PRODUCTO TÉCNICO DE VISITA



LUGAR: CENTRO MINERO DEL SENA EN MORCÁ

ELABORÓ:

Francisco Acevedo – Profesional Especializado
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
Grupo de Construcciones.

FECHA: 23 de marzo de 2023.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN: 4
OBJETIVOS: 4
ASISTENTES: 4
ACTIVIDADES EJECUTADAS 5
1. VISITA DE CAMPO. 5
2. PROBLEMÁTICA EN LA ALCTUAL UBICACIÓN DE LA PTAR Y PTARI DENTRO DEL PREDIO DEL CENTRO. 6
3. PROBLEMÁTICA DOS POR MOVIMIENTO EN MASA. 8
3.1 AFECTACIÓN VIAL: 13
3.2 VULNERABILIDAD EN LAS ESTRUCTURAS: 13
3.2.1 ESTRUCTURAS ELABORADA CON MATERIALES DE FORMACIÓN. 14
3.2.2 OFICINA DEL SUBDIRECTOR: 15
3.2.3 SOLICITUD 3: PLACA DE ACCESO AL CENTRO. 16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: 17
ANEXOS: 18

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: INTEGRANTES REUNION 5
Ilustración 2: Localización de PTAR - PTARI 6
Ilustración 3: Grietas por deslizamiento - Centro Minero. 8
Ilustración 4: Ortofotografía - Localización de estructuras afectadas y taludes con problemas. 10
Ilustración 5- Localización de estructuras en alturas, fallo en via y cancha 11
Ilustración 6 - Grietas en pisos de alturas. 12
Ilustración 7 - Estructura K y C. 14
Ilustración 8- oficina del subdirector. 15

INTRODUCCIÓN:

Teniendo en cuenta el desarrollo de las obras ejecutadas por ENTERRITORIO, se realiza el análisis en campo buscando evaluar alternativas de solución frente a la problemática del movimiento en masa el cual genera la necesidad de la reubicación de la PTAR y PTARI.

OBJETIVOS:

- Revisión de la posible reubicación de la PTAR De Sogamoso en compañía de ENTERRITORIO.
- A solicitud de la regional Boyacá sede centro minero Sogamoso sector morca, se atiende llamado frente a movimiento de masa y asentamientos en áreas de excavaciones mineras
- Escuchar la necesidad frente a la rampa en concreto para acceso del centro minero.

ASISTENTES:

En cuanto a los asistentes se adjunta anexo Listado de Asistencia (23 y 24 junio) y Listado de Asistencia.

Nota: El inventario cuenta con 113 fotografías como anexo digital, sin embargo, en el informe se indican las más representativas.

ACTIVIDADES EJECUTADAS

1. VISITA DE CAMPO.

Ilustración 1: INTEGRANTES REUNION



En esta reunión participaron los señores:



2. PROBLEMÁTICA EN LA ALCTUAL UBICACIÓN DE LA PTAR Y PTARI DENTRO DEL PREDIO DEL CENTRO.

Ilustración 2: Localización de PTAR - PTARI



Fuente: elaboración propia.

Se procede con visita al sitio de la problemática en reunión con el profesional de ENTERRITORIO dentro del centro minero, el ingeniero Darwin Chaparro de parte de ENTERRITORIO expone la necesidad de analizar los riesgos en cuanto a mantener la ubicación de la PTAR o PTARI sobre el talud inicialmente proyectado indicado en el punto G, de la anterior imagen.

Se procede a analizar las problemáticas originadas por la inestabilidad en taludes, se puede evidenciar que las inestabilidades obedecen a la fuerte pendiente del tipo de topografía y exposición a la erosión frente a la quebrada y la escasez de árboles.

Se procede a construir alternativas en zonas de suelo estable como opciones de solución y se exponen a continuación:

Alternativa 1: Ubicación de la construcción de la PTAR al lado de la banda transportadora que se encuentra en el túnel 2 y seguir con el uso los tanques Imhoff para el tratamiento de las aguas domesticas donde se unificará el vertimiento de las dos. Esta alternativa se proyecta en el punto H de la anterior imagen.

Alternativa 2: Ubicación de la construcción de la PTAR donde se encuentra el monumento de la mina y la construcción de la planta domestica al lado de del túnel 2 de la mina localizado en el punto I.

Se procede con el consolidado de la visita en el cual se evalúa en conjunto con plano del levantamiento topográfico aportado por el centro, en donde sus principales

criterios es respetar las cotas msnm y presiones para la PTAR y PTARI, al igual al criterio de optimización de recursos.

En conclusión, se procede a escoger la alternativa 1 es la óptima por ubicación cerca de la bocamina 2 donde se realiza el respectivo bombeo del agua residual Industrial, por el estudio de cotas que es inferior a la proyectada inicialmente, por estabilidad y espacio para respetar la bocamina 1 de malos olores y comodidad a los aprendices.

Compromisos: ENTERRITORIO Realizará el acercamiento con constructores y chequeo topográfico para evaluar cotas y alternativa.

La evaluación de la alternativa uno queda soportada en el acta, documento anexo.

3. PROBLEMÁTICA DOS POR MOVIMIENTO EN MASA.

El centro minero se caracteriza por localizarse sobre una meseta colindando con la quebrada LA TORRE localizada al sur occidente y al costado norte se localiza la entrega de una cuenca hídrica lo que en otras palabras, el norte del predio recibe de aguas de escorrentía o aguas lluvias; Esta meseta se caracteriza por tener un diferencial en altura de aproximadamente mayor a 10 metros medidos de desde la quebrada hasta el nivel de las torres en altura, así mismo el talud cuenta con una pendiente mayor a 45 grados y sumado a esta cualidad, se evidencia la escasez de árboles.

Un movimiento en masa es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, tierras, detritos o escombros, se desplaza ladera abajo por acción de la gravedad y socavación por la quebrada la Torre. Son conocidos popularmente como deslizamientos, derrumbes, procesos de remoción en masa, fenómenos de remoción en masa, fallas de taludes y laderas. En el SENA Minero, se puede apreciar durante la visita que origen de la inestabilidad obedece a lo denominado DESLIZAMIENTO generado por la pérdida de soporte en el pie del talud ocasionado por la socavación de la corriente de agua de la quebrada la torre.

Los deslizamientos de tierra en taludes son un fenómeno que afecta periódicamente a nuestro país, causando innumerables pérdidas humanas y económicas; de ahí la necesidad de buscar alternativas que permitan reducir los daños que estos producen.

Ilustración 3: Grietas por deslizamiento - Centro Minero.



Como se puede apreciar en la anterior imagen, el efecto de la lluvia frente a las fisuras existentes en los suelos del centro minero permite que el agua dentro de las grietas

produzca un aumento de la presión de poro, así como una erosión diferencial por impacto de las gotas de lluvias en el talud con poca protección de árboles, el lavado de las aristas de las grietas por parte de las corrientes de agua y ensanchamiento de las grietas. Este proceso repetitivo a lo largo de varios años contribuye para que la grieta se abra, facilitando la circulación del agua, la penetración. En estas condiciones y ante la presencia de una lluvia torrencial de la superficie del centro minero y en el pie del talud por la quebrada la torre, la sección formada del talud por la discontinuidad se cae al aumentar el esfuerzo cortante por el aumento de peso del agua intersticial, venciendo así las fuerzas resistentes.

Existe una gran variedad de técnicas de mitigación ante deslizamientos, cada una aplicada en función de la geometría y del tipo y condiciones de los materiales que conforman los taludes. Se debe tener presente que los fenómenos de lluvias y sismos desencadenan múltiples deslizamientos a lo largo del territorio nacional, se hace necesario contar con los criterios adecuados, es por ello que se hace necesario contar con una consultoría la cual permita algunos criterios para seleccionar la técnica que brinde una solución funcional al problema.

Existen diferentes técnicas aplicadas en Colombia, entre las que podemos citar algunos ejemplos:
concreto lanzado (shotcrete), mallas de acero, gaviones y muros de retención, geomallas sintéticas trabajos de terracería, obras de drenaje, Soil Nailing que son anclajes inyectados en el lado de retención y pantallas con anclaje tipo mantarraya. etc

Ilustración 4: Ortofotografía - Localización de estructuras afectadas y taludes con problemas.



Fuente: Elaboración propia, esta fotografía se encuentra como anexo.

En la inspección de toda la sede, se puede apreciar la necesidad de una consultoría el cual evalúe el estudio de estabilidad de taludes y diseño de obras de contención, toda vez que como se evidencia en la anterior ortofotografía, se señala en línea roja las fallas del suelo con su respectivo vector direccional el cual nos permite apreciar la trayectoria del transporte de material, la consultoría permite evaluar los procesos de movilización lenta (reptación) o rápida de determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por una serie de factores las cuales nace la necesidad de dicho proceso de contratación.

Ilustración 5- Localización de estructuras en alturas, fallo en via y cancha



Fuente: Elaboración propia, esta fotografía se encuentra como anexo.

Existen edificaciones afectadas al momento de la visita, las cuales son:

PUNTO F: Estructura en alturas y laboratorio de pavimentos:

En el momento de la visita se evidencia intervenciones con estructuras de contención, sin embargo, la cercanía a la quebrada la torre y a la fuerte ladera hace que sus espacios urbanísticos y cerramientos presente desplazamientos estructurales. Entre las estructuras con lesiones encontradas se encuentra la losa de soporte de la torre en alturas.

Ilustración 6 - Grietas en pisos de alturas.



Fuente: Elaboración propia, esta fotografía se encuentra como anexo.

De la dirección general, se evalúa lo urgente de todas las necesidades buscando proteger el objetivo de austeridad y optimización de recursos, en donde se expone que la urgencia por el riesgo latente es la reubicación de la torre de formación en alturas y el reforzamiento de la oficina de la subdirección.

Para ello el centro debe evaluar el costo de la losa contra piso al costado sur de la cancha de futbol; a su vez se debe evaluar la certificación de la nueva zona de la torre de alturas. El riesgo se debe atender con prioridad toda vez que se debe velar por la protección del aprendiz.

Una propuesta temporal aportada por parte del centro consiste en trasladar la torre en alturas a una losa temporal la cual requiere de su construcción dentro del área de la cancha de futbol 11, convirtiendo este espacio al tamaño de cancha de futbol 11 a futbol 5 o futbol 8.

3.1 AFECTACIÓN VIAL:



Esta problemática se localiza en el punto E, según lo expuesto por la coordinadora del centro, la problemática presentada fue un agujero de mas de 5 metros de ancho y gran profundidad, de tal manera que para la nivelación requirió de varios viajes de material.

Según la visita en campo se pudo apreciar un hundimiento pronunciado, se evidencia asentamientos y fallo en la estructura de pavimiento; según lo expuesto por la coordinadora, frente a todos los rellenos que realizaron, y las minas del sector, se hace necesario conocer el estado actual de la estabilidad del subsuelo, para ello, es necesario una topografía de minería subterránea para determinar los cruces de los túneles debajo del punto vial. Es importante tener acceso de las minas cercanas realizar un inventario.

Con ayuda del centro minero, se puede realizar un seguimiento de asentamientos de la vía mediante metodología topográfica y realizar un histórico para analizar el asentamiento final, para ello se recomienda trimestralmente, el cual abarque 2 temporadas secas y dos temporadas húmedas, y así evaluar el comportamiento. Mientras se acomoda el material, se puede utilizar estructura en adoquín hasta llegar al asentamiento final.

3.2 VULNERABILIDAD EN LAS ESTRUCTURAS:

3.2.1 ESTRUCTURAS ELABORADA CON MATERIALES DE FORMACIÓN.

Ilustración 7 - Estructura K y C.



En la visita se encontró estructuras con irregularidades técnicas donde se apreció sub-dimensionamiento de los elementos, carencia de control de calidad, frente a esto se

evidenció columnas ladeadas, estructuras con dos pisos, y estructuras inconclusas. adentrándose en el análisis de la formación del centro, se puede encontrar que el centro formaba aprendices en obras civiles lo que en sus prácticas consistía en hacer practicas constructivas desde preliminares, formaleteo, armado de parrillas y fundida de concreto entre otros. Dichas practicas hace necesario que los procesos sean limitados al aprendizaje lo cual no se cubre con un diseño inicial.

Alternativas:

- Realizar una consultoría para evaluar el estado actual de vulnerabilidad de todas las edificaciones y de análisis de estabilidad de taludes y obras de contención para así proyectar un contrato de reforzamiento. En este escenario, si se realiza actualmente una evaluación de vulnerabilidad sísmica, muy seguramente arrojará como conclusión reforzamiento de dichas estructuras, pero el fondo de la estabilidad de las estructuras construidas fuera de actividades de formación es la estabilidad del suelo y de taludes.

- Otra alternativa, es optar por demoler las obras hechas con materiales de formación precisamente partiendo como base de la carencia técnica, liberar los espacios y realizar un contrato de consultoría donde involucre *análisis de estabilidad de taludes, vulnerabilidad sísmica y reforzamiento de las obras fueras de las intervenidas con aprendices, zonificación de espacios vulnerables por inestabilidad geológica, y obras de estabilización de taludes, levantamiento topográfico superficial y subterráneo (minas), diseño de espacios de formación y cafetería.*

3.2.2 OFICINA DEL SUBDIRECTOR:

Ilustración 8- oficina del subdirector.



Como se aprecia en la anterior imagen, se puede apreciar que la oficina del subdirector indicada en el punto J, es una estructura del tipo porticado, presenta lesiones en su columna nor oeste, se presume que el origen de esta patología obedece por la pérdida de material consolidado en su cimiento, y es la respuesta de la erosión del talud.

3.2.3 SOLICITUD 3: PLACA DE ACCESO AL CENTRO.





En la anterior imagen se puede apreciar la necesidad de una placa de acceso, y es viable la construccion para conectar la estructura de pavimento en placa huella con la estructura de pavimento en adoquin, este tramo presenta una pendiente de la cual se evidencia que en epoca de lluvia pierde capacidad en la traccion de las ruedas de los vehiculos generando un posible accidente al desender el vehiculo, de igual manera en epoca de lluvia al salir el vehiculo imposibilita su salida al "patinar" los vehiculos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

• El SENA y sus centros que cuentan con formación en obras civiles y requiera de prácticas con materiales de formación, busque establecer un banco de proyectos con los insumos ya diseñados y se aprovechen del uso de esta mano de obra y de materiales siguiendo los lineamientos técnicos normativos, se programen unas fechas semestrales para su ejecución y se contrate un control de calidad con un tipo de interventoría con un convenio con una universidad o un tercero. En caso contrario, se hace necesario que cuando se realicen practicas con materiales de formación, se ejecute construcción y demolición posterior a la práctica.

La inestabilidad del terreno en gran parte se origina por la combinación por la falta de obras de drenaje para el manejo de aguas, taludes con gran pendiente y carencia de protección Arborea, socavación del pie del talud, cruces de minas abandonadas dentro del subsuelo.

Para cada caso expuesto se propuso alternativas de solución a la problemática.

ANEXOS:

ANEXO 1 - FOTOGRAFÍAS EN ORDEN CRONOLÓGICO.
ANEXO 2 – ORTOFOTOGRAFÍA DEL CENTRO MINERO CON LOS PUNTOS DE LOCALIZACION DE INTERÉS.


Elaborado por: Francisco Acevedo
Grupo construcciones 2023
ZANJA DE ESCORRENTIA
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
QUEBRADA LAS TORRES

ANEXO 1 - FOTOGRAFÍAS EN ORDEN CRONOLÓGICO.

PARTE 1











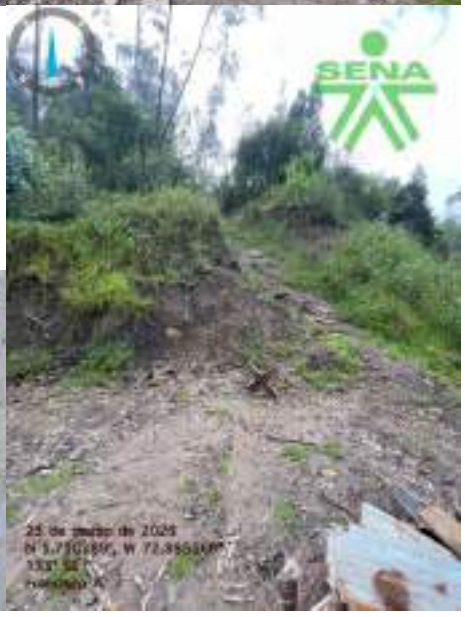

SENA











SENA

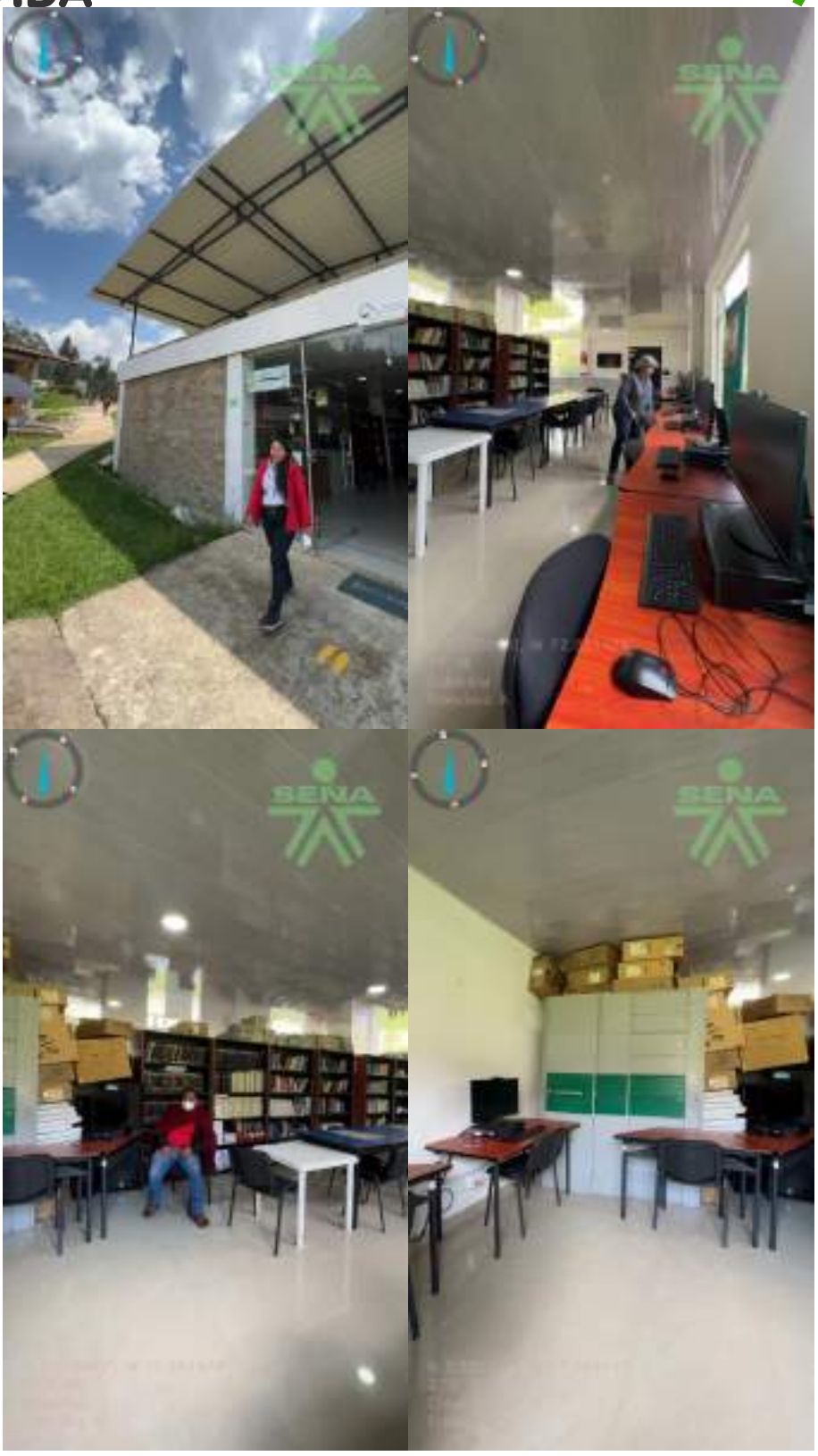















SENA


SENA


SENA




SENA




PELIGRO



































