 Fase II. Diseñar una Infraestructura Apropiaada para Asegurar una Distribución y Almacenamiento Adecuado del Carbón

Actividades:

- Actividad 1. De acuerdo al detalle de diseño urbano y topográfico realizado se realiza el cálculo de áreas de corte y relleno, a continuación, en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tabla de perfiles de secciones transversales

Sección abscisa (m)	Área de corte (m²)	Área de relleno (m²)
0+210	38,7	79,03
0+220	46,01	63,5
0+230	52,97	34,57
0+240	56,56	23,51
0+250	57,02	15,59
0+260	53,57	15,27
0+270	50,53	46,91
0+280	47,17	49,15
0+290	47,67	47,91
0+300	49,16	41,83
0+310	53,46	36,92
0+320	55,50	32,52
0+330	60,01	28,51
0+340	57,90	26,53
0+350	55,05	24,05
0+360	52,26	24,81

Sección abscisa (m)	Área de corte (m ²)	Área de relleno (m ²)
0+370	49,08	23,35
0+380	43,23	24,73
0+390	37,98	27,21
0+400	32,55	28,43
0+410	22,11	21,86
0+420	15,86	21,98
0+428	0	65,03
Total	1034,88	794,39

A continuación, en la siguiente figura se presentan gráficamente los valores obtenidos del área de corte en el patio de acopio desde la abscisa 0+210 hasta la abscisa 0+428.

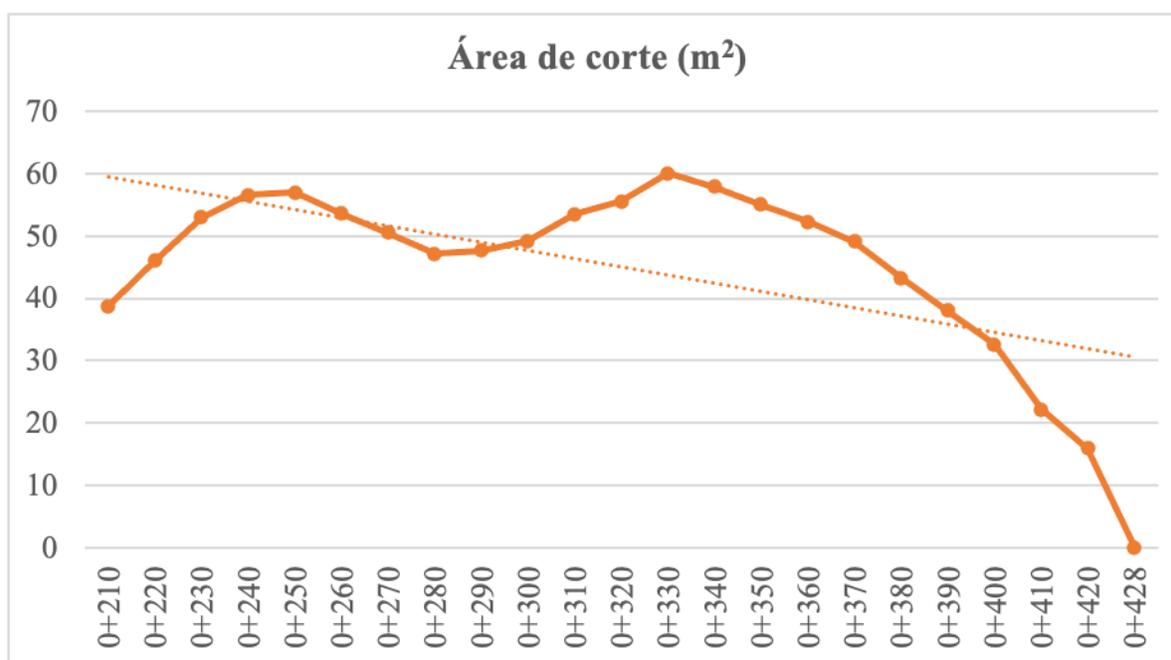


Figura 3. Totales de área de corte

Como se puede observar en la figura anterior los valores van descendiendo mientras aumenta el abscisado, es decir, las cotas son mas altas de forma transversal en la zona Norte, lo que permite analizar que el terreno viene con una pendiente de diseño del 1% el cual tiene desnivel hacia la zona sur del patio, con un total de corte de terreno de 1034,35 m², lo cual es una cifra bastante significativa en costo y tiempo.

A continuación, se presenta gráficamente en la siguiente figura los valores obtenidos de área de relleno, en el patio de acopio desde la abscisa 0+210 hasta la abscisa 0+428.

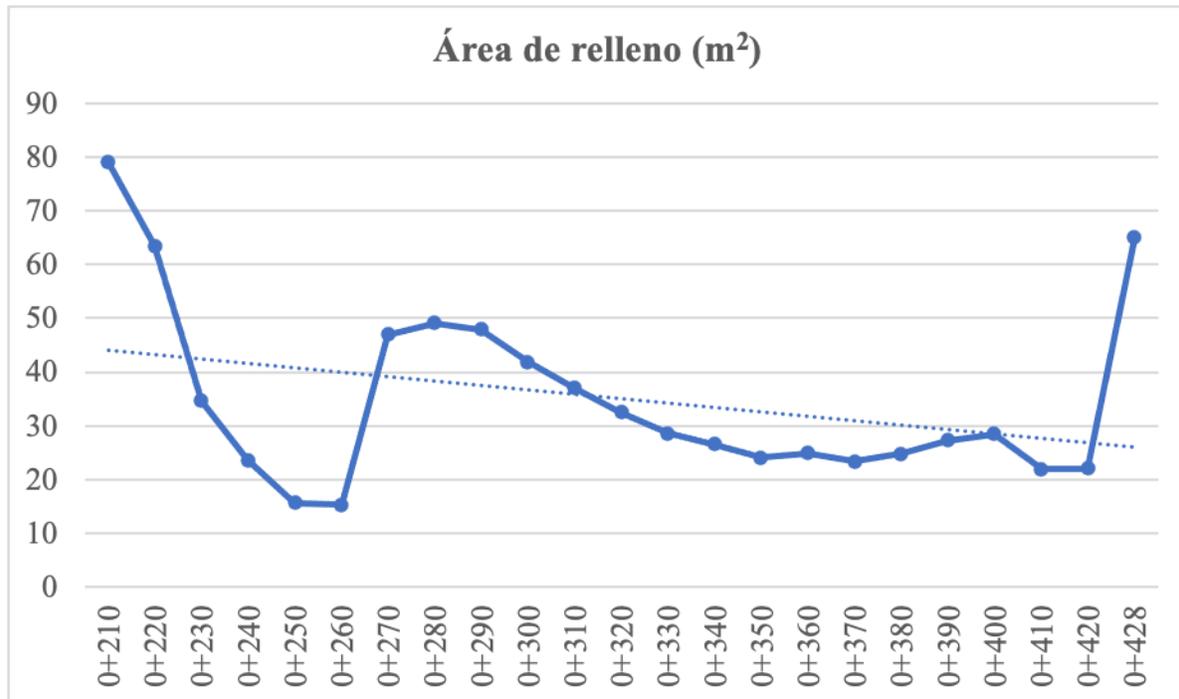


Figura 4. Totales área de relleno

Como se puede observar en la figura anterior los valores obtenidos del área de relleno de acuerdo al diseño, van disminuyendo mientras va aumentando el abscisado, aunque entre la abscisa 0+260-0+310, existe un vacío y por eso hay una curva ascendente que vuelve y desciende en la abscisa 0+320 con un nivel constante hasta la 0+420. En la última abscisa 0+428 comienza a descender nuevamente el terreno. Y, por último, el total de área de relleno del patio de acopio es de 803,2 m², lo cual significa que existe una mayor área de corte que de relleno lo que implica un alto costo y tiempo en maquinaria pesada.

- Actividad 2. Detalle de estructura para capacidad de carga del patio de acopio.

A continuación, se presenta la estructura diseñada para la adecuación de terreno del patio de acopio de carbón.

En este caso se tuvo en cuenta las características y recomendaciones del estudio de suelo el cual menciona que se deben realizar mejoramientos del suelo en partes del terreno.

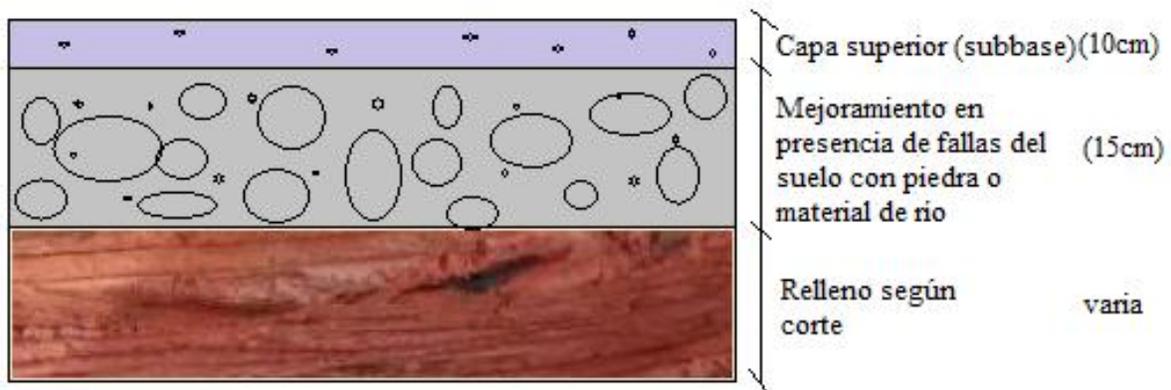


Figura 5. Estructura de mejoramiento

El material de relleno debe ser revisado por la interventoría que esté disponible, el material de corte excavado en el terreno sirve para utilizarlo. En este caso hay mucho mas material de corte para relleno lo cual no habrá gasto en compra de este material.

A continuación, se muestra el área diseñada para el patio de acopio con un área aproximada de 2,3 hectáreas, el cual almacenará más de 1.000 toneladas/mes de carbón y coque. Con pendientes del 1-1,8% y un ancho de 104,28m y largo 228m.

- Actividad 3. Detalle de secciones transversales del patio de acopio.

A continuación, se presentan cada una de las secciones transversales del área de acopio desde la abscisa 0+210 hasta la 0+428, con los detalles de área de corte, relleno, longitud, pendiente, puntos y abscisas.

4.3 Fase III. Analizar Diseños sobre Capacidad de Almacenamiento, Costos, Medio Ambiente Para Verificar su Viabilidad

Actividades:

- Actividad 1. Análisis de capacidad de almacenamiento.

Como se puede observar en el diseño topográfico, el terreno se dispuso de 4 hectáreas en total, debido a las sugerencias dadas por la comunidad, la normatividad y personal técnico. En el diseño se observa que se toman 2,3 hectáreas desde el inicio del patio de acopio para garantizar un espacio significativo para el almacenamiento y las necesidades propias de la empresa, con el fin de que el presupuesto disponible para el proyecto no se salga de lo establecido.

El almacenamiento del carbón es necesario para el funcionamiento de la empresa debido a que extrae, compra y vende el mineral a nivel nacional e internacional, por lo tanto, en cuanto al presupuesto y disponibilidad del terreno se propuso inicialmente tomar esta área para guardar las necesidades propias.

En este caso se debe garantizar el acopio de carbón de 1000 toneladas/mes inicialmente, debido a que hay proyectos a futuro, lo cual aumentarían la capacidad de almacenamiento.

Es recomendable que las pilas de carbón no superen los 12 metros de altura, para minimizar el riesgo de incendios y colapsos de la pila.

Además, la densidad del carbón puede variar dependiendo de su calidad y origen, por lo que es importante realizar pruebas específicas para determinar la densidad y la cantidad de toneladas que se pueden almacenar por unidad de área.

- Actividad 2. Análisis de costos.

Es importante diseñar planos topográficos teniendo en cuenta los costos porque estos son un factor crítico en cualquier proyecto de construcción o ingeniería. Los planos topográficos son una representación gráfica de la superficie del terreno y su diseño y elaboración puede requerir la utilización de herramientas y tecnologías específicas que pueden tener un costo asociado.

El diseño de planos topográficos es esencial para cualquier proyecto de construcción, ya que permite visualizar la topografía del terreno y determinar la ubicación de las estructuras y las vías de acceso. También ayuda a planificar la gestión del agua y otros recursos naturales en el área de construcción.

Si el diseño de los planos topográficos no se realiza con un enfoque en los costos, el proyecto podría incurrir en gastos innecesarios o superar el presupuesto asignado. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los costos asociados con el diseño de planos topográficos desde el inicio del proyecto en estrecha colaboración con ingenieros y arquitectos para lograr un diseño óptimo y rentable.

En este proyecto se tuvo en cuenta sobre todo que el patio tenga pendientes lo mas mínimas posibles y que sus cortes de material del terreno, se utilicen de manera que cubra el relleno del

patio. Pero hay un factor muy importante que es el tiempo y por supuesto el costo; se observa que requiere de mas de 5 meses para realizar los cortes adecuadamente, pero el proyecto se debe realizar en 3 meses. El costo aumenta debido a las horas máquina y por ende el diseño realizado comienza a tener diferentes limitaciones que son importantes al proyecto y al presupuesto.

- Actividad 3. Análisis de contaminación ambiental y seguridad social.

Para el diseño de este proyecto se realizó una limpieza y descapote del lugar, el cual representa un aislamiento e interrupción del ecosistema, ya sea por la maquinaria a ingresar, por la deforestación, entre otros. Por lo tanto, se realizan permisos de movimientos de tierra, tala de árboles, de construcción y accesibilidad al lote por medio del INVIAS debido a que es una vía nacional y esta debe ser controlada por la entrada y salida de maquinaria pesada y vehículo de carga.

Con la responsabilidad social se tiene en cuenta que para el almacenamiento de carbón al generar una gran cantidad de polvo, lo cual es un riesgo para la salud de los trabajadores y la calidad del aire en las comunidades cercanas, es necesario, implementar medidas de control de polvo para minimizar los impactos negativos en la salud y el medio ambiente.

A continuación, se presentan las medidas efectivas de control de polvo en el almacenamiento de carbón, que se utilizarán en este patio:

Encerrado perimetral. Debido a que es un área bastante extensa lo que ocupa este patio de carbón, se diseña un encerrado perimetral para evitar y disminuir las corrientes de polvo generadas en el patio.

Rociadores de agua. Utilizar sistemas de rociadores de agua para humedecer el carbón y evitar la emisión de polvo. Es importante asegurarse de que la cantidad de agua utilizada sea suficiente para mantener el carbón húmedo, pero no excesivamente mojado.

Mantenimiento y limpieza regular: Realizar mantenimiento y limpieza regular del equipo y las áreas de almacenamiento para minimizar la acumulación de polvo y prevenir la generación de emisiones de polvo.

Capacitación del personal. Capacitar al personal en las mejores prácticas de manejo del carbón y control de polvo, para asegurar que se implementen adecuadamente las medidas de control de polvo y se minimicen los riesgos para la salud.

El lugar, se regará para reducir el polvo antes de que comience la carga. Para mantener un riego continuo durante la carga, será necesario detener la operación del cargador mientras el camión cisterna esté cerca para evitar colisiones o fallas en el equipo. Incluso cuando se trabaja de noche, el riego debe realizarse a lo largo de todos los caminos y pilas.

En resumen, el control del polvo generado en el almacenamiento de carbón es fundamental para proteger la salud de los trabajadores y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente. Las medidas efectivas de control de polvo incluyen el uso encerramientos, sistemas de rociadores de agua, mantenimiento y limpieza regular y capacitación del personal.

5. Conclusiones

Se concluye de este proyecto que las áreas de corte tienen profundidades hasta de 2 m, lo cual requiere de maquinaria pesada para la excavación, recogida y transporte, incrementando los costos y el tiempo de forma significativa. El área de relleno tiene profundidades de hasta 1,8m.

En los perfiles de las abscisas se realizaron cada 10 metros de longitud de forma vertical y horizontal, indica un área aproximada de 2,3 hectáreas del patio de acopio, con una pendiente del 1%. El abscisado del patio de acopio va desde la 0+210 hasta la 0+428 y un total de puntos de referencia con sus respectivas cotas de nivel de 307 puntos.

El área de corte del terreno para adecuar el lugar es de $1034,35\text{m}^2$ y el área total de relleno es de $803,2\text{m}^2$.

6. Recomendaciones

Para el mejoramiento del Terreno utilizar (piedra o granula de tamaño $>3''$ - 0,6m. Se recomienda el mejoramiento de las características de la subrasante, por medio del reemplazo del suelo existente, por un material seleccionado que cumpla con las especificaciones de terraplén (INVIAS, Artículo 220-13 para material seleccionado, con una expansión con consolidómetro menor al 1%).

Para la conformación de los rellenos estructurales se recomienda utilizar material de relleno que cumpla las siguientes especificaciones INV 220-13 y INV 310-13.

El material deberá conformarse en capas de espesores entre 15cm a 20cm y compactar con equipo que garantice la disminución de vacíos, hasta obtener densidades superiores a 95% de la densidad máxima seca de laboratorio del proctor, la cual debe verificarse mediante ensayos de densidad en el terreno.

Para el diseño urbano se recomienda reducir los cortes y rellenos a una pendiente del 2% con el fin de que el tiempo de operación se reduzca a la mitad y los costos disminuyan debido a la gran cantidad de horas máquina que se utilizarán, por lo tanto, el diseño topográfico debe llevar los cortes a la mitad de lo que esta diseñado y que todo ese material de corte una vez examinado por la interventoría se utilice sin que se deba trasladar mucha cantidad, por que esta genera costos de transporte. Además, el material de relleno deberá estar libre de material orgánico.

Referencias Bibliográficas

Administración de Seguridad y Salud Minera de Estados Unidos. (2023). *Programa de seguridad y salud en minas*. Recuperado de: <https://www.msha.gov/es/programa-de-seguridad-y-salud-en-minas>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2023). *Carbón y medio ambiente*. Recuperado de: <https://www.epa.gov/espanol/carbn-y-medio-ambiente>

Arrieta, A. (2016). Dispersión de material particulado (PM 10), con interrelación de factores meteorológicos y topográficos. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 16(2), 43–54.

Campos, L. & Cuesta, L. (2019). Análisis de rutas internas y externas del acopio de carbón “El Triunfo” en Paipa Boyacá. Tesis de grado. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Bogotá, Colombia.

García, R., Cuellar, J. & González, M. (2017). *Planificación urbana y territorial*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.

Ghilani, C. & Wolf, P. (2017). *Topografía elemental: una introducción a la geomática*. Madrid: Pearson.

Históricos el tiempo. (2023). *Clima en Cúcuta / Camilo Daza*. Recuperado de: <https://www.tutiempo.net/clima/ws-800970.html>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2023). *En que consiste un levantamiento topográfico*. Recuperado de: <https://www.igac.gov.co/es/contenido/en-que-consiste-un-levantamiento-topografico>

- Kerzner, H. (2017). *Métricas de gestión de proyectos, KPI y tableros: una guía para medir y monitorear el desempeño del proyecto*. México: Wiley.
- Ministerio del Ambiente y Energía. (2014). *Reglamento para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos*. Recuperado de:
http://www.sinia.go.cr/legislacion/residuos/reglamentos/Reglamento_Gestion_Ambiental_Residuos_No_Peligrosos.pdf
- Mochón, F. (2011). *Urbanismo: introducción a la ordenación del territorio y la actividad urbanística*. Madrid: Pirámide.
- Organización Internacional del Trabajo. (2005). *Guía para la prevención de accidentes en la minería del carbón*. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_main/documents/publication/wcms_120814.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2014). *Seguridad y salud en el uso del carbón: Manual para la capacitación*. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_243490.pdf
- Parejo, J. (2018). *Mejoramiento de controles de calidad en patio de acopio de carbón, mina el hatillo*. Tesis de grado. Fundación Universitaria del Área Andina. Valledupar, Colombia.
- Rodríguez, A. (2015). Planificación y gestión urbana para ciudades sostenibles. *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Desarrollo Sostenible*, 4(5), 19-28.
- Ronderos, P. & Kuri, R. (2014). *Gestión de proyectos: una visión integral*. Bogotá: De la U.

Sahu, S., Padhy, P. & Patnaik, S. (2014). Cuestiones ambientales y estrategias de gestión para la utilización de residuos de carbón en la India. Monitoreo y evaluación ambiental. *Journal of Acute Medicine*, 4(1), 26–37.