


Contratación

	GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		F-GC-29 Versión:07 2022-11-04
	LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORÍA		

# ACTO DE EMERGENCIA Y AÑO	003 DEL 23 DE ENERO DE 2024	Acta N°	1 y final	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	8.925.000
				2. VALOR ADICIÓN (+)	0
CONTRATISTA	QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.			3. VALOR TOTAL (1+2)	8.925.000
NIT O CC:	810.005.252-0			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	
CDP (#, rubro y fecha)	2024015 DEL 1 de enero de 2.024			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	8.925.000
RP (#, rubro y fecha)	2024305 26 de enero de 2.024			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	0

OBJETO DEL CONTRATO: "CONCEPTO GEOLOGICO GEOTECNICO PARA RAHABILITACION DEL TUNEL DE CONDUCCION ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO
------------------	---------	----------------------------------

DOCUMENTO VERIFICADOS		# FOLIOS
1- Acta original	X	
2- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	X	
3- Tarjeta profesional y certificado de la Junta Central de contadores con fecha de expedición no mayor a tres meses (aplica cuando el certificado de parafiscales lo firma el Revisor Fiscal o el Contador).	X	
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	X	
5- Pagos SENA y ICBF.	N/A	
6- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)	X	
7- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).	N/A	
8- Informe de actividades a cargo del Supervisor.	X	
9- Certificado de paz y salvo de bienes a cargo del contratista expedido por la Sección Suministros de EMPOCALDAS S.A E.S.P. (Aplica únicamente para acta de liquidación)	N/A	
10- Certificado de paz y salvo de entrega de archivos Formato F-GD-20 (Aplica únicamente para acta de liquidación)	N/A	
11- Certificado de existencia de factura electrónica como título valor	X	
12- Certificado expedido por el DAFP de aprobación del curso Integridad, transparencia y lucha contra la corrupción (aplica para el acta 1)	N/A	

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

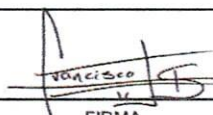
Andrés Felipe Giraldo R.
NOMBRE DE QUIEN RECIBE

Andrés G.
FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERÍA	
Copia del acta	X
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	X
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).	X
Informe de actividades a cargo del Supervisor.	X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	X
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32 - Copia de este formato se debe entregar en Planeación y Proyectos (firma de recibido)	
Copia del registro presupuestal	X

Rdo. PATTY
24-04-2024
S:13 P

Fecha de presentación 24/04/24

DATOS DEL SUPERVISOR		
FRANCISCO JAVIER GOMEZ SANCHEZ	INGENIERO DE ZONA OCCIDENTE	
NOMBRE	CARGO	FIRMA

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
428096523	Corriente	Banco de bogotá
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO

ACTA 1 Y FINAL

ACTO DE EMERGENCIA No:	003 DEL 23 DE ENERO 2.024
CONTRATANTE:	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.
REPRESENTANTE LEGAL:	CRISTIAN MATEO LOAIZA ALFONSO
CONTRATISTA:	QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.
REPRESENTANTE LEGAL:	JORGE ALONSO ARISTIZABAL ARIAS
OBJETO	CONCEPTO GEOLOGICO GEOTECNICO PARA RAHABILITACION DEL TUNEL DE CONDUCCION ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA
VALOR INICIAL	\$ 8.925.000
VALOR EJECUTADO	\$ 8.925.000
RECURSOS	RECUROS PROPIOS
SUPERVISIÓN	ING. FRANCISCO JAVIER GOMEZ SANCHEZ
FECHA DE INICIO	23 DE ENERO DE 2024
PLAZO	TREINTA (30) DIAS CALENDARIO
FECHA DE TERMINACION	21 DE FEBRERO DE 2024
CDP	2024015 DEL 1 de enero de 2.024
RP	2024305 26 de enero de 2.024

En la ciudad de Manizales a los veinte (20) días del mes de febrero de 2024, se reunieron los señores: JORGE ALONSO ARISTIZABAL ARIAS R/Legal del QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S. contratista y el señor FRANCISCO JAVIER GOMEZ SANCHEZ, Ingeniero Supervisor, con el fin de realizar el ACTA 1 Y FINAL, según acto de emergencia No 003 del 23 de enero de 2024 así:

ITEMS	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
	INFORME GEOLOGICO	UN	1	2.000.000	2.000.000
	INFORME GEOTECNICO	UN	1	3.500.000	3.500.000
	ENSAYOS DE LABORATORIO	UN	1	1.000.000	1.000.000
	TRANSPORTE DE EQUIPO Y PERSONAL	UN	1	1.000.000	1.000.000
	COSTO DIRECTO				7.500.000
	IVA 19 %				1.425.000
	VALOR TOTAL ACTA 1 Y FINAL				8.925.000

VALOR ACTA 1 Y FINAL OCHO MILLONES NOVECIENTOS VEINTICINCO MIL PESOS M/CTE

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron.



FRANCISCO JAVIER GOMEZ SANCHEZ
Ingeniero de Zona Occidente Supervisor



JORGE ALONSO ARISTIZABAL ARIAS
R/Legal QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.
Contratista

**PAGOS AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES LEGALES
ARTÍCULO 50 LEY 789 DE 2002**

Nosotros, **JORGE ALONSO ARISTIZABAL ARIAS** identificado(a) con Cédula de ciudadanía No. **10.286 753** de Manizales representante legal y **CARLOS AUGUSTO SANCHEZ ECHEVERRY** identificado con cédula de ciudadanía No. **16.071.709** de Aguadas Caldas, revisor fiscal de Quasar Ingenieros Consultores SAS Nit. 810.005.252-0 Certificamos:

Conforme con el artículo 65 de la Ley 1819 de 2016, bajo la gravedad del juramento, manifiesto que me encuentro exonerado del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional del Aprendizaje (SENA), del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y las cotizaciones al Régimen Contributivo de Salud, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes. ✓

En constancia, se firma en Manizales, a los 17 días del mes de abril de 2024.



CARLOS AUGUSTO SANCHEZ E.
Tarjeta Profesional No. 127083-T
Revisor fiscal



Jorge Alonso Aristizabal Arias
Representante legal
QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

08A027606B0F4E79

**LA REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE**

Que el contador público **CARLOS AUGUSTO SANCHEZ ECHEVERRY** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 16071709 de MANIZALES (CALDAS) Y Tarjeta Profesional No 127083-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *****

Dado en BOGOTA a los 15 días del mes de Abril de 2024 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

**JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
PATRIATA PROFESIONAL
DEL CONTADOR PÚBLICO**


127083-T


**CARLOS AUGUSTO
SANCHEZ ECHEVERRY**
C.C. 16071709

RESOLUCIÓN INSCRIPCIÓN 142 **FECHA 07/06/2007**
UNIVERSIDAD DE MANIZALES

PRESIDENTE 

LUIS ALONSO COLMENARES RODRIGUEZ 137336






RESOLUCIÓN INSCRIPCIÓN 142 **FECHA 07/06/2007**

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PÚBLICO de acuerdo con lo establecido en
la Ley 43 de 1990.

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolvérlo
al Ministerio de Educación Nacional - Junta Central de
Contadores.



QUASAR INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.

NIT: 810005252-0

Régimen: Responsable del impuesto sobre las ventas -IVA

Persona Jurídica

CR 23 72 130, Manizales, Caldas, Colombia

Tel. 8900202

Email. quasaringenierosconsultores@gmail.com

Autorización factura electrónica de venta No. 18764058578680 válida desde 2023-10-24 hasta 2024-10-24 rango desde FE401 hasta FE1000.

Somos autorretenedores de ICA



Cliente: EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS
SA.EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS
EMPOCALDAS

NIT : 890803239

Dirección: CARRERA 23 # 75-82, Manizales, Caldas, Colombia

Teléfono: 8867080

Email: facturacionelectronica@empocaldas.com.co

Tipo de negociación: Crédito

Medio de Pago: Transferencia Débito Bancaria

Fecha de Pago: 27/04/2024

Total de Lineas: 1

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA : FE486 /

MONEDA: COP Colombia, Pesos

HORA EMISIÓN: 08:36:18

FECHA FIRMADO: 18/04/2024 08:36:21

FECHA DE EMISIÓN			FECHA DE VENCIMIENTO		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
17	04	2024	27	04	2024

#	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	PRECIO U.	IMPUESTOS			DCTO.	TOTAL
						NOM.	% o VAL	MONTO		
1	006	ESTUDIOS Y DISEÑOS Concepto geológico geotécnico para rehabilitación del túnel de conducción acueducto municipio de Anserma.	WSD	1,00	\$7.500.000,00	IVA	19%	\$1.425.000,00	0,00	\$7.500.000,00

Notas:	Subtotal:	\$7.500.000,00
	Cargos:	\$0.00
	Descuento:	\$0.00
SON: (ocho millones novecientos veinticinco mil pesos)	IVA:	\$1.425.000,00
CUFE: 5d3706f505870f753ac3261813ab84c8416f890e8657f90c6bd807f5dfbb0a93a9a27ba776a91ea9b5b59ce580af312b	Total:	\$8.925.000,00

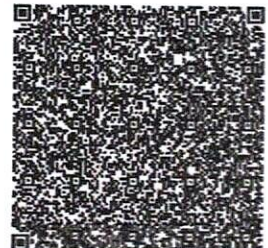
IMPUESTO	BASE	TARIFA / VALOR NOMINAL	IMPORTE
IMPUESTOS			
01 IVA	\$7.500.000,00	19,00%	\$1.425.000,00


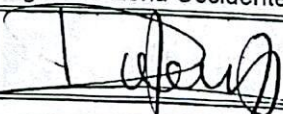
Favor Consignar en la Cuenta Corriente Banco de Bogotá Numero 428096523

Firma Digital: 2U4pXu2xCRghfOTi5u/BCi49Tp2ofhCAQXGVWxz6hrVT6FVQ/cKYvvmzo7QdB
GNgpc1RhZC2x2z9XAhosnV3BNTsdg+Nek1KfOxbPEhG8yhou
fWJG2rfa67Qab B8+EUBNs0fcZgMjLzjUGnx+FsFKQZ1Bhc1FYEnnn6MzBxVggmL5KfthMw9/3V1 la8n/fHCbMBwvcuu3o3HR5LPMOKKvFKB7b
qpxQdW7oQ55+yzXH52jRkUhrivL ma4ndqJ9MXoR35jKS8ND1j4lzXS7KRvEtiHh8BwRcFfMaFhcIVug1LYpXS+o73y fbKEmwJAXGzPKLJXY9
9Q==

Esta factura es un título valor de acuerdo al art. 774 del C.C. y una vez aceptada declara haber recibido los bienes y servicios a satisfacción.

Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica.



 F-GC-17 Versión 3 Mayo 2013	EMPOCALDAS S.A E.S.P GESTIÓN CONTRATACIÓN		
	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS (Aplica para suministros)		
NOMBRE DEL PROVEEDOR:	QUASAR INGENIEROS CONSULTORES SAS	DIRECCIÓN:	MANIZALES
NIT O CEDULA	8100052520	FECHA DE CALIFICACIÓN	2024-04-24
NUMERO DE ORDEN DE COMPRA O CONTRATO:	003/2024	CALIFICACIÓN	3
Asigne el puntaje a cada uno de los criterios teniendo en cuenta la siguiente escala: Bueno = 3. Regular = 2. Malo = 1. Si no es posible evaluar alguno de los criterios propuestos coloque en la casilla de calificación N/A			
TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES			
CLASIFICACIÓN	CRITERIO A EVALUAR	CALIFICACIÓN	
CALIDAD DEL PRODUCTO SUMINISTRADO	Resultado en los ensayos.	3	
	Entrega oportuna de los certificados de calidad exigidos	3	
	Entrega de lo pactado en la compra sin devoluciones.	3	
	Entrega de la cantidad pactada.	3	
	Respuesta ante solicitud de garantía de producto.	3	
CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	Entrega oportuna de los documentos para perfeccionar el contrato.	3	
	Entrega oportuna de documentos necesarios para el trámite de pagos.	3	
	Cumplimiento del plazo establecido.	3	
MANEJO DEL CONTRATO	Entrega del producto en el sitio pactado.	3	
	Respuesta ante solicitudes del interventor.	3	
CRITERIO DE EVALUACION	PORCENTAJE	PUNTAJE	CALIFICACIÓN X ASPECTO
Calidad del producto suministro	50%	3	1.5
Cumplimiento de Plazos	25%	3	0.75
Manejo del Contrato	25%	3	0.75
EVALUADOR: (JEFE SECCIÓN SUMINISTROS O INTERVENTOR DEL CONTRATO)			
NOMBRE:	Rafael Alejandro Solano Vanegas		
CARGO:	Ingeniero Zona Occidente		
FIRMA:			

CONCEPTO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA REHABILITACIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA

Elaboró	Nombre	Jorge Alonso Aristizábal Arias
	Profesión	Magister En Gestión Del Riesgo Ingeniero Civil Especialista En Geotecnia Especialista En Vías Y Transportes Especialista En Recursos Hidráulicos
	Matrícula Profesional	17202-42749 CLD
	Firma	

INFORME

MANIZALES – CALDAS

FEBRERO DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	LOCALIZACIÓN	5
3	GENERALIDADES	7
4	GEOLOGÍA	8
4.1	GEOLOGÍA REGIONAL	8
4.2	GEOLOGÍA LOCAL.....	9
5	GEOTÉCNIA	11
5.1	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	14
5.1.1	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES DEPÓSITOS DE LA ZONA	14
5.1.1.1	CLASIFICACIÓN DE SUELOS	14
5.1.1.2	LÍMITE LÍQUIDO	15
5.1.1.3	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA	15
5.1.1.4	PESO UNITARIO DEL SUELO	16
5.1.1.5	INDICÉ DE PLASTICIDAD.....	16
5.1.1.6	COHESIÓN.....	16
5.1.1.7	ÁNGULO DE FRICCIÓN	16
6	ANÁLISIS DEL MECANISMO DE SOPORTE DEL TÚNEL.....	18
6.1	EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA EXCAVACIÓN DEL TÚNEL.....	18
7	RECOMENDACIONES.....	23
8	CONCLUSIONES	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localización del sector objeto de estudio	5
Figura 2.	Vista aérea de la zona de estudio	6
Figura 3.	Estado actual de la conducción	7
Figura 4.	Mapa geológico de la zona.....	10
Figura 5.	Panorámicas de las muestras tomadas en la zona.....	12
Figura 6.	Panorámicas de las muestras tomadas en la zona.....	13
Figura 7.	Recomendación protección de túnel para instalación de nueva tubería.	24

CONCEPTO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA REHABILITACIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA

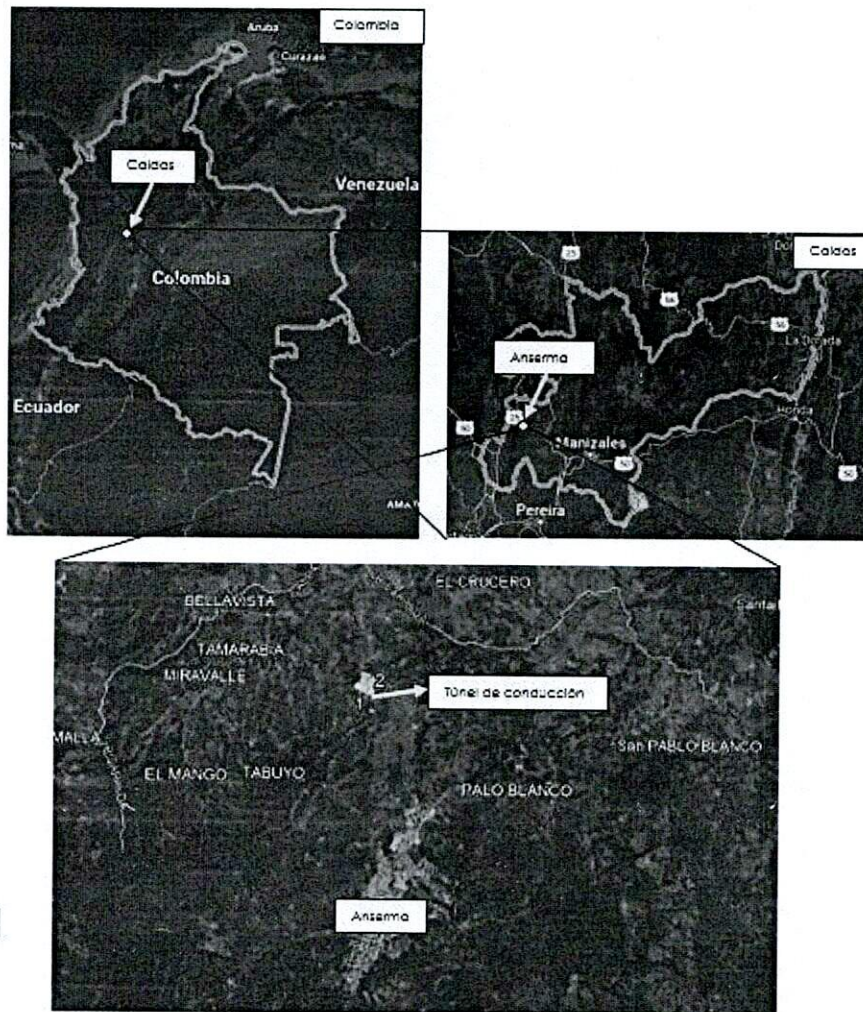
1 INTRODUCCIÓN

Por solicitud de la entidad contratante EMPOCALDAS se solicita a la empresa Quasar ingenieros Consultores S.A.S, realizar la visita para posterior contrato de emergencia que tiene por fin el siguiente objeto; Concepto geológico geotécnico para rehabilitación del túnel de conducción acueducto municipio de Anserma. Con el presente concepto se pretende brindar algunas recomendaciones que permitan controlar la emergencia que se tiene en el sector, generando recomendaciones ingenieriles desde ámbito geotécnico.

2 LOCALIZACIÓN

El sitio de estudio se encuentra ubicado en el departamento de Caldas, específicamente en el túnel de conducción en cercanía a la cabecera Municipal de Anserma.

Figura 1. Localización del sector objeto de estudio



Fuente: Imágenes tomadas de Google Earth

Figura 2. Vista aérea de la zona de estudio

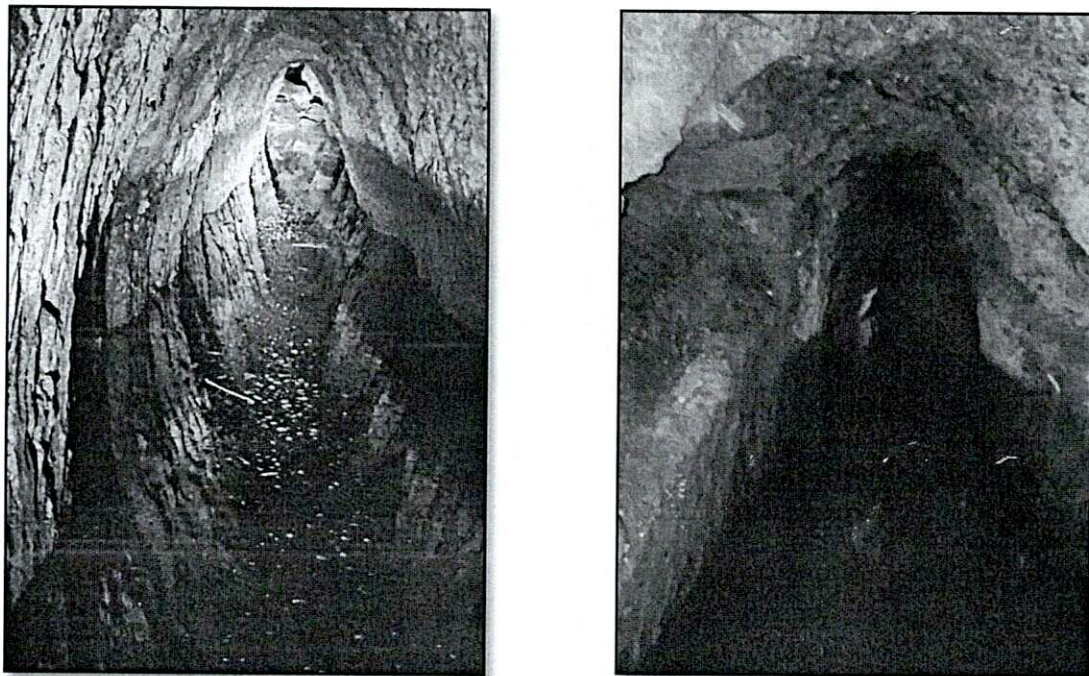


3 GENERALIDADES

Teniendo en cuenta que en una zona de conducción ubicada eb las afueras de Anserma existía una estructura de aproximadamente 118 metros de longitud de túnel en tierra sin revestir el cual por medio de recorrido a la zona se evidencia que ha presentado una serie de fenómenos que han ocasionado en colapso de un tramo de la tubería existente. Por lo anterior, el presente informe pretende brindar una serie de recomendaciones que permitan generar condiciones estables en la conducción.

A continuación, se presenta una serie de fotografías que permiten mostrar el estado actual del túnel.

Figura 3. Estado actual de la conducción



Fuente: Propia

4 GEOLOGÍA

4.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La geología regional del occidente de caldas es muy variada, en el sector de Anserma se presentan unidades litológicas asociadas con rocas ígneas de afinidad oceánica como lavas basálticas, diabasas, lavas almohadilladas, tobas, brechas y aglomerados. Estas rocas se agrupan en un complejo volcánico y volcaniclastico denominado Formación Barroso (Kvb).

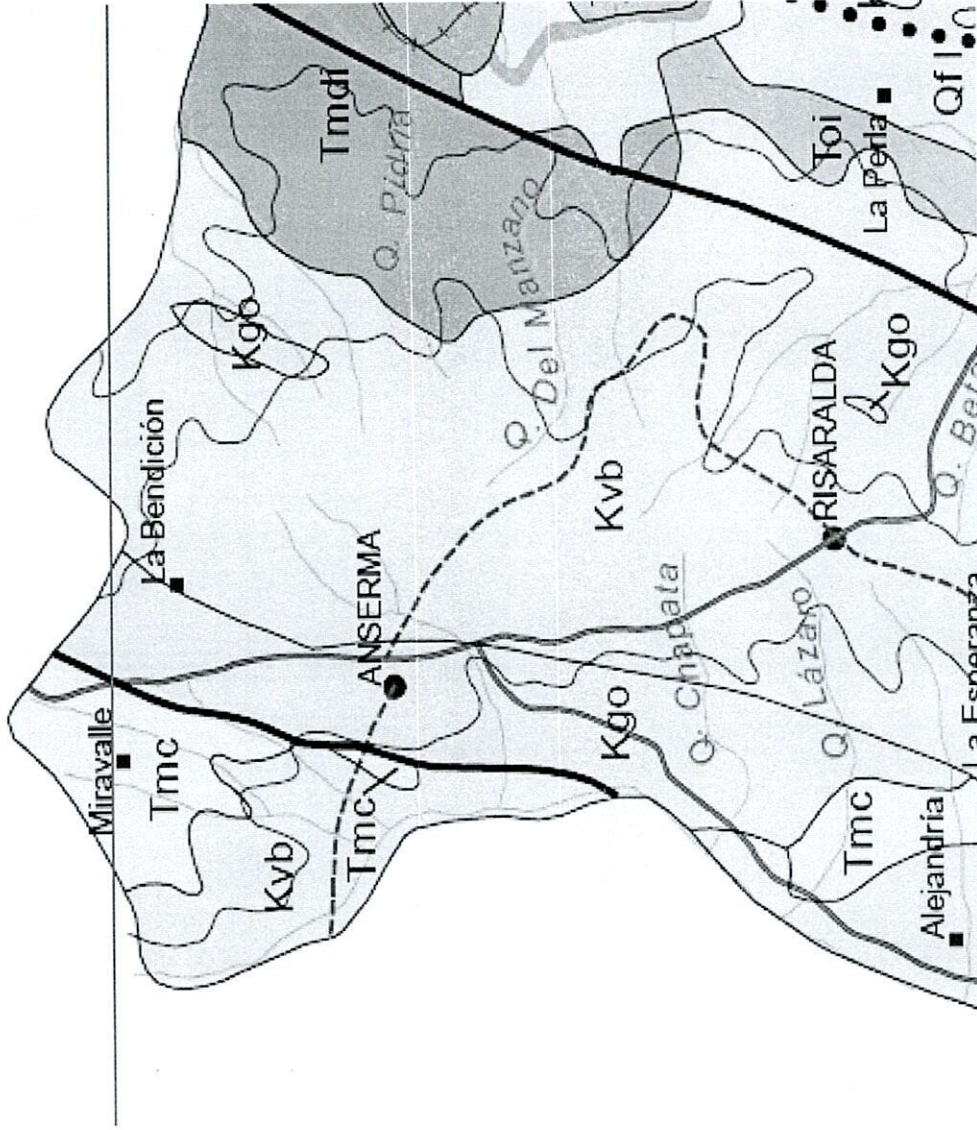
También se presenta un cinturón básico el cual tiene una dirección N-S y el cual cruza por el casco urbano de Anserma, este cuerpo se denomina Gabro de Anserma (Kgo) y su relación con respecto a la Formación Barroso (Kvb) es de contactos fallados al Este de Anserma e intrusivo hacia el occidente, lo cual lleva a pensar que es un complejo ofilitico (Ingeominas, 1990).

Por último, suprayaciendo estas unidades, especialmente la Formación Barroso (Kvb), se encuentra localmente la Formación Combia (Tmc), la cual está compuesta principalmente por material piroclástico, aglomerados, brechas, tobas y algunos flujos de lavas básicas (Ingeominas, 1990).

4.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología local del tramo de la zona a intervenir se asocia principalmente con suelos residuales del Gabro de Anserma (Kga), los cuales suelen ofrecer una tonalidad característica rojiza y se presentan de forma continua a lo largo de la zona a intervenir, excepto al sur del casco urbano, donde predominan principalmente suelos de cenizas de origen volcánico, que son los Depósitos de Caída Piroclástica (Qdc), en los cuales se identificaron espesores promedios entre uno y dos metros aproximadamente, esta unidad se identificó a partir de sondeos de perforación donde se establece que se encuentra una cubierta superficial del orden métrico de depósitos de ceniza, ya que en campo la cobertura vegetal, la falta de afloramientos y la actividad antrópica en este sector dificultó la identificación de esta unidad.

Figura 4. Mapa geológico de la zona



Kvb

FORMACION BARROSO

Diabasas, pillow lavas y piroclásticas parcialmente espilitizadas, localmente intercalaciones de lilitas, limonitas y lutitas.

Fuente: propia

<p>Carrera 23c #62-72 Edificio Pranha oficina 702 Tel. 8900202 e-mail: quasaringenierosconsultores@gmail.com Manizales – Caldas</p>	<p>CONCEPTO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA REHABILITACIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA</p>	<p>Página 10</p>
---	---	----------------------

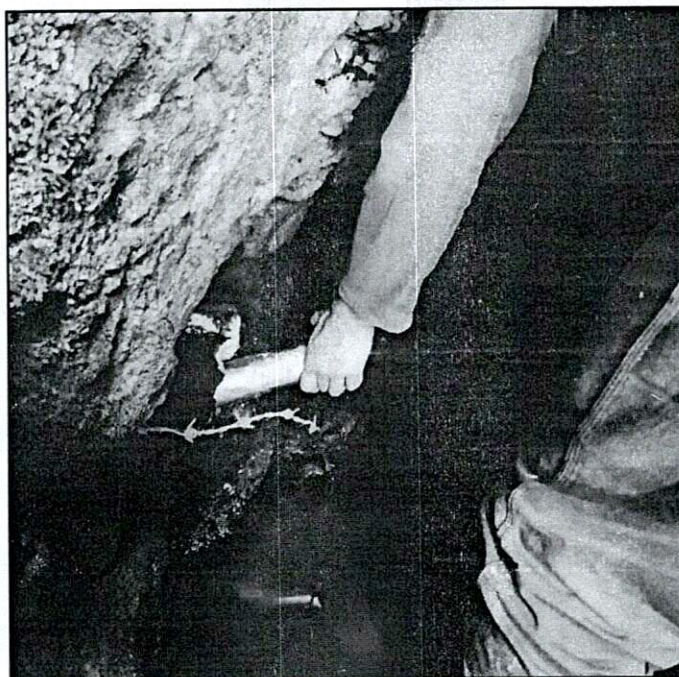
5 GEOTÉCNIA

El método de prospección en la zona de estudio consistió en la toma de diferentes muestras estratégicamente ubicadas en el sitio de estudio con el fin de ensayar dichas muestras y conocer los parámetros geotécnicos característicos.

Se extrajeron muestras en tubos de pared delgada y en bolsa para ser ensayadas en laboratorio. Los ensayos realizados fueron los siguientes:

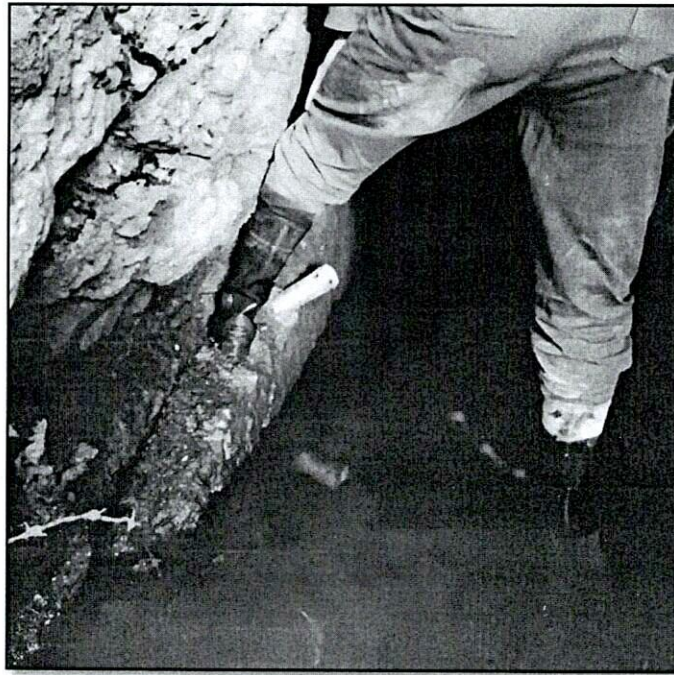
- **NTC 1493** — Suelos. Ensayo para determinar el límite plástico y el índice de plasticidad. (ASTM D 4318).
- **NTC 1494** — Suelos. Ensayo para determinar el límite líquido. (ASTM D 4318).
- **NTC 1495** — Suelos. Ensayo para determinar el contenido de agua. (ASTM D 2216).
- **NTC 1522** — Suelos. Ensayo para determinar la granulometría por tamizado NTC 1527.
- **NTC 1917** — Suelos. Determinación de la resistencia al corte. Método de corte directo.
- **ASTM D 2166-06** — Suelos. Ensayo para determinar la resistencia a la compresión confinada.

Figura 5. Panorámicas de las muestras tomadas en la zona



Fuente: Propia

Figura 6. Panorámicas de las muestras tomadas en la zona



Fuente: Propia

5.1 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

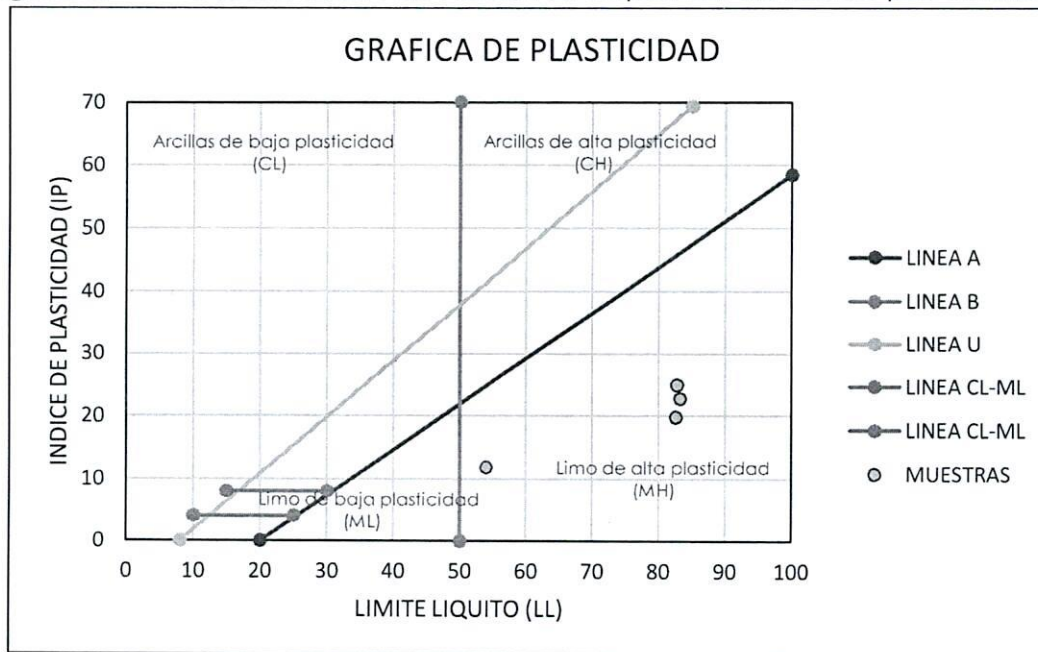
5.1.1 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES DEPÓSITOS DE LA ZONA

5.1.1.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Para la clasificación de los materiales extraídos de cada una de las perforaciones, se utilizará el sistema unificado de clasificación de suelos, el cual tiene como principal parámetro la carta de plasticidad. Por tal motivo es necesaria la determinación de los Límites de Atterberg y la realización de Granulometrías por Lavado.

- Los depósitos que conforman la zona de estudio presentan una textura limosa, lo que hace que se clasifican en la carta de Casagrande como limos de alta plasticidad MH.
- La humedad natural promedio es de 56.14%

Figura 1. Clasificación de muestras depósitos de caída piroclástica



Fuente: Propia, 2023

5.1.1.2 LÍMITE LÍQUIDO

Esta propiedad presenta un valor promedio de 55.98%. Indicando una media plasticidad de los materiales.

5.1.1.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA

El valor promedio de la resistencia a la compresión inconfiada para el depósito es de 6.15 ton/m²

5.1.1.4 PESO UNITARIO DEL SUELO

El valor promedio es 1.41 ton/m³ para pesos unitarios húmedos y de 0.91 ton/m³ para pesos unitarios secos.

5.1.1.5 INDICÉ DE PLASTICIDAD

El valor de esta propiedad presenta un valor promedio de 19.80%.

5.1.1.6 COHESIÓN

El valor de esta propiedad presenta un promedio de 9.70 ton/m².

5.1.1.7 ÁNGULO DE FRICCIÓN

El valor de esta propiedad presenta un promedio de 31.86°.

Tabla 1. Tabla de propiedades geotécnicas de los suelos en la zona de estudio

Muestra	γ húmedo (Ton/m ³)	γ seco (Ton/m ³)	qu (Ton/m ²)	W (%)	LI (%)	Lp (%)	Ip (%)	Tamiz 200 (%)	SUCS	C (Ton/m ²)	ϕ (°)
1	1.31	0.83		58.43	83.3	61	22.7	71.23	MH	10.7	26.48
2	1.37	0.88		56.85	53.9	42.1	11.8	78.59	MH	8.7	37.24
3	1.399	0.885	3	58.06	82.6	62.9	19.8	78.8	MH		
4	1.566	1.036	9.3	51.23	82.8	57.9	24.9	81.38	MH		
Promedio	1.41	0.91	6.15	56.14	75.65	55.98	19.80	77.50		9.70	31.86
Máximo	1.57	1.04	9.30	58.43	83.30	62.90	24.90	81.38		10.70	37.24
Mínimo	1.31	0.83	3.00	51.23	53.90	42.10	11.80	71.23		8.70	26.48

Fuente propia

6 ANÁLISIS DEL MECANISMO DE SOPORTE DEL TÚNEL

Con el fin de estimar la necesidad del soporte para la protección del túnel se presenta la siguiente metodología presentada en el libro La ingeniería de las rocas en la práctica geotécnica (Alvaro Correa Arroyave-Universidad Nacional de Colombia, 1993)

6.1 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA EXCAVACIÓN DEL TÚNEL

Con el propósito de obtener a partir del método de clasificación de macizos rocosos y estimación de necesidades de refuerzo, se establece la necesidad de calcular una serie de parámetros como:

ESR=denominado como "Relación del soporte de la excavación y seguridad que se selecciona con el siguiente criterio".

DE= denominado como "Dimensión Equivalente del túnel".

Q= Índice de Calidad del túnel

• Categoría de la excavación	ESR
A. Excavaciones mineras temporales	3-5
B. Pozos verticales:	
Sección circular	2.5
Sección rectangular o cuadrada	2.0
C. Excavaciones mineras permanentes, túneles para agua, obras hidroeléctricas, túneles pilotos para grandes excavaciones.	1.6
D. Cavernas de almacenamiento, plantas de tratamiento de aguas, túneles viales menores, túneles de acceso.	1.3
E. Estaciones de energía, túneles viales importantes, refugios subterráneos, portales, intersecciones.	1.0
F. Casas de máquinas en proyectos energéticos, estaciones de ferrocarril, fábricas.	0.8

De acuerdo con la clasificación anterior se selecciona la categoría de la excavación como A: Excavaciones mineras temporales 3-5

Por lo tanto, se tomará

$$\text{ESR} = 5$$

Con el propósito de obtener a partir de correlaciones empíricas las necesidades de soporte de la excavación, los autores del método proponen expresar el tamaño en términos de una dimensión equivalente expresada como:

$$\text{De} = \text{Luz o altura de la excavación (m)} / \text{ESR}$$

$$\text{Por lo tanto, De} = 2 / 5 = 0.4$$

• **Clasificación RMR del macizo rocoso**

Teniendo en cuenta que en el túnel se encuentran los suelos residuales de los Gabros de Anserma, se define la clasificación del macizo rocoso como:

Tabla 2. Tabla de clasificación geomecánica de macizos rocosos

PARAMETRO		ESTIMACION Y ESCALA DE VALORES								
1	Resistencia de la roca sana	<i>Carga puntual</i> MPa ⇄ Kg/cm ² (aprox) ⇄	> 10 100	4 - 10 40 - 100	2 - 4 20 - 40	1 - 2 10 - 20	<i>Únicamente Compresión Simple</i>			
		<i>Compr. Simple</i> MPa ⇄ Kg/cm ² (aprox) ⇄	> 250 > 2 500	100 - 250 1 000 - 2 500	50 - 100 500 - 1 000	25 - 50 250 - 500	5-25 16-26	1-5 0-20	< 1 -0.0	
		<i>Valoración</i>	15	12	7	4	2	1	0	
2	RQD %		90 - 100	75 - 90	50 - 75	25 - 50	< 25			
		<i>Valoración</i>	20	17	13	8	3			
3	Separación de discontinuidades		> 2 m	0,6 - 2 m	0,2 - 0,6 m	0,06 - 0,2 m	< 0,06 m			
		<i>Valoración</i>	20	15	10	8	5			
4	Estado de las discontinuidades (ver guía especial)		Muy rugosas. Discontinuas. Sin separaciones. Borde como vidrio.	Ligeramente rugosas. Abertura < 1 mm. Bordes duros.	Ligeramente rugosas. Abertura < 1mm. Bordes blandos.	Rajeo de falla o con relieve < 5 mm o aberturas 1 - 5 mm. Discontinuas continuas.	Relieve blando > 5 mm o aberturas > 5 mm. Discontinuas Continuas.			
		<i>Valoración</i>	30	25	20	10	0			
5	Presencia de agua		Caudal por 10 m de túnel	Nulo	< 10 L/min	10 - 25 L/min	25 - 125 L/min	> 125 L/min		
			Relación entre la presión de agua y la mayor del terreno σ_v / σ_1	0	0 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,5	> 0,5		
			Estado general	Seco	Ligeramente Húmedo	Húmedo	Goteando	Fluyendo		
		<i>Valoración</i>	15	10	7	4	0			
6	Corrección por orientación de las discontinuidades (ver guía especial)									
	Dirección y Buzamiento		Muy favorable	Favorable	Medio o regular	Desfavorable	Muy desfavorable			
	Valoración para	Túneles	0	- 2	- 5	- 10	- 12			
		Cimentación	0	- 2	- 7	- 15	- 25			
Taludes		0	- 5	- 25	- 50	- 60				

Valoración RMR ⇄	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	< 20
Clase ⇄	I	II	III	IV	V
Calidad ⇄	Muy Buena	Buena	Medio o regular	Mala	Muy mala
Tiempo de sostenimiento y longitud de claro (Inical 1979)	10 años con 15 m de claro	6 meses con 8 m de claro	1 semana con 5 m de claro	10 horas con 2,5 m de claro	30 min con 1 m de claro
Tiempo de sostenimiento y longitud de claro (Bieriański, 1989)	20 años con 15 m de claro	1 año con 10 m de claro	igual	igual	igual
Cohesión de la roca MPa kg/cm ²	> 0,4 > 4	0,3 - 0,4 3 - 4	0,2 - 0,3 2 - 3	0,1 - 0,2 1 - 2	< 0,1 < 1
Ángulo de rozamiento interno	> 45°	35 - 45°	25 - 35°	15 - 25°	< 15°

- Estimación del parámetro Q en función del RMR

Las correlaciones del índice Q con RMR pueden realizarse para túneles de ingeniería civil con la ecuación:

$$RMR = 9 \ln Q + 44$$

En donde para despejar Q

$$Q = e^{\frac{RMR-44}{9}}$$

$$Q = e^{\frac{20-44}{9}}$$

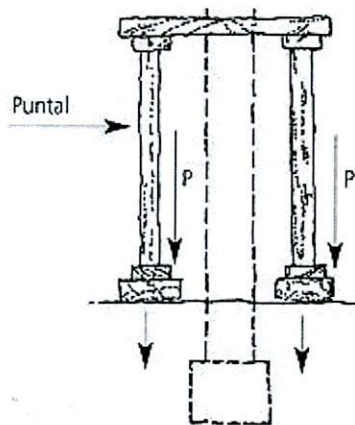
$$Q = 0.069$$

Luego de obtener los para revisión de la necesidad de reforzamiento del túnel se ingresa a la siguiente gráfica.

7 RECOMENDACIONES

Realizado el análisis del mecanismo de soporte del túnel y habiendo obtenido que este túnel no requiere soporte de tipo especial como apuntalamiento metálico, se propone un apuntalamiento de tipo artesanal conformado por madera de pino de diámetro mínimo 15 centímetros a lo largo del túnel en sus paredes laterales y externas, sostenidas por un sistema de entibado cíclico cada metro.

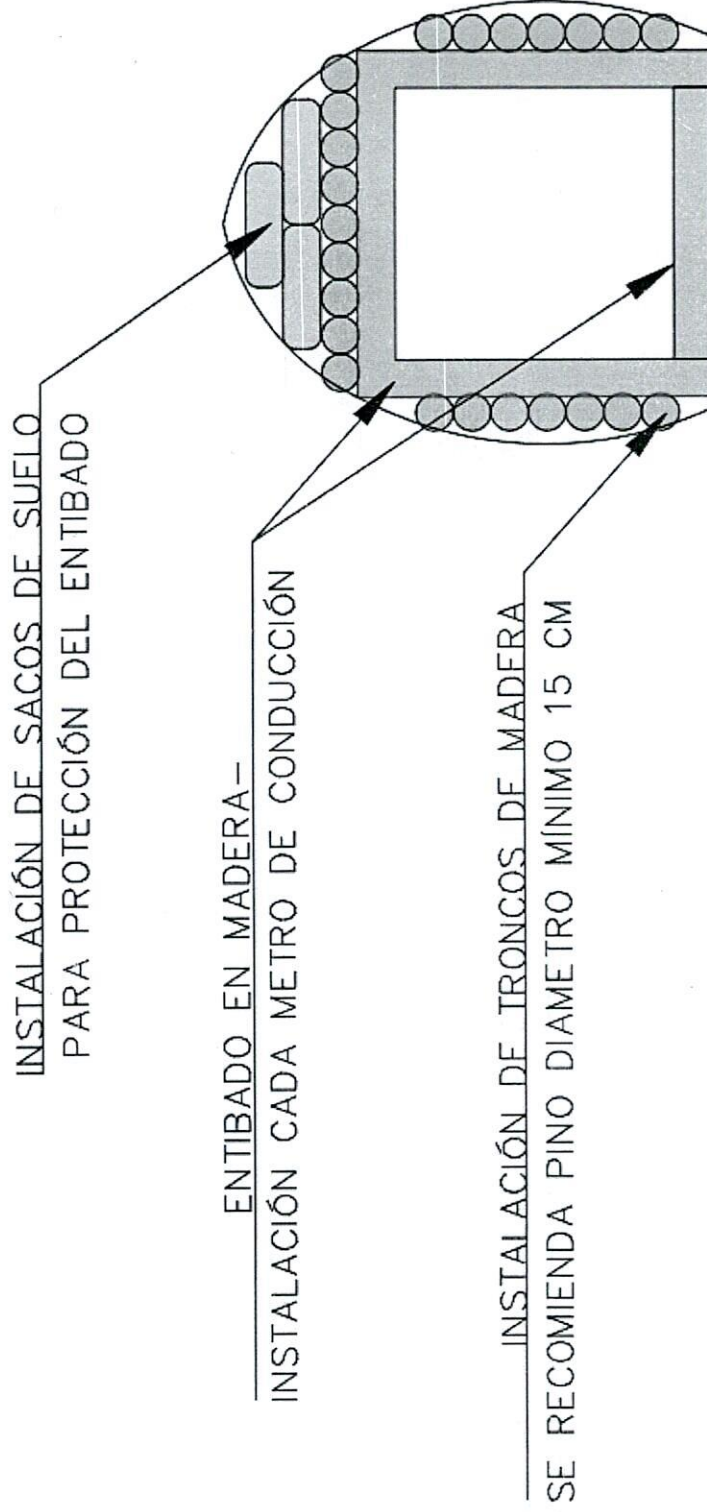
El apuntalamiento pretende generar soportes o apoyos que efectúan un tipo determinado de sujeción y tienen como destino soportar el peso y mantener el equilibrio de una estructura.



A continuación, se presenta un esquema de el planteamiento del apuntalamiento en madera.

<p>Carrera 23c # 62ª-72 Edificio Pranha oficina 702 Tel. 8900202 e-mail: quasaringenierosconsultores@gmail.com Manizales – Caldas</p>	<p>CONCEPTO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA REHABILITACIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA</p>	<p>Página 23</p>
--	---	----------------------

Figura 7. Recomendación protección de túnel para instalación de nueva tubería.



Fuente Propia

<p>Carrera 23c # 62º-72 Edificio Pranha oficina 702 Tel. 8900202 e-mail: quasaringenierosconsultores@gmail.com Manizales - Caldas</p>	<p>CONCEPTO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA REHABILITACIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN ACUEDUCTO MUNICIPIO DE ANSERMA</p> <p>Página 24</p>
---	--

8 CONCLUSIONES

- Realizada la visita de inspección en la zona de estudio se evidencia la presencia de un túnel que tiene por finalidad la conducción de una tubería que presenta daños, dichos daños obedecen principalmente al estado de la conducción que no cuenta con un revestimiento y a lo largo de los años en los que se van presentando movimientos propios de la ladera.
- La geología presente en la zona corresponde principalmente a los suelos residuales del Gabro de Anserma los cuales suelen estar asociadas con rocas ígneas de afinidad oceánica como lavas basálticas, diabasas, lavas almohadilladas, tobas, brechas y aglomerado, en la zona se presentan en una tonalidad característica rojiza y pardo claro.
- Con el fin de generar la estabilidad del túnel se propone la construcción de un apuntalamiento en madera que permita proteger la nueva tubería a instalar, dicho apuntalamiento se propone en paredes de madera que reciben material en el caso de desprendimiento al interior del túnel.

Buen día, envío pantallazo donde ese evidencia que las facturas se encuentran en la plataforma de la DIAN.

Este documento le sirve como certificado de existencia

18-04-2024 17-04-2024 FE FE486 Factura electrónica 810005252 QUASAR INGENIERO... 890803239 EMPRESA DE OBRAS ... Aprobado con notificación Factura Electrónica \$8.925,000