

Jurídica

# CONTRATO Y AÑO	RES 450/2018	Acta N°	1 Y FINAL	1. VALOR INICIAL (incluido AIU e IVA)	37.511.512 /
				2. VALOR ADICION (+)	0
CONTRATISTA	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA /			3. VALOR TOTAL (1+2)	37.511.512 /
NIT O CC:	900037096-1 /			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	0
CDP (#, rubro y fecha)	1033 2018/11/06 /			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	37.486.985 /
RP (#, rubro y fecha)	001130 2018/11/06 /			6. VALOR POR EJECUTAR (3-4-5)	24.527 /

OBJETO DEL CONTRATO: REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS /

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

DOCUMENTO VERIFICADOS		# FOLIOS
1- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado en la obra y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	X /	
2- Pagos SENA e ICBF, cuando aplique.	N/A	
3- Pagos al FIC	X /	
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	X /	
5- Informe de actividades o Bitácora.	X /	
6- Copia de las planillas de pago con firma de los trabajadores.	X /	
7- Informe de Interventoría y certificado. Formato F-GC-20	X /	
8- Ensayos de densidad.	N/A	
9- Diseño de Mezclas.	N/A	
10- Ensayo de resistencia de concreto o ensayo de viguetas en pavimentos.	N/A	
11- Trazabilidad de la tubería (Formato F-GC-79 para tubería de Acueducto y F-AL-07 para tubería de alcantarillado, según aplique)	N/A /	
12- Actas de visita de acometidas. Formato F-AC-51	N/A	
13- Actas de finalización de obras de acometidas. Formato F-AC-52 (Sólo aplica para el acta final)	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.

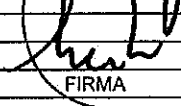
Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

Edna Jorjuez A  
 NOMBRE DE QUIEN RECIBE

  
 FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERÍA	
Factura original o Documento equivalente	X
Acta original	X
Informe de Interventoría y certificado. Formato F-GC-20	X
Copia del Registro Presupuestal	X
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32	X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado en la obra y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas)	X

Fecha de presentación 20-12-2018

DATOS DEL SUPERVISOR		
GERARDO ANTONIO RAMIREZ G	INGENIERO ZONA CENTRO NORTE	 FIRMA
NOMBRE	CARGO	

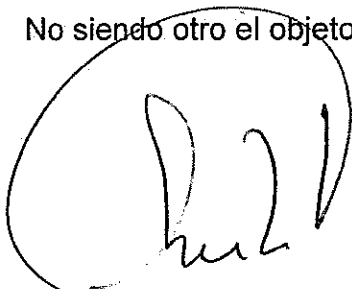
DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
0	0	0
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO

**ACTA No 1 Y FINAL**

**CONTRATO N°:** RES 450/2018  
**MODALIDAD DE CONTRATACION:** DIRECTA  
**CONTRATANTE:** EMPOCALDAS S.A. E.S.P.  
**REPRESENTANTE LEGAL:** CARLOS ARTURO AGUDELO MONTOYA  
**OBJETO:** REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS  
**CONTRATISTA:** CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA  
**NIT:** 900037096-1  
**REPRESENTANTE LEGAL:** ALVARO CASTAÑO PINEDA  
**MUNICIPIO:** CHINCHINA CALDAS  
**COSTO INICIAL:** \$ 37.511.512  
**ADICION:** \$ 0  
**COSTO CONTRATO:** \$ 37.511.512  
**VALOR EJECUTADO:** \$ 37.486.985  
**SALDO NO EJECUTADO:** \$ 24.527  
**RECURSOS:** PROPIOS  
**SUPERVISOR:** GERARDO A. RAMIREZ GOMEZ  
**CDP:** 1033 2018/11/06  
**RP:** 001130 2018/11/06

En la ciudad de Manizales a los 27 días del mes de Noviembre de 2018, se reunieron los señores GERARDO ANTONIO RAMIREZ GOMEZ, Ingeniero de Zona de Empocaldas S.A. E.S.P. y ALVARO CASTAÑO PINEDA, representante Legal de CONSTRUTOP INGENIERIA contratista, con el fin de realizar el acta 1 y final de la Resolucion 0450/2018.

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



**GERARDO A. RAMIREZ**  
Supervisor  
EMPOCALDAS S.A. E.S.P



**CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**  
ALVARO CASTAÑO PINEDA  
Contratista

EMPOCALDAS S.A.E.S.P										
CONT #	RES 450/2018	CONTRATISTA			CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA					
OBJETO: REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS										
ITEM	DESCRIPCION	CONTRACTUAL				ACTA 1		EJECUTADO		% EJECUT
		UN	CAN	VR UNIT	VR TOTAL	CAN	VR TOTAL	CAN	VR TOTAL	
<b>PRELIMINARES</b>										
1	Localización y replanteo (incluye plano record	ml	240,00	4.843	1.162.320	240,00	1.162.320	240,00	1.162.320	100%
2	Rocera y descapote	m2	240,00	550	132.000	240,00	132.000	240,00	132.000	100%
<b>EXCAVACION</b>										
4	En material comun de 0 a 2 ms	m3	180,00	24.440	4.399.200	47,70	1.165.788	47,70	1.165.788	27%
5	Dispersión de material sobreente incluye sobracarreo	m3	180,00	12.000	2.160.000	17,50	210.000	17,50	210.000	10%
6	Sellamientos de grietas	Diam	8,00	67.500	540.000	-	-	-	-	-
<b>ESTRUCTURAS ACUEDUCTO</b>										
8	Instalación de tubería de polietileno de 12" PN 16 incluye transporte desde la planta campoalegre	ml	240,00	55.000	13.200.000	240,00	13.200.000	240,00	13.200.000	100%
9	Instalación de porta flauta de 12" PN 116	un	2,00	270.000	540.000	4,00	1.080.000	4,00	1.080.000	200%
10	Empalme a tubería existente	un	2,00	450.000	900.000	8,00	3.600.000	8,00	3.600.000	400%
11	Anclaje a tubería existente incluye 4 tubos metalico de 1.5m ctu y sambre galvanizado	un	2,00	525.000	1.050.000	8,00	4.200.000	8,00	4.200.000	
<b>LLENOS</b>										
13	Llenos compactado con material de la obra	m3	72,00	20.553	1.479.816	127,60	2.622.563	127,60	2.622.563	177%
14	Concreto para muerlos 42 MR hecho en obra	m3	4,00	763.644	3.054.576	-	-	-	-	0%
15	Acero de refuerzos para gradonía	Kilo	400,00	5.484	2.193.600	-	-	-	-	0%
16	Asesoría de especialista en geotecnia	GL	1,00	6.700.000	6.700.000	1,00	6.700.000	1,00	6.700.000	100%
<b>OBRAS NO PREVISTAS</b>										
NP 01	EXCAVACIÓN EN ZANJA - CONGLOMERADO - 0.0 A 2.0 M	M3		35.055		97,40	3.414.314	97,40	3.414.314	
<b>COSTO TOTAL</b>					37.511.512	<b>37.486.985</b>		<b>37.486.985</b>		
<b>COSTO DIRECTO</b>					28.645.675	<b>28.626.945</b>		<b>28.626.945</b>		
<b>ADMINISTRACION</b>					% 20,0	5.729.135	<b>5.725.389</b>		<b>5.725.389</b>	
<b>IMPREVISTOS</b>					% 5,0	1.432.284	<b>1.431.347</b>		<b>1.431.347</b>	
<b>UTILIDADES</b>					% 5,0	1.432.284	<b>1.431.347</b>		<b>1.431.347</b>	
<b>IVA SOBRE UTILIDADES</b>					% 19,0	272.134	<b>271.956</b>		<b>271.956</b>	
<b>TOTAL</b>					37.511.512	<b>37.486.985</b>		<b>37.486.985</b>		

**RESUMEN DEL CONTRATO**

VALOR DEL CONTRATO		37.511.512
VALOR ADICION		-
VALOR ACTA 1 Y FINAL	37.486.985	
VALOR ACTAS	37.486.985	
SALDO NO EJECUTADO	24.527	
SUMAS IGUALES	37.511.512	37.511.512

**RESUMEN DEL ANTICIPO**

EL PRESENTE CONTRATO NO TUVO ANTICIPO	
---------------------------------------	--

GERARDO ANTONIO RAMIREZ GOMEZ  
SUPERVISOR  
EMPOCALDAS S.A.E.S.P

CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA  
ALVARO CASTAÑO PINEDA  
CONTRATISTA

### ACTA 01 CONVENIO DE PRECIOS

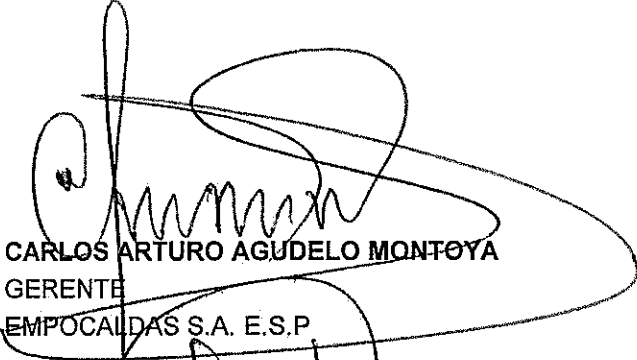
**CONTRATO N°:** RES 450/2018  
**OBJETO:** REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS  
**CONTRATISTA:** CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA  
**NIT:** 900037096-1  
**REPRESENTANTE LEGAL:** ALVARO CASTAÑO PINEDA  
**MUNICIPIO:** CHINCHINA CALDAS  
**COSTO CONTRATO:** \$ 37.511.512  
**SUPERVISOR:** GERARDO A. RAMIREZ GOMEZ

En la ciudad de Manizales a los 14 días del mes de Noviembre de 2018, se reunieron los señores **CARLOS ARTURO AGUDELO MONTOYA** como Gerente de EMPOCALDAS S.A. E.S.P.A. E.S.P. **GERARDO ANTONIO RAMIREZ GOMEZ** como supervisor del contrato y el señor **ALVARO CASTAÑO PINEDA** Representante legal de **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA** contratista, con el fin de convenir precios no pactados en el contrato original


ITEM	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	UN
NP 01	EXCAVACIÓN EN ZANJA - CONGLOMERADO - 0.0 A 2.0 M	35.055	M3


Los precios incluyen A.I.U e IVA sobre utilidades

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

  
**CARLOS ARTURO AGUDELO MONTOYA**  
GERENTE  
EMPOCALDAS S.A. E.S.P

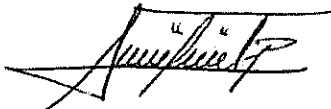
  
**GERARDO A. RAMIREZ GOMEZ**  
Supervisor  
EMPOCALDAS S.A. E.S.P

  
**CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**  
ALVARO CASTAÑO PINEDA  
Contratista

  
V.B. **SERGIO HUMBERTO LOPERA P**  
Jefe Operación y Mantenimiento  
EMPOCALDAS S.A. E.S.P

# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

EXCAVACIÓN EN ZANJA - CONGLOMERADO - 0.0 A 2.0 M	Actividad	M3			<b>35.055</b>
CUADRILLA AA TIPO 4 (1 OFICIAL + 4 AYUDANTE) (Albañilería)	Cuadrilla	HR	0,87	29.226	25.427
EQUIPO BASICO ( HERRAMIENTA MENOR )	Herramienta	UND	0,6	2.238	1.343
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>26.769</b>
ADMINISTRACION	indirecto	%	20	26.769	5.354
IMPREVISTOS	indirecto	%	5	26.769	1.338
UTILIDADES	indirecto	%	5	26.769	1.338
IVA SOBRE UTILIDADES	indirecto	%	19	1.338	254
<b>COSTO INDIRECTO</b>					<b>8.285</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>35.055</b>



ALVARO CASTAÑO PINEDA  
R.L CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA  
Contratista

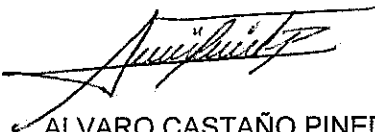
**CERTIFICACIÓN DE PAGO DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL  
Y PARAFISCALES**

**PERSONA JURÍDICA**

Yo, **ALVARO CASTAÑO PINEDA**, identificado con cédula de ciudadanía No. 10.252.823, en mi condición de Representante Legal de **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA** identificada con Nit \_900037096-1, certifico que durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles, la empresa ha realizado el pago de los aportes al sistema de seguridad social y parafiscales exigidos por la ley y se encuentra al día y a paz y salvo por todo concepto relacionado con dichos aportes.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Dada en Manizales, a los 9 días del mes de NOVIEMBRE de 2014



ALVARO CASTAÑO PINEDA  
CC 10252823 de Manizales  
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL

**UNICAMENTE SE RECIBE PAGOS EN EFECTIVO O CON CHEQUE**

Servicio Nacional de Aprendizaje  
 Conocimiento para todos los Colombianos  
 www.sena.edu.co NIT 899999034-1

IMPORTANTE: El pago oportuno de este cupon es válido máximo hasta el quinto día de haberse generado, en caso contrario debe volver a realizar la liquidación y generar un nuevo cupon

REFERENCIA		
61961205		
FECHA DE EXPEDICIÓN		
16	12	2018
FECHA VENCIMIENTO		
21	12	2018

**Nombre ó Razón Social :** CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA **Identificación :** 900037096

**Dirección :** Calle 46A N 20 55 TORRE DE SAN **Telefono :** 3127652283

DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Pago Ordinario - FIC		\$117,200.00
BANCOLOMBIA RECAUDO Fecha: 17-12-2018 12:05 Costo: 0.00 Conv: 29232 - SENA FIC CODIGO DE BARRA Suc: 059 - AVENIDA SANTANDER Ciud: MANIZALES Caj: 007 Sec: 8321 Valor Tot: \$ 117,200.00xxxx Forma de Pago Efec: \$ 117,200.00 Pagador: 900037096 Ref: 61961205		
CIENTO DIECISIETE MIL DOSCIENTOS	<b>SUBTOTAL</b>	\$117,200.00
	<b>IVA</b>	
	<b>TOTAL</b> ➔	\$117,200.00

**Observaciones**

Al realizar su pago tenga en cuenta lo siguiente:  
 Si va a cancelar con cheque este no puede ser un cheque de remesa  
 Al cancelar su pago se debe hacer por un solo medio de pago (todo efectivo o todo con cheque)  
 La impresión de los formatos de recaudo debe hacerse en papel tipo Bond de 75 gr/m2 (papel para fotocopiado).  
 No se aceptan formatos impresos en papeles químicos tipo FAX.  
 La impresión debe realizarse con impresora laser de alta resolución.  
 Se deben presentar todas las copias de la impresión en la sucursal del Banco con la forma de pago previamente diligenciada en cada una de ellas



(415)7707012100010(8020)61961205(3900)117200(96)20181221



CONVENIO No 29232

REFERENCIA No. 61961205

Ciudad	D	M	A	Nit o Cedula	900037096	Telefono
Nombre del Pagador /Cliente: CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA						
CHEQUE No.	CUENTA No.	CONCEPTO			VALOR	
Los cheques incluidos en esta consignación son sujetos de revisión posterior.						
CANTIDAD DE CHEQUES				EFFECTIVO		
				CHEQUE		
				<b>TOTAL</b>	\$117,200.00	

AREA PARA SELLO

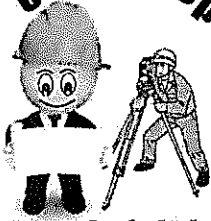
**NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: SENA NIT 899999034****CONCEPTO DE PAGO: PAGO ORDINARIO - FIC**

A continuación encontrará el detalle de su transacción:

Número de Identificación	900037096
Primer Nombre ó Razón Social	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA
Primer Apellido (si es Persona natural)	
Tipo de documento	NIT
Dígito de Verificación (Si es persona Jurídica)	1
Naturaleza Jurídica	Persona Jurídica - Nacional
Departamento	CALDAS
Ciudad Capital	MANIZALES (CALDAS)
Dirección de Domicilio	Calle 46A N 20 55 TORRE DE SAN JORGE
Ciudad de Domicilio	Manizales
Localización	Nacional
Teléfono de Contacto	3127652283
Correo electrónico	construtopingeneria@gmail.com
Código SIIF	3-1-2-9-7-1
Regional	Caldas
Regional Centros SIIF	36-02-00-017-000000
Número Licencia de Obra	RES. 0450
Número Contrato de Obra	RESOLUCION 0450 /
Nombre Obra	MUNICIPIO DE CHINCHINA /
Fecha Inicio Obra	01/11/2018
Fecha Terminación Obra	30/11/2018
Ciudad de Ejecución de la Obra	CHINCHINA CALDAS
Tipo FIC	Mensual
Año Periodo a Pagar	2018
Mes Periodo a Pagar	NOVIEMBRE /
Costo Total de Obra a Todo Costo	\$1.00
Costo Total Mano de Obra	\$1.00
Número de Trabajadores en el Periodo	6 /
Valor Intereses Moratorios	\$0.00
Aporte FIC	\$117,186.00
Aporte SENA	\$0.00
Valor del Pago	\$117,186.00
Total Pagado	\$117,186.00
Valor Total	\$117,200.00
IP Origen	172.31.17.184
Nro. Transacción eCollect	61961220
Fecha Proceso	16/12/2018 06:35:29 p.m.



# Construtop



Ingenieria Ltda.

## Construtop Ingeniería Ltda.

NIT. 900.037.096-1  
I.V.A. RÉGIMEN COMÚN

Resolución Autorización numeración Dian  
Num. Formulario 18762011858765  
Fecha 2018/12/17 - VIGENCIA 18 MESES  
Numeración Autorizada del 2001 al 2050

DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES

**FACTURA DE VENTA**

MANIZALES: DIA 20 MES 12 AÑO 2018 890803239-9  
SEÑOR (ES) EMPOCALDAS S.A.E.S.P NIT. \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN: CRA 23 Nro 75-82

Nº 2004  
CRÉDITO  CONTADO

Cantidad	DETALLE	Vr. Unitario	Vr. Total
1	ACTA 1 Y FINAL RESOLUCION 0450 CHINCHINA		
	COSTOS DIRECTOS	28.626.945	
	ADMINISTRACION 20%		5.725.389
	IMPREVISTOS 5%		1.431.347
	UTILIDAD 5%		1.431.347
	IVA/ UTILIDAD 19%		271.956
	<b>TOTAL APAGAR PRESENTE ACTA</b>		<b>37.486.984</b>

Original: CLIENTE - Copia: CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA.

IMPRESO POR IMPRESIONES PANORAMA ELIZABETH LÓPEZ NIT. 21.341.596-6 TELEFAX 862334

LA PRESENTE FACTURA, SE ASIMILA PARA TODOS SUS EFECTOS LEGALES A LETRA DE CAMBIO. EL COMPRADOR Y ACEPTANTE DECLARA HABER RECIBIDO REAL Y MATERIALMENTE LAS MERCANCIAS Y/O SERVICIOS DESCRITOS EN ESTE TITULO VALOR Y SE OBLIGA A PAGAR EL PRECIO PACTADO AQUÍ MISMO, SEGÚN LEY 1231 DEL 17/07/2008

**Construtop Ingeniería Ltda.**

**SUB TOTAL** 37.215.029

**I.V.A.** 271.956

**TOTAL** 37.486.984

CALLE 46 A Nro 20- 55 - San Jorge - Cel. 320 6939832 - Manizales - Caldas  
e-mail:construtopingeneria@gmail.com

Nombre \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Firma C.C. No. \_\_\_\_\_

**INFORME FINAL DE EJECUCIÓN DE OBRA**

**RESOLUCIÓN DE OBRA No. 0450-2018**

**OBJETO: REPOSICIÓN RED DE CONDUCCIÓN CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

**EMPOCALDAS S.A. E.S.P.**

**CONTRATISTA: CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**

**SUPERVISOR: GERARDO ANTONIO RAMIREZ G.**

**27 NOVIEMBRE DE 2018**

## DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO, LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto Consiste en la REPOSICIÓN RED DE CONDUCCIÓN CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.

Este proyecto es contratado a precios unitarios. Las obras se adelantan a través de la Resolución de obra número 0450/2018, a cargo de CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA. El control y vigilancia para garantizar la correcta ejecución y avance del proyecto se realiza a través del ingeniero de zona de EMPOCALDAS S.A. E.S.P. GERARDO ANTONIO RAMIREZ G.

### INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA

CONTRATO DE OBRA	
Objeto:	REPOSICIÓN RED DE CONDUCCIÓN CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.
Contrato de Obra No.:	Resolución 0450/18
Contratista:	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA.
Plazo Inicial:	Veinte (20) días
Fecha de Inicio:	09 de Noviembre 2018
Fecha de Terminación:	27 de NOVIEMBRE de 2018
Valor Inicial:	\$ 37.511.512,00
Nombre Interventor:	GERARDO ANTONIO RAMIREZ G.



**Construtop INGENIERIA LTDA**  
Contratista

## REGISTRÓ FOTOGRAFICO

REGISTRO FOTOGRAFICO

REPOSICION DE RED DE CONDUCCIÓN



**Descripción:** Excavación en material común.

REGISTRO FOTOGRAFICO

REPOSICIÓN DE RED DE ACUEDUCTO



**Descripción:** Instalación e tubería Manguera PF

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



**Descripción:** Empalmes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



**Descripción:** Empalmes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



**Descripción:** Caja de inspección

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



**Descripción:** caja de inspección

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



Descripción:

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



Descripción:

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



Descripción: Llenos

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DEACUEDUCTO



Descripción: Llenos



REGISTRO FOTOGRÁFICO

REPOSICIÓN DE RED DE ACUEDUCTO




**Descripción:** Llenos



NOMINA PARA PAGO DE SUELDOS Nro. 1  
 FECHA DE PAGO: 27 DE NOVIEMBRE DE 2018  
 OBRA: RESOLUCION 0450 CHINCHINA  
 CONTRATANTE: EMPOCALDAS S.A.E.S.P  
 CONTRATISTA: CONSTRUTOR INGENIERIA L.TDA  
 PERIODO DE PAGO: DEL 9 AL 27 DE NOVIEMBRE DE 2018

No	NOMBRE	APELLIDOS	IDENTIF	VR/DIA	EXT	TID	T/E	V/EK	TRANS	DED	T/A PAGAR	FIRMA
2	OF CESAR AUGUSTO	CARON LONDOÑO	75.085.081	55.000	8693,75	20		0	58.807	88000	1.070.807	<i>Cesar Augusto Caron</i>
3	AV JOSE ANTONIO	VELASQUEZ ZAPATA	20.245.122	35.000	5468,75	20		0	58.807	56000	702.807	<i>José Velásquez Zapata</i>
4	AV CRISTIAN CAMILO	SULETA LUNA	1.054.998.017	35.000	5468,75	20			58.807	56000	702.807	<i>Cristian Suleta Luna</i>
5	AV JESUS OSCAR	VELASQUEZ ZAPATA	11.832.318	35.000	5468,75	20			58.807	56000	702.807	<i>José Velásquez Zapata</i>
6	AV JESUS ELIAS	SOTO	15.904.923	35.000	5468,75	20			58.807	56000	702.807	<i>José Soto</i>
7	AV JHOAN SEBASTIAN	GUTIERREZ MARTINEZ	4.479.714	35.000	5468,75	20			58.807	56000	702.807	<i>Jhoan Sebastián</i>
											4.584.844	

 F-GC-20 Versión 2 Octubre 2016	EMPOCALDAS S.A.E.S.P. GESTIÓN DE CONTRATACIÓN	
	INFORME DE SUPERVISION CONTRATOS DE OBRA CIVIL	

Informe Número	1	Fecha del informe	27/11/2018	Acta Parcial		Acta final	X
-------------------	---	----------------------	------------	--------------	--	------------	---

Número del contrato	RES 450/2018
Objeto:	REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS
Nombre Contratista:	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA
Fecha del contrato:	06/11/2018
Plazo de ejecución:	20
Valor inicial:	37.511.512,00
Fecha de iniciación:	09/11/2018
Fecha de suspensión:	-
Fecha de reiniciación:	-
Fecha de terminación inicial:	28/11/2018
Nueva fecha de terminación:	
Adición en valor:	\$ 0,00
Adición en tiempo:	0
Adición en tiempo:	
Supervisor:	GERARDO A. RAMIREZ GOMEZ

1. AVANCE DEL CONTRATO

1,1 Avance Físico

Avance físico del periodo	100%
Avance físico Acumulado	100%

1,2 Informe de actividades (Se anexa resumen de ejecución de la obra)

ITEM	DESCRIPCION	CONTRACTUAL		EJECUTADO	
		UN	CANT	CANT	VALOR
0	PRELIMINARES				
1	Localizacion y replanteo (incluyr plano record	mI	240	240,00	1.162.320
2	Roceria y descapote	m2	240	240,00	132.000
3	EXCAVACION	0	0	-	-
4	En material comun de 0 a 2 mts	m3	180	47,70	1.165.788
5	Dispersion de material sobrente incluye sobracarreo	m3	180	17,50	210.000
6	Sellamientos de grietas	Dia/hom	8	-	-
7	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	0	0	-	-
8	Instalacion de tubería de polietileno de 12" PN 16 incluye transporte desde la planta campoalegre	mI	240	240,00	13.200.000
9	Instalacion de porta flante de 12" PN 116	un	2	4,00	1.080.000
10	Empalme a tubería existente	un	2	8,00	3.600.000
11	Anclaje a tubería existente incluye 4 tubos metalico de 1.5m c/u y alambre galvanizado	un	2	8,00	4.200.000
12	LLENOS	0	0	-	-
13	Llenos compactado con material de la obra	m3	72	127,60	2.622.563
14	Concreto para muertos 42 MR hecho en	m3	4	-	-

F-GC-20 Versión 2 Octubre 2016		EMPOCALDAS S.A E.S.P GESTIÓN DE CONTRATACIÓN INFORME DE SUPERVISION CONTRATOS DE OBRA CIVIL			
15	Acero de refuerzos para gradería	Kilo	400	-	-
16	Asesoría de especialista en geotecnia	GL	1	1,00	6.700.000
	OBRAS NO PREVISTAS			-	-
NP 01	EXCAVACIÓN EN ZANJA - CONGLOMERADO - 0.0 A 2.0 M	M3		97,40	3.414.314
0	COSTO TOTAL			-	37.486.985

### 1.3 Avance del tiempo

Plazo de ejecución:	20 DIAS
Tiempo total transcurrido:	19 DIAS
Avance Porcentual:	95%

### 1.4 Registro fotografico (puede presentarse como anexo o incluirlo en el informe)

### 1.5 Problematicas con la obra

La obra se desarrolla normalmente sin problemas se inicia con la termofusion de las mellizas (dos tubos de polietileno) de 120 mts de long se procede a la excavacion, empalme de las tuberías y se procede a dar servicio de fluido por las nuevas tuberías evitando así el riesgo que se presentaba en el sector por el deslizamiento presentado en el sector; la obra se logra terminar un día antes de lo previsto o sea el 27 de Noviembre de 2018

### 1.6 Avance Financiero

Inversión Contratada:	37.511.512
Inversión ejecutada en el periodo:	37.486.985
Porcentaje ejecutado en el periodo:	100%
Inversión total ejecutada:	37.486.985
Porcentaje total ejecutado:	100%

POLIZA DE CUMPLIMIENTO No	42-44-101112406
POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXT	42-40-101028711

GARANTIA	CUMPLE	VIGENCIA		VALOR AMPARADO
		DESDE	HASTA	
CUMPLIMIENTO	SI	09/11/2018	28/02/2019	\$ 11.253.453,60
SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	SI	09/11/2018	09/11/2021	\$ 7.502.302,40
ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA	SI	5 AÑOS 0 MESES 0 DIAS		\$ 7.502.302,40
CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS BIENES	SI	2 AÑOS 0 MES 20 DIAS		\$ 7.502.302,40
RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	SI	09/11/2018	28/02/2019	\$ 11.253.453,60

### 4. CONTROL PAGO SEGURIDAD SOCIAL DEL CONTRATISTA (Persona Natural)

3. CONTROL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DOTACIÓN (para los casos donde verifique el incumplimiento de algun ítem, debe anexar la comunicación enviada al contratista notificando la situación)

Fecha de inspección	CASCOS	OVEROL	GUANTES	BOTAS	CARNET	CHALECO	SEÑALIZACIÓN	CAPACITACION SOBRE EL USO DE LOS ELEMENTOS
15/11/2018	A	A	A	A	A	A	A	A
Convenciones: A: Adecuada - D: Deficiente - N/U: No Usar - N/A: No Aplica								

NOMBRE DEL SUPERVISOR

GERARDO A. RAMIREZ GOMEZ

F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018



EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO  
TRAZABILIDAD DE TUBERIAS - ACUEDUCTO

CONTRATO No	RESOLUCION 0450	MUNICIPIO	CHINCHINA
-------------	-----------------	-----------	-----------

ID TRAMO	PROCESO	DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA	DIAMETRO	LONG(m)	MATERIAL	TIPO DE INSTALACION	NUMERO DE SECTOR HIDRAULICO (NUSH)	CERTIFICACION DE TUBERIA	NUMERO DE CERTIFICACION O PRODUCTO	ORGANISMO CERTIFICADOR	# LOTE	FABRICANTE	NIT	FECHA DE INSTALACION	DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR	MATERIAL TUBERIA ANTERIOR	LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m)
1	Red Primaria o Matriz	CAMPOALEGRE	12"	240	PE	Instalación con especificación de sanja		SI	NIT24585-2	ICONTEC	ES-066-2018	EXTRUCOL	80002271-4	19/11/2018	12"	PVC	240

NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR	GERARDO ANTONIO RAMIREZ
FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR	

NOMBRE CONTRATISTA	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA
--------------------	----------------------------

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR ACUEDUCTO

450

EMPOCALDAS S.A. S.P.  
SERVICIO DE AGUEDUCTO  
REPORTE DE EMERGENCIAS


F.A.C.-6  
Versión 1  
Abril de 2012

Fecha del Evento	Tipo de Evento	Duración del Evento		Suscriptores Afectados		Tiempo de reestablecimiento del Servicio	Tipo de Componente	Nombre del Componente	Costo directo que incurrió la Empresa para Atender el Evento (\$)	Costo de Reparación de la Infraestructura Afectada (\$)	Medidas de Atención a Contingencias por la Ocurrencia de Eventos Naturales				Observaciones				Horas de Suspensión del Componente durante el MES	EN EL CASO QUE MARCÓ SI EN AGUA DISTRIBUIDA EN CARROTANQUE DILIGENCIA LA SIGUIENTE INFORMACION															
		días	horas	días	horas						Suministro de Agua por Carrotanques	Habilitación de una Fuente de Agua Alterna	Perforación de Nuevos Pozos	Habilitación de Pías Públicas	No Realiza Medidas de Contingencia	Volumen Distribuido en Carrotanque por Evento	Tipo de Fuente para el Abastecimiento del Carrotanque	Suscriptores Residenciales Atendidos		Volumen Distribuido a Residenciales	Suscriptores NO Residenciales	Volumen a NO Residenciales	Costo Total del Abastecimiento												
06/11/2018	Deslitamiento	20		4.000			CONDUCCION	SECTOR SAN GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL		37.486.985		X																							

Oscar Salazar

OSCAR SALAZAR NOMBRE DEL ADMINISTRADOR

CHIRICHINA SECCIONAL

	F-AG-07	EMPOCALDAS S.A E.S.P
	Versión 1 Enero 2017	EVALUACION ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

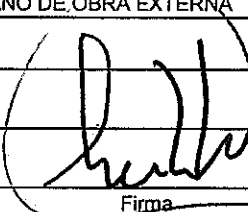
MEMORIA DEL EVENTO	
FECHA Y HORA DE LA EMERGENCIA	06/11/2018
FECHA Y HORA EN LAS QUE SE REGRESA A LAS CONDICIONES DE NORMALIDAD	07/12/2018
BREVE DESCRIPCION	PRESENTA DESLIZAMINETO Y PONE EN PELIGRO DOS TUBERIAS DE AGUA CRUDA
POSIBLES CAUSAS	DESLIZAMIENTO DE TIERRA
IMPACTO DE LA EMERGENCIA	EN PELIGRO DE SUMINISTRO DE AGUA DEL 35% DE LA POBLACION DE
NUMERO DE USUARIOS AFECTADOS	4000

CHEQUEO DE LAS ACCIONES DEL EVENTO			
ASPECTO EVALUADO	SI	NO	OBSERVACIONES
La emergencia estaba contemplada dentro del plan de emergencia y contingencia		X	
Se habfan realizado simulacros previos de esta emergencia?		X	
El protocolo de actuación se activó según lo previsto en el plan de emergencia y contingencia?	X		
El comité de emergencias cumplió con las funciones establecidas	X		
Se encontró disponible el stock de materiales necesarios para superar esta emergencia	X		
Se cumplió lo establecido en materia de comunicaciones?	X		
La emergencia fue superada en el tiempo previsto?	X		
Fue necesario solicitar apoyo de entes Externos?	X		SE CONTRATO MANO DE OBRA EXTERNA
Fue necesario solicitar apoyo de personal de otras seccionales?		X	

Fecha de la evaluación

GERARDO RAMIREZ GOMEZ INGENIERO DE ZONA

Nombre y Cargo de quien evalúa

  
Firma

**CONSTRUTOP INGENIERÍA SAS**

**Nit 900037096-1**

**DEBE A**

**CARLOS ENRIQUE ESCOBAR POTES**

**C.C. 10.238.493**

Por concepto de los costos de la asesoría en los temas de Geotecnia e Hidráulica de un problema por la inestabilidad de un sector de la ladera derecha del río Campoalegre, banca del ferrocarril de Caldas, que afectó la conducción de las aguas de surten los acueductos de Chinchiná y Palestina, con el fin de atender la emergencia.

La suma de: **CINCO MILLONES DE PESOS (\$5.000.000,00).**

Manizales, diciembre 14 de 2018



**CARLOS ENRIQUE ESCOBAR POTES**

**c.c 10.238.493**



1



## **Análisis de los factores contribuyentes y detonantes de un movimiento en masa que afecta la conducción de agua cruda que surte los acueductos de Chinchiná y Palestina, Caldas.**

### **Antecedentes**

Los acueductos de las ciudades de Chinchiná y Palestina toman el agua del río Campoalegre; su cuenca y tributarios presentan características torrenciales, con laderas y cauces de pendientes fuertes; la litología es compleja, el clima es húmedo con lluvias abundantes y torrenciales, y la vegetación es frondosa.

El derecho de vía de la conducción del agua cruda que surte los acueductos sigue las laderas del río Campoalegre y en un tramo se utilizó la banca del Ferrocarril de Caldas, que sigue paralelo por la ladera derecha al río Campoalegre. La fotografía 1 es tomada de Google Earth y presenta la zona de influencia de la inestabilidad por un movimiento en masa.



**Fotografía 1.** Vista aérea de la zona de influencia del movimiento en masa antiguo. La línea roja punteada sigue la trayectoria del contorno de una masa de suelo que sufrió movimiento. Las flechas rojas marcan la dirección dominante del movimiento; la flecha azul la dirección de la corriente.

## Descripción del sitio.

La zona afectada por el movimiento se localiza en las coordenadas geográficas 4°57'32.33" N y 75°37'2.65" W, tiene una altitud de 1450 m.s.n.m. La base de la ladera, por debajo de la banca del ferrocarril está conformada por un macizo rocoso blando, fracturado con foliación dominante hacia el oeste (ver fotografía 3), y está cubierto por suelo residual, depósitos de las excavaciones para la construcción de la banca del ferrocarril y suelos de cenizas volcánicas. Estas unidades superficiales han sufrido deslizamientos en varias partes de la ladera inferior, debido a la calidad del suelo, a las pendientes altas y la saturación por la infiltración en la ladera superior. La ladera pendiente ha sido sobre-empinada por la acción de la socavación lateral y de fondo del cauce del río Campoalegre, que presenta una curva izquierda en un tramo que coincide con el pie de la ladera (Ver fotografía 1).

La ladera inferior, conformada por rocas blandas y suelos de poco espesor es el resultado de la acción de los procesos de erosión hídrica y fluvial que modelan el relieve que se observa.



**Fotografía 2.** La ladera inferior de la banca del ferrocarril es de pendientes más fuertes. Sufre deslizamientos de suelos superficiales. La fotografía muestra los escarpes de deslizamientos: uno antiguo y otro más reciente.

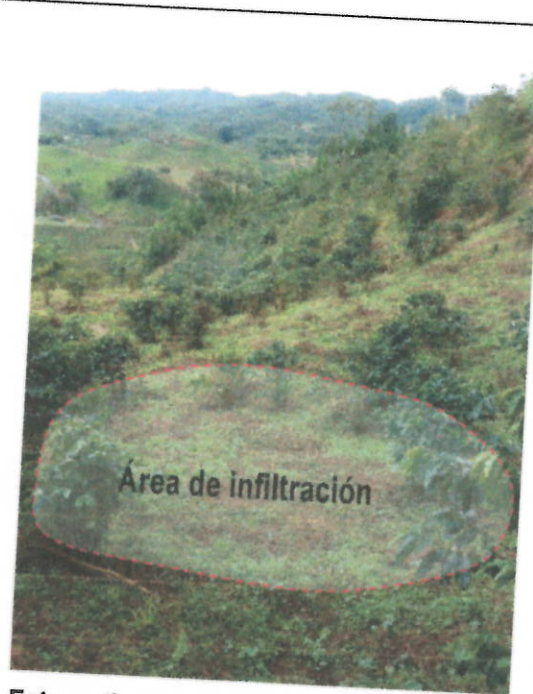


**Fotografía 3.** El escarpe de la ladera que coincide con el pie del deslizamiento es un macizo rocoso de esquistos negros, blando y fracturado. Las pendientes del talud, casi verticales son generadas por la socavación de fondo por las aguas de la alcantarilla de la banca de la vía del ferrocarril.

La ladera superior, de pendientes más bajas, está conformada por estratos de suelo de mayor espesor. Estos suelos son depósitos de cenizas volcánicas que yacen suelos residuales de la roca. En la corona de la ladera se observa la trayectoria de una vía antigua de acceso a la finca que pasó por la corona de un deslizamiento antiguo. La masa de este movimiento quedó depositada en la ladera y su pie coincide con la banca del ferrocarril. No es claro precisar la causa pero la masa movilizada se localiza entre la corona de la ladera y la banca del ferrocarril en el pie. La movilización de la masa influyó en la disminución del grado de consolidación del suelo.



**Fotografía 4.** Se observa un escarpe antiguo y un depósito de suelo con pendientes irregulares, donde unas áreas son planas, de alta infiltración y otras son taludes cortos. En las vaguadas se observan las plantas más vigorosas de café.



**Fotografía 5.** Se observa una zona de infiltración que es de menor pendiente. En la ladera pendiente el café tiene menor vigor y en las bajas pendiente el café es más verde. Estas áreas son de recarga de las aguas freáticas. Éstas ejercen presión sobre el pie de la ladera superior y la totalidad de la ladera inferior.

La banca de la vía férrea, que es aprovechada para el derecho de vía de la conducción del agua para los acueductos de Chinchiná y Palestina se localiza en la ladera, dentro del cuerpo del movimiento. Las pendientes de la banca y las características de los materiales que la conforman: unos arcillosos no consolidados en la parte alta que son factores contribuyentes de la infiltración de las aguas, y otros de comportamiento granular y macizos rocosos que

forman la base de la estructura que contribuyen a la estabilidad y están sometidos a socavación.

La pendiente media de la ladera alta con suelos de baja consolidación, en pendientes irregulares, con áreas de recarga de aguas de infiltración, es muy susceptible a la saturación durante los inviernos. Además, el uso del suelo de cultivos de café a libre exposición, exigente en prácticas de manejo intensas de podas y limpiezas de malezas, que dejan el suelo desprovisto del follaje que lo protege de la insolación en los veranos y de la erosión hídrica durante las lluvias torrenciales, son factores contribuyentes para que se presenten movimientos en masa.

La ladera baja, de pendientes altas, tiene varios taludes escarpados. Esta morfología es el resultado de la acción de la erosión fluvial del río Campoalegre que migra hacia el pie de la ladera. Las pendientes fuertes y la saturación de los suelos por las aguas percoladas en la ladera superior estimulan los deslizamientos de suelos superficiales de la ladera inferior. Estos deslizamientos le quitan masa al material de la base y llevan al talud hacia una inestabilidad general futura, por movimientos en masa que pueden comprometer la mayor parte de la ladera, al involucrar mayores volúmenes de material y afectar severamente la conducción.



**Fotografía 6.** Vista de la ladera desde su corona. La mata de guadua se localiza en la parte derecha del movimiento en masa. Se observa una conformación morfológica que estimula la trayectoria de las aguas de escorrentía y freáticas concentradas en el centro del pie de la ladera. Las pendientes son más bajas. El uso del suelo es de café a libre exposición.

## Conclusiones

La ladera donde se localiza el derecho de vía de la conducción de las aguas crudas de los acueductos de Chinchiná y Palestina hace parte de la cuenca del río Campoalegre. Sus pendientes son altas y la litología son rocas del complejo Quebradagrande que subyacen suelos residuales, depósitos recientes y suelos de cenizas volcánicas.

La pendiente de la ladera superior es menor que la de la ladera inferior.

La ladera superior de la banca de la vía férrea es un depósito de un deslizamiento antiguo: los materiales son poco consolidados, las pendientes son irregulares donde se alternan taludes bajos y áreas niveladas de recarga de aguas de infiltración.

La ladera inferior de la banca del ferrocarril es más rocosa y los suelos superficiales son de menor espesor. En esta ladera son más frecuentes los deslizamientos.

El descole de la alcantarilla de la banca del ferrocarril, libre en la ladera inferior, genero una cárcava profunda y estrecha, controlada por los planos estructurales del macizo rocoso. Esta hondonada tiene una trayectoria diagonal por el pie de la ladera inferior y contribuye al desconfinamiento de la masa que soporta la ladera.

El cauce del río Campoalegre presenta una curva izquierda y el pie de la ladera coincide con la margen derecha del río. El río presenta socavación lateral hacia la derecha y profundiza su lecho, quita pie a la ladera y la sobreempina.

La evolución geomorfológica de la ladera tiende hacia perder material en su pie y sobreempinarse, y a estimular alta infiltración en su corona conformada por suelos no consolidados en un relieve irregular, sometida a usos del suelo con prácticas de podas y limpiezas del suelo, la saturación del suelo y el incremento de las presiones de poro. Esta tendencia hace cada vez más vulnerable la ladera a sufrir la inestabilidad durante los inviernos o por sismos.

## Recomendaciones.

La ladera tiene geología compleja, con los suelos de la corona de baja consolidación, pendientes medias e irregulares, donde se estimula la infiltración de las aguas pluviales y de escorrentía. Los materiales que conforman la ladera baja están sometidos a presiones hidrostáticas por las aguas freáticas originadas en la ladera superior, con la contribución de la erosión hídrica y fluvial severas en el pie de ésta ladera, y con la contribución del uso del suelo, se convierten en factores que están llevando a la ladera a su inestabilidad general.



Los tubos de la conducción de agua ocupan un corredor que está localizado en el cuerpo de un movimiento en masa. Esta masa presenta deslizamientos menores de suelos superficiales, detonados por presiones de poro y por los esfuerzos de compresión por los empujes de la masa superior. En el mes de noviembre de 2018 ocurrió un movimiento en masa de mayores proporciones que afectó el terreno de cimentación de más de 40 m de conducción. El suelo presenta múltiples agrietamientos producidos por los esfuerzos aplicados por el material del movimiento en masa y por la reacción del material que conforma la vía y la ladera inferior y las presiones por las aguas freáticas. Tanto las aguas de escorrentía de la ladera como las del manantial del costado occidental del movimiento circulan superficiales, se infiltran a través de las grietas del terreno y contribuyen con la saturación de los materiales del cuerpo del movimiento. Estos argumentos hacen recomendar abandonar el corredor actual y replantear una variante que evite la ladera que tiene problemas por la inestabilidad del suelo.

En la actualidad se construye una conducción de emergencia con tubería de polietileno de alta densidad, termo-sellada, muy resistente y flexible para atender la emergencia por el movimiento en masa.

Para tender la red se está realizando una excavación de conformación y nivelación en la antigua banca del ferrocarril, en una franja que coincide con el pie de la ladera superior. Esta excavación debe permanecer drenada; es decir, las aguas que bajan de la ladera superior deben atravesar la banca de la vía férrea y fluir ladera abajo, como lo hacían antes del evento. Para lograr esto se recomienda que la tierra de la excavación sea extendida y compactada con un pisón manual, hacer la excavación de perfilado para estimular el flujo de las aguas a través de la banca de la vía, hacia la ladera inferior.

Hacer el sellado de las grietas con suelo del lugar, sin utilizar cal o cemento.

Construir canales en madera, polipropileno y tela de geotextil: en el pie de la ladera superior se coloca el canal y se construye con pendiente hacia el costado izquierdo del movimiento, para dirigir las aguas hasta la estructura de bajada de la vía doble calzada, localizada a 40 metros del problema. Las aguas se captan y conducen en un canal en madera, polipropileno y geotextil no tejido con una sección triangular en una longitud aproximada de 30 m. Las aguas se entregan a un canal de sección rectangular en madera, plástico y geotextil no tejido. Por conflictos de la pendiente, se puede construir este canal soportado por secciones de guadua en H para conservar el desnivel de la estructura y entregar las aguas al canal existente.

Recuperar la tubería actual. Esta actividad se realiza después de construidas las obras para el ordenamiento de las aguas que bajan de la ladera superior.

Después de conformar el terreno se cubre éste con un plástico para controlar la infiltración masiva por aguas de pluviales y de escorrentía. Se recomienda que el plástico quede cubierto con una capa de suelo de 0,15 m de espesor para conservar sus condiciones, evitando su



cristalización por los rayos ultravioletas y protegerlo de desgaste y daño por el paso de peatones y animales.

El área tributaria del deslizamiento, en la ladera superior de la banca del ferrocarril tiene una extensión aproximada de 4000 m<sup>2</sup>. El uso del suelo es café y para ello se adopta un coeficiente de escorrentía de 0.55. Se estimaron los caudales de las aguas de escorrentía para períodos de retorno de 25, 50 y 100 años para realizar el dimensionado de las estructuras.

En la figura 1 se presenta el caudal generado en la extensión de 0,40 Ha, uso del suelo de café y con la intensidad calculada con la fórmula IDF de la estación Naranjal, localizada a menos de 3 Km del sitio. Esta fórmula fue realizada por funcionarios de CENICAFÉ.

Los cálculos de dimensionado del canal muestran que una estructura con una altura h de 0,25 m y la sección presentada en la figura 2 atiende las aguas generadas en la ladera.

Figura 1. Curva caudal- período de retorno soportada en la fórmula de la estación Naranjal.

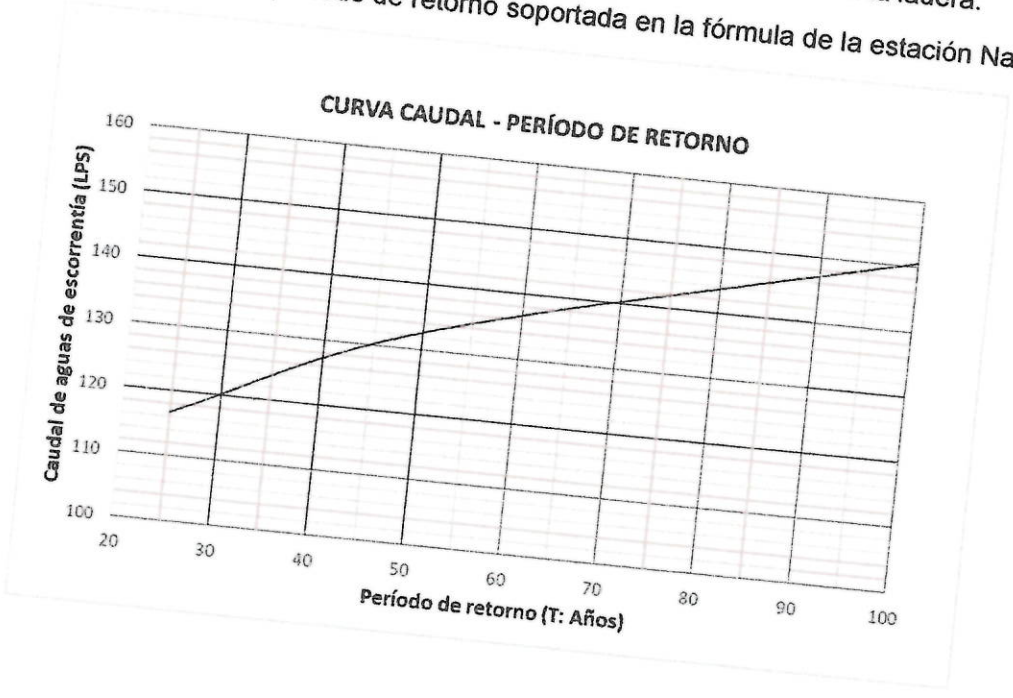


Figura 2 Canal de sección triangular en madera, plástico y geotextil no tejido.

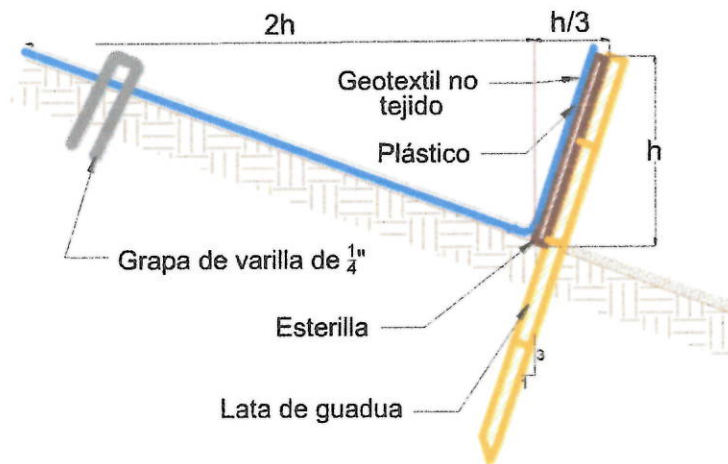


Tabla 1. Capacidad de un canal de sección triangular en madera, plástico y tela de geotextil no tejido

**Capacidad de un canal de sección trinagular en madera plástico y tela**

h	0,25	0,25	m
S	4,00	8,00	%
A	0,0729	0,0729	m <sup>2</sup>
P	0,82	0,82	m
R	0,09	0,09	m
n	0,018	0,018	
V	2,21	3,12	m/seg
Q	0,16	0,23	m <sup>3</sup> /seg
Q	161	228	LPS

En donde

- h: Altura del canal
- S: Pendiente del canal
- A: Área de la sección hidráulica
- P: Perímetro mojado
- R: Radio hidráulico
- n: Coeficiente de rugosidad
- V: Velocidad
- Q: Caudal

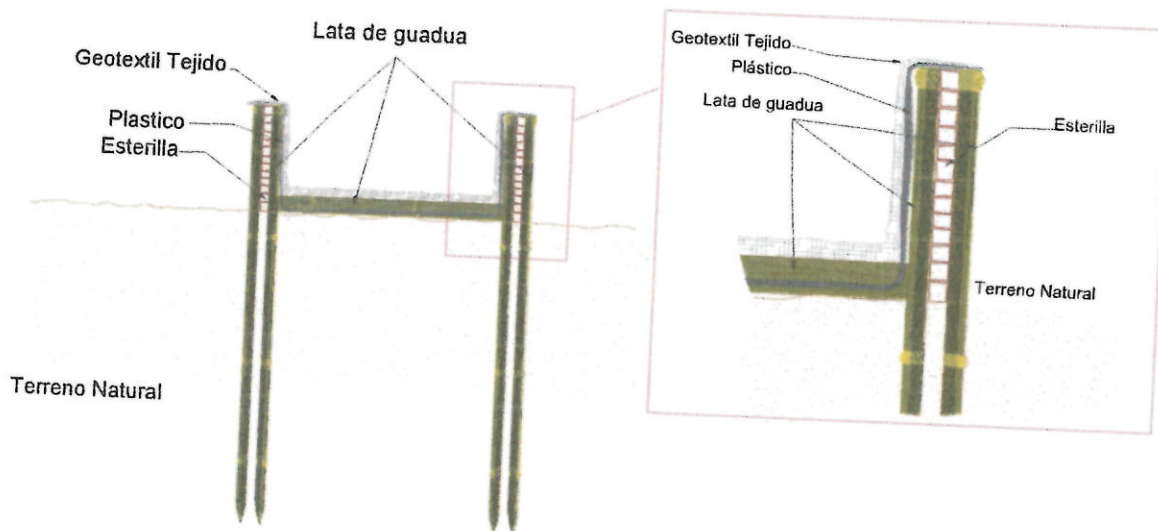


El canal atiende los caudales que se generan con períodos de retorno de 50 años y trabajaría a capacidad máxima si se presenta una lluvia torrencial con período de retorno de 100 años.

Los canales se deben localizar en el pie de la ladera superior, en una línea con un desnivel mayor a 4%, con dirección hacia el este, o sea hacia la estructura de descole de la alcantarilla de la vía doble calzada. El canal de sección triangular se instala en el tramo que coincide con las palmas, con longitud aproximada de 35 m y entre las palmas y el canal de la vía se construye un canal en madera, plástico y tela de sección rectangular.

El canal rectangular en madera, plástico y geotextil no tejido se puede construir instalado en secciones construidas con guadua y reforzado el fondo con orillos, tablas o guadua basa para conservar su pendiente, atendiendo los desniveles negativos que dificultarían la funcionalidad del canal presentado en la figura 3.

Figura 3 Canal de sección rectangular en madera, plástico y geotextil no tejido.



**Tabla 2.** Capacidad de un canal de sección rectangular en madera, plástico y tela de geotextil no tejido

**Capacidad de un canal de sección rectangular en  
madera plástico y tela**

h	0,25	0,25	0,25	m
$h_w$	0,10	0,15	0,20	m
b	0,50	0,50	0,50	m
S	3,00	3,00	3,00	%
A	0,05	0,08	0,10	m <sup>2</sup>
P	0,70	0,80	0,90	m
R	0,07	0,09	0,11	m
n	0,018	0,018	0,018	
V	1,66	1,99	2,22	m/seg
Q	0,08	0,15	0,22	m <sup>3</sup> /seg
Q	83	149	222	LPS

En donde

h:	Altura del canal
$h_w$ :	Altura de la lámina de agua
b:	Ancho del canal
S:	Pendiente del canal
A:	Área de la sección hidráulica
P:	Perímetro mojado
R:	Radio hidráulico
n:	Coefficiente de rugosidad
V:	Velocidad
Q:	Caudal

La pendiente del canal de sección rectangular deberá ser mayor a 3%. Esto con el fin de conservar su eficiencia.

Se debe conservar el flujo de las aguas de escorrentía generadas en la ladera entre el movimiento en masa y el canal de descole de la vía. Esto se puede lograr al hacer el canal sobre marcos o construyendo un canal adicional de sección triangular que atienda las aguas tributarias de esta área.

Se recomienda soportar la tubería termo-sellada en guaduas o cuarterones, con el fin de conservar los flujos de las aguas de escorrentía que se generen en la ladera superior y permitir su paso hacia la ladera inferior.



El manantial de aguas en la cercanía de la portada se debe captar por medio de un lecho granular conectado a una manguera negra que será instalada en una perforación manual que hace por debajo de la capa de afirmado de la vía del ferrocarril. Esto para evitar que las aguas se incorporen en el cuerpo del movimiento en masa.

Manizales, noviembre 15 de 2018

**Carlos Enrique Escobar Potes**  
**Ingeniero Civil Msc.**

2



## **Análisis de los factores contribuyentes y detonantes de un movimiento en masa que afecta la conducción de agua cruda que surte los acueductos de Chinchiná y Palestina, Caldas.**

### **ANTECEDENTES**

En la actualidad se realizan los trabajos de construcción del tramo de conducción de emergencia con tubería de polietileno de alta densidad, termosellada. La conducción, en superficie, es una estrategia que la conserva en servicio en el evento de presentarse otro asentamiento del terreno de cimentación.

Las obras complementarias incluyen la construcción de estructuras hidráulicas temporales en madera, plástico y geotextil no tejido, que evitan el ingreso de las aguas de escorrentía a la banca de la antigua vía del ferrocarril, afectada por múltiples agrietamientos y asentamientos diferenciales por los desplazamientos de la ladera.

La vía, de pendientes muy bajas, tiene una pendiente leve ascendente hacia el occidente, donde se presenta un corte en cajón. Este corte de nivelación de la vía, salvó una colina y su excavación de corte generó un talud alto conformado por las cenizas volcánicas y los estratos subyacentes de menor permeabilidad, estimularon manantiales de aguas freáticas que circulan por la cuneta de la vía hacia la ladera con agrietamientos. Estas aguas contribuyen a inestabilizar el sitio.



**Fotografía 1.** Instalación de la conducción provisional. Se localiza en la cuneta interior de la antigua banca del ferrocarril. Al fondo, el talud de corte es más alto.

Una alternativa que contribuye con la solución para controlar el movimiento en masa, es la construcción de un filtro en zanja siguiendo la cuneta interior de la vía. El filtro se construye en dos secciones: la primera entre el inicio del filtro y un punto medio entre el tanque y la portada de la finca se hace en un lecho granular con una sección de 0,40 m por 0,40 m, cubierto por geotextil no tejido en todo su perímetro, dotado de un tubo de 100 mm microperforado, sin tela. Este filtro drena un sector de manantiales de aguas abundantes y puede colmar la sección del tubo y hacer funcionar el filtro en forma inversa, o sea infiltrar agua el terreno, en el segundo tramo entre el punto medio entre el tanque y la portada y el encole de la alcantarilla de la vía. Por eso, el segundo tramo, entre el punto medio y el encole de la alcantarilla se construye con un filtro de idéntica sección, dotado con una tubería microperforada de 100 mm, instalada en el costado hacia el pie del talud y una manguera negra cerrada de conducción de las aguas filtradas del primer tramo que capta



y conduce las aguas por el segundo tramo, sin riesgo de infiltración desde la conducción hacia el terreno. Así, se logra filtrar dos sectores de manantiales de aguas abundantes en dos tramos independientes, aprovechando la misma estructura.

En el escarpe del deslizamiento superficial dejado por el último evento, entre la corona y los escombros del muro en gaviones movilizado, quedó desprovisto de vegetación y está sometido a secado intenso por insolación y erosión severa. Se recomienda construir trinchos vivos dotados de tres elementos horizontales que son: una estaca de madera dura en la base y dos guaduas complementado el trincho, asegurados por elementos verticales que son una guadua y una estaca de madera dura, en forma alternada. Con esta disposición se logra que las estacas de madera dura, con potencial para reproducir nueva vegetación por métodos asexuales, se proteja el escarpe de la inestabilidad al dotarlo de raíces de refuerzo.

El trabajo de los trinchos, localizados a media ladera, siguiendo curvas de nivel, separados entre sí una distancia entre 1,00 y 1,50 m en línea a máxima pendiente, son complementados con la instalación de estacas de madera dura, estacas de madera blanda y la colocación de abonos verdes para cubrir el talud con un sustrato orgánico que proteja el suelo de la erosión por exposición a la insolación y a la lluvia, conserve el suelo hidratado y se establezca el ecosistema del suelo que hospeda los sistemas radicales de las plantas. Los abonos verdes tienen semillas de plantas de la familia de las gramíneas de raíces fibrosas; las estacas de madera dura permiten reproducir plantas de raíces leñosas, profundas y la estacas de madera blanda reproducen plantas de raíces fasciculadas de profundidades medias, dotando así al suelo de mallas de refuerzo.

Los follajes permiten controlar la insolación, mitigan la velocidad del viento y la energía de las aguas, logrando un talud estable con unas condiciones de la atmósfera cercana al suelo regulada.

Los tratamientos para establecimiento de vegetación y de las obras de bioingeniería del suelo o ingeniería biológica son las siguientes.

1. Establecimiento de vegetación con abonos verdes
2. Estaquillados
  - 2.1 Estaquillados de madera dura
  - 2.2 Estaquillados de madera blanda
3. Trinchos vivos

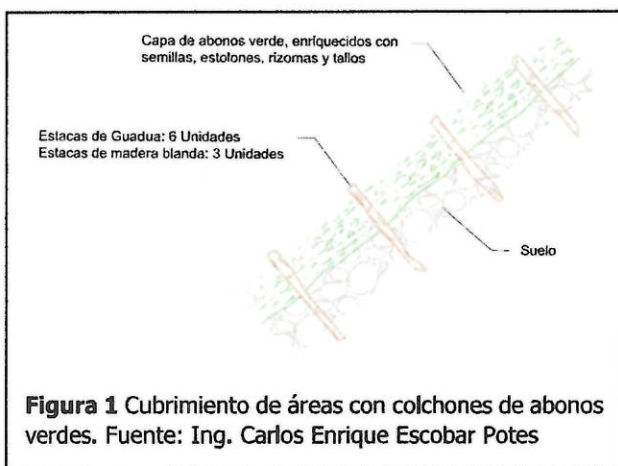
Se anexan las especificaciones técnicas de estos ítems.

**Carlos Enrique Escobar Potes**  
I.C Msc.

Manizales, noviembre 26 de 2018

# 1 ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN CON ABONOS VERDES

## 1.1 DESCRIPCIÓN



Los trabajos se refieren al establecimiento de coberturas vegetales en taludes y áreas desprovistas de vegetación, de suelos infértiles, utilizando técnicas de protección del suelo con colchones de abonos verdes, conformados por arvenses de distintas especies vegetales, cosechado en las áreas aledañas al tratamiento.

## 1,2 DEFINICIONES

**Banco de préstamo de material vegetal:** lugar de origen del material vegetal útil para el abono verde a utilizar en los tratamientos, para el

establecimiento de vegetación en taludes y áreas de suelos infértiles. Los abonos verdes están conformados por plantas o arvenses de diferentes especies con potencial para la reproducción sexual (semillas) o asexual (estacas, acodos, rizomas), y los elementos de las plántulas como tallos, ramas, hojas, frutos y flores que se pueden explotar con rocería. El material se incorpora como humus, elementos orgánicos y elementos vivos que protegen el suelo y hacen viable el suelo como ecosistema que permite el arraigo y crecimiento de la vegetación.

**Estaca:** elemento necesario para fijar el material del tratamiento de vegetación en taludes pendientes. El material de la estaca puede ser guadua, estacas vivas, estacas de ramas con dimensiones de 30 cm de largo. Cuando son estacas vivas deberá tener mínimo 40 cm de largo y más de 2,0 cm de diámetro, procurando una estaca con las yemas suficientes para el rebrote del material.

## 1.3 MATERIALES

**Abonos verdes:** es el material orgánico, las semillas y partes de las plantas con el potencial para producir material vegetal nuevo, cosechada en las áreas aledañas al tratamiento. Se utiliza para construir un colchón que protege el suelo del talud, suministra la materia orgánica necesaria para la sustentación de las plantas y posee elementos vegetales con potencial de germinación hasta formar plántulas que protegen el talud o área desprovista de vegetación.

El material vegetal que conforma los abonos verdes debe provenir de plantas ecológicamente viables para el trabajo y el material vegetal vivo, debe tener el vigor suficiente para lograr su



crecimiento, adaptabilidad al medio y la suficiente madurez fisiológica para garantizar su arraigo y crecimiento.

**Estacas:** son los elementos de madera seca, estacas vivas o metálicas con las longitudes y los diámetros suficientes para asegurar el tratamiento al talud.

#### 1.4 EQUIPO

Se recomienda disponer los equipos y herramientas necesarios para asegurar que los trabajos de suministro de los abonos verdes tengan calidad y se garantice las condiciones ecológicas y fisiológicas de tal manera que las plántulas se adapten al hábitat o al medio ambiente. Los elementos para la aplicación de los riegos periódicos son de tipo aspersor u otros similares que apliquen el agua en forma de lluvia fina.

Las herramientas son además rastrillos, azadones, palines, estacas, palas, balanzas, recipientes calibrados y todos los demás elementos que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos.

Los equipos de seguridad y protección personal son cascos, guantes, botas con puntera de acero, gafas, camisa de manga larga, cuerdas, cinturones de seguridad, arneses, entre otros.

#### 1.5 LOS TRABAJOS

**Construcción:** después de perfilado el talud, y realizado el control de las aguas de escorrentía, se procede al clavado de las estacas de 30 centímetros distanciadas 30 centímetros, posteriormente se coloca una capa de abono verde de 0,10 metros de espesor; se aplica un riego de semillas, al voleo.

Por último se hace el paloteo para que el abono verde quede adherido al suelo y se estimule la germinación del material vegetal vivo.

**Riego y mantenimiento:** se recomienda el mantenimiento de la vegetación establecida, mediante el riego de las áreas de los abonos verdes, con la frecuencia necesaria para ayudar a establecer satisfactoriamente la vegetación y propiciar su crecimiento.

**Limitaciones en la ejecución:** los trabajos se deben realizar en condiciones de luz solar y durante las épocas de lluvia.

#### 1.6 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

##### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.



- El material vegetal que conforma los abonos verdes deberá provenir de plantas ecológicamente viables para el trabajo y el material vegetal vivo debe tener el vigor suficiente para lograr su crecimiento, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar su arraigo y crecimiento de la vegetación.
- Verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con los documentos del proyecto y las exigencias del presente Artículo.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y de seguridad requeridas.
- Vigilar que el Constructor efectúe el mantenimiento adecuado de las áreas, hasta su recibo definitivo.
- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

### **Condiciones específicas para el recibo de los trabajos**

El Interventor no recibirá las obras antes de sesenta (60) días de concluidos los trabajos de protección. El Constructor deberá mantener el riego y fertilizar, si es necesario, para ayudar en el establecimiento de la vegetación, hasta el momento del recibo definitivo de la obra.

### **1.7 MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), sobre las áreas efectivamente cubiertas.

No se incluirán en la medida áreas con protección por fuera de los límites establecidos en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

### **1.8 PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro en el lugar y la colocación de todos los materiales requeridos para el establecimiento de los abonos verdes; el riego periódico del área tratada; el suministro y aplicación de fertilizantes y demás materiales requeridos para la conservación de las áreas hasta su recibo definitivo; los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito público durante la etapa de ejecución de los trabajos. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

### **ÍTEM DE PAGO**

Establecimiento de vegetación con abonos verdes (m<sup>2</sup>)



## 2 ESTAQUILLADOS

### 2.1 DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la siembra de plantas de porte arbustivo y arbóreo en los pies o en las partes bajas de taludes de corte o de terraplenes y en laderas, con el fin de estabilizarlos al introducir fibras de refuerzo en el suelo, aprovechando raíces leñosas y fibrosas de los árboles y plantas. Una forma eficiente de lograr el objetivo es sembrando estacas vivas de arbustos y árboles útiles para tratamientos, aprovechando las prácticas de la bioingeniería del suelo. Su finalidad es incrementar la resistencia mecánica del suelo al introducir fibras (raíces), que incrementan los esfuerzos disponibles del suelo y contribuyen a la estabilidad del mismo.

Las estacas de los estaquillados se pueden sembrar verticales, con diferentes ángulos de inclinación o acostados, según la necesidad. El material vegetal vivo de las estacas, será ecológicamente viable para el trabajo, con el vigor suficiente para una propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño.

Los estaquillados acostados se utilizan para fijar las orillas de los cauces torrenciales, dentro de un tratamiento para el control de la erosión fluvial.

### 2.2 DEFINICIONES

**Estaca viva de árboles o de madera dura:** son partes de los tallos y ramas principales explotadas de árboles maduros. Las estacas tienen diámetros mayores a 10 cm, longitudes mayores a 120 cm; ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para la propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño. Las estacas se pueden sembrar enterradas, siguiendo varios ángulos con la vertical, o acostadas con diferentes ángulos con respecto a la línea a máxima pendiente de la ladera. Especies Quebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*), Cordoncillo (*Piper bogotense*), Camargo (*Smallnthus Pyramidalis*), Arboloco (*Polymnia pyradimalis*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Sauce llorón (*Salix humboldtiana*)

**Estacas vivas de cañas:** son trozos de los tallos explotados de cañas maduras. Las estacas tienen diámetros y longitudes variables, dependiendo de la especie vegetal. Las estacas se acostumbran sembrar acostadas o con varios ángulos de inclinación con la vertical, con el fin de conformar trinchos vivos o barreras de cañas para fijar los márgenes de cauces y filtrar sedimentos.

**Estacas vivas de arbustos y arvenses o de madera blanda:** son partes de tallos explotados de arbustos y arvenses maduros. Las estacas tienen diámetros mayores a 2 cm, longitudes de



**Fotografía 2** Estaca viva de chachafruto, en un tratamiento de trinchos en esterilla de guadua.

40 cm; serán ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para propagarse, con adaptabilidad al medio y la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño. Las estacas se pueden sembrar verticales, con varios ángulos de inclinación con la vertical o acostadas. Especies: San Joaquín (*Hibiscus rosa-sinensis*), Francecilla (*Anemone coronaria*), Abutilón (*Abutilón pictum*), Sauco (*Sambucus*), Chilca (*Baccharis latifolia*), Lechudo (*Talauma hermandezii*), Higuierillo (*Ricinus communis*)

**Árbol o planta Rodal:** árbol o planta seleccionados cuidadosamente entre varios miembros de la misma especie, con características fenotípicas superiores al promedio, con capacidad de producir semillas o material vegetativo. Son aquellos árboles o plantas que presentan mayores alturas y se erigen como superiores con relación al conjunto que los rodea, en cuanto a formas, volumen, sanidad y desarrollo general.

### 2.3 MATERIALES

**Estacas vivas de madera dura:** cuando las estacas vivas son extraídas de árboles se recomiendan dimensiones mayores a 120 cm de longitud y diámetros entre 10 y 15 cm. Las estacas deben tener suficientes yemas vegetativas para producir raíces y ramas, en el proceso de formación de la nueva planta.

**Estacas de madera blanda:** son cosechadas de arbustos y arvenses. Las estacas tienen longitudes mayores de 40,00 cm y diámetros mayores de 2,00 cm. Las estacas deben tener suficientes yemas vegetativas para producir raíces y ramas, en el proceso de formación de la nueva planta.

**Estacas vivas de cañas:** las estacas de cañas deberán tener suficientes nudos para garantizar su retoño. Se prefieren longitudes de 70 cm y se siembran acostadas, a través de la pendiente. Estas estacas son útiles para conformar trinchos de cañas en las márgenes de cauces, encargadas de filtrar sedimentos con el follaje y fijar la orilla del cauce con su sistema radical fibroso o fasciculado.

### 2.4 EQUIPO

Se recomienda disponer los equipos y herramientas necesarios para asegurar que los trabajos de suministro de las plántulas tengan calidad y se garantice sus condiciones ecológicas y fisiológicas de tal manera que las plántulas se adapten al hábitat o al medio ambiente. Los elementos para la aplicación de los riegos periódicos deberán ser de tipo aspensor u otros similares que apliquen el agua en forma de lluvia fina.

Se requiere, además, de rastrillos, azadones, palines palas, cuerdas, arneses, cascos, palas y todos los demás elementos que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos especificados.

### 2.5 LOS TRABAJOS

**Siembra:** la siembra en lo posible debe coincidir con la época de lluvias. Este trabajo consiste en instalar las estacas en el talud, bien clavadas, verticales, inclinadas según los ángulos necesarios, o acostadas siguiendo la línea a máxima pendiente, diagonal o atravesada, atendiendo las necesidades de reforzamiento del suelo, o para el ordenamiento de las aguas de escorrentía, aseguradas con estacas de guadua. En lo posible se deben adicionar reguladores hormonales para estimular el enraizamiento de las estacas.

**Riego y mantenimiento:** durante la etapa del arraigo de la planta, se recomienda realizar el mantenimiento de la vegetación establecida por medio de riego de las áreas tratadas tan frecuentemente como sea necesario, para estimular el establecimiento satisfactorio de la vegetación y propiciar su crecimiento.

**Limitaciones en la ejecución:** los trabajos se recomiendan realizar en condición de luz solar y durante las épocas de lluvia.



**Fotografía 3** Tratamiento con trinchos en esterilla de guadua y estacas vivas.

## 2.6 CONTROLES

Se recomienda que las estacas muertas o en mal estado sean remplazadas.

Las estacas serán ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para lograr su crecimiento, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar su arraigo y crecimiento.

## 2.7 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.
- Las estacas serán ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para lograr su crecimiento, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar su arraigo y crecimiento.

- Verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con los documentos del proyecto y las exigencias del presente Artículo.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y de seguridad requeridas.
- Vigilar que el Constructor efectúe el mantenimiento adecuado de las plántulas, hasta su recibo definitivo.
- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

### **Condiciones específicas para el recibo de los trabajos**

El Interventor no recibirá las obras antes de sesenta (60) días de concluidos los trabajos de protección. El Constructor deberá mantener el riego y fertilizar, si es necesario, para ayudar en el establecimiento de la vegetación, hasta el momento del recibo definitivo de la obra.

En el momento del recibo definitivo, no podrán existir plántulas muertas, dañadas, con irregularidades o desperfectos.

### **2.8 MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (un), La medida se hará sobre las estacas efectivamente sembradas así:

Estacas de especies arbóreas con diámetros mayores de 0,12 m y longitudes mayores a 1,50 m. Las especies más comunes son Quiebrabarrigo, Matarratón, Arboloco, Sauce llorón, entre otras.

Estacas de arbustos y arvenses, con diámetros mayores a 2,00 cm y longitud mayor a 0,40 m. Las especies como San Joaquín, Jazmin de Noche, Francesina, entre otras.

No se incluirán en la medida áreas con protección vegetal por fuera de los límites establecidos en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

### **2.9 PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro en el lugar y la colocación de todos los materiales requeridos para la siembra de las estacas, cuando corresponda; la excavación y relleno de los hoyos requeridos para la siembra; el riego y la poda periódicos del área tratada; el suministro y aplicación de estimuladores para enraizamiento, fertilizantes y demás materiales requeridos para la conservación de las plantas hasta su recibo definitivo; los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados; la señalización preventiva de la vía y el



control del tránsito público durante la etapa de ejecución de los trabajos. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

#### ÍTEM DE PAGO

Estaquillado de estaca de madera dura	(un)
Estaquillado de estaca de madera blanda	(un)

## 3 TRINCHOS DE MADERA

### 3.1 DESCRIPCIÓN

Es la construcción de barreras transversales localizadas en una ladera o en un cauce con el fin de fijar material y suelo, y procurar el ambiente apropiado para el arraigo y establecimiento de la vegetación. En laderas se construyen trinchos de pared simple, en cauces y drenajes: trinchos de pared simple, de pared doble y trinchos en V, dotados de vertedero.

### 3.2 DEFINICIONES

**Relleno apisonado:** es el relleno en tierra realizado detrás de cada trincho, apisonado con equipo manual, para obtener densidades apropiadas del suelo. La finalidad del relleno es conformar el talud en el trasdós de la estructura con pendientes constantes para estimular el flujo de las aguas de escorrentía y propiciar el arraigo de la vegetación.

### 3.3 MATERIALES

**Madera rolliza:** Son trozas de madera o guadua que se aprovechan para construir trinchos. Los diámetros de la madera o de la guadua son mayores a 10 cm, las longitudes son variables y dependen de las dimensiones de cada trincho.

**Estaca viva:** son parte del tallo o de las ramas cosechadas de árboles con potencial para producir material de reproducción. Las estacas vivas deberán tener la suficiente madurez fisiológica para garantizar el rebrote. Se recomiendan diámetros de estaca entre 8 y 12 cm para ser utilizados como elementos verticales de refuerzo del trincho y de 12 cm o más de diámetro cuando se utilizan como elementos horizontales que hacen parte de la pared del trincho.

**Madera rolliza:** son trozas de madera o guadua secadas al aire, con diámetros mayores de 10 cm, y longitudes necesarias para ser utilizadas como materiales para la construcción de los trinchos. Se espera que este material se degrade de acuerdo a los rasgos característicos del ambiente.

**Estaca viva:** son trozas de madera cosechada de tallos y ramas de árboles, sanas, con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el rebrote, con diámetros entre 8 y 12 cm, longitudes necesarias para ser utilizadas en la construcción de trinchos. Se espera que estas estacas se reproduzcan asexualmente y formen plantas nuevas que contribuyan a la regulación del clima y las raíces refuercen el suelo.



**Fotografía 4.** Trinchos en madera. Los trinchos mejoran la estabilidad del talud y permiten las pendientes del suelo para el arraigo de la vegetación. (Carlos E Escobar P)

### 3.4 EQUIPO

Se necesitan los equipos y herramientas para asegurar que los trabajos de suministro de las trozas tengan calidad y se garantice sus condiciones ecológicas y fisiológicas de tal manera que el material se adapte al hábitat y al medio ambiente.

Se requieren además: rastrillos, azadones, palines, palas, pisones, cintas métricas, cinturones de seguridad, cascos, la madera, alambre galvanizado de 3mm de diámetro, grapas y todos los demás elementos que sean necesarios para ejecutar los trabajos.

### 3.5 LOS TRABAJOS

Se nivela el terreno con el fin de construir un trincho regular, se realizan los ahoyados que permitan hincar los elementos verticales, los cuales se deberán asegurar al suelo con un relleno alrededor bien apisonado. Posteriormente se colocan uno a uno los elementos horizontales, asegurándolos a los verticales con alambre galvanizado y grapas.

Simultáneo a la construcción del trincho se realiza el relleno en capas homogéneas, el cual debe quedar terminado con un desnivel por la línea a máxima pendiente, de tal forma que se estimule el drenaje del agua de exceso. Este relleno será apisonado con equipo manual. La altura del trincho no debe exceder 0,40 m.

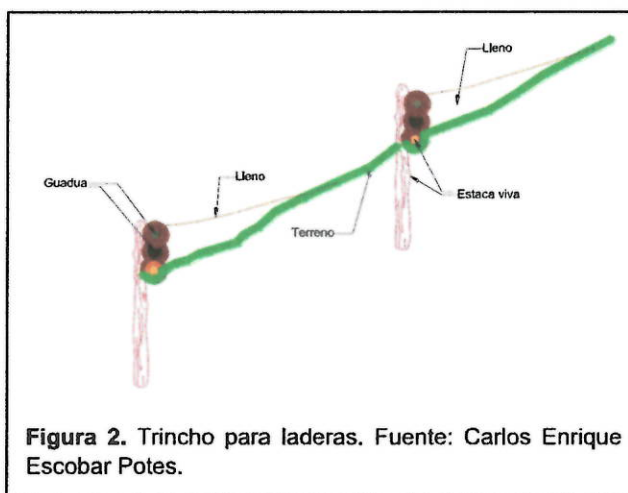


Figura 2. Trincho para laderas. Fuente: Carlos Enrique Escobar Potes.

La disposición de los materiales sobrantes de las actividades de preparación del suelo, se colocan en sitios seleccionados, de tal manera que no interfieran los trabajos de construcción.

Los arbustos y la vegetación de rocería, y los materiales orgánicos son útiles para fortalecer las labores de vegetación al aportar a la estructura edafológica.

**Trazado:** se realiza en el campo directamente con el apoyo de cintas métricas o cuerdas marcadas, con el propósito de que las distancias escogidas queden adecuadamente distribuidas en el terreno. Se procede a la realización de las excavaciones, que consisten en nivelar el terreno siguiendo las curvas de nivel.

**Construcción:** se nivela el terreno con el fin de construir un trincho regular, se realizan los ahoyados con profundidades entre 0,80 y 1,20 m, separados 1,50 metros, que garantizan la estabilidad de la estructura y con las dimensiones necesarias para permitir el hincado de los elementos verticales, los cuales deberán contar con un relleno alrededor bien apisonado. Los



elementos verticales se instalan inclinados 10% hacia el interior de la ladera o del talud con el fin de incrementar la estabilidad de la estructura. Posteriormente se colocan uno a uno los elementos horizontales, asegurándolos a los verticales con alambre galvanizado.

Simultáneo a la construcción del trincho se realiza el relleno en capas homogéneas, el cual debe quedar terminado con un desnivel por la línea a máxima pendiente, de tal forma que se estimule el drenaje del agua de exceso. Este relleno será apisonado con equipo manual.

**Riego y mantenimiento:** se recomienda que durante la etapa de construcción se conserve el trincho y en lo posible estimular el rebrote de las estacas vivas, por medio de riego frecuente o cubriéndolas con material vegetal (rastros), procurando evitar el daño por la deshidratación del material vivo.

**Limitaciones en la ejecución:** los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar.

### **3.6 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

#### **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.
- Las estacas vivas serán ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para lograr su crecimiento, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar su rebrote, arraigo y crecimiento.
- La madera rolliza estará sana, libre de patógenos, con diámetros regulares, cortadas en escuadra o a chafán. Las guaduas se cortan en escuadra, conservando los tabiques para evitar el empozamiento de agua y su pudrición prematura.
- Verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con los documentos del proyecto y las exigencias del presente Artículo.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y de seguridad requeridas.
- Vigilar que el Constructor efectúe el mantenimiento adecuado de las plántulas, hasta su recibo definitivo.
- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

#### **Condiciones específicas para el recibo de los trabajos**

El Interventor recibirá la bioestructura del suelo antes de terminado el contrato, con el compromiso de que el Constructor deberá proteger la bioestructura del suelo para contribuir al arraigo del material vegetal vivo (estaca viva), hasta el momento del recibo definitivo de la obra.





En el momento del recibo definitivo, no podrán existir trinchos dañados, con maderos o estacas con irregularidades o desperfectos que la lleven a perder su funcionalidad.

### **3.7 MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m), aproximado a la décima de área efectivamente construida de acuerdo con los documentos del proyecto y las indicaciones del Interventor, a plena satisfacción de este. La medida se hará sobre la longitud del trincho efectivamente construido. En esta medida se incluyen los elementos verticales. Si al medir el trabajo aceptado se obtiene una medida con una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro ( $\geq 0,05$  m), la aproximación al decímetro se realizara por exceso. En caso contrario, se aproximara al decímetro inferior.

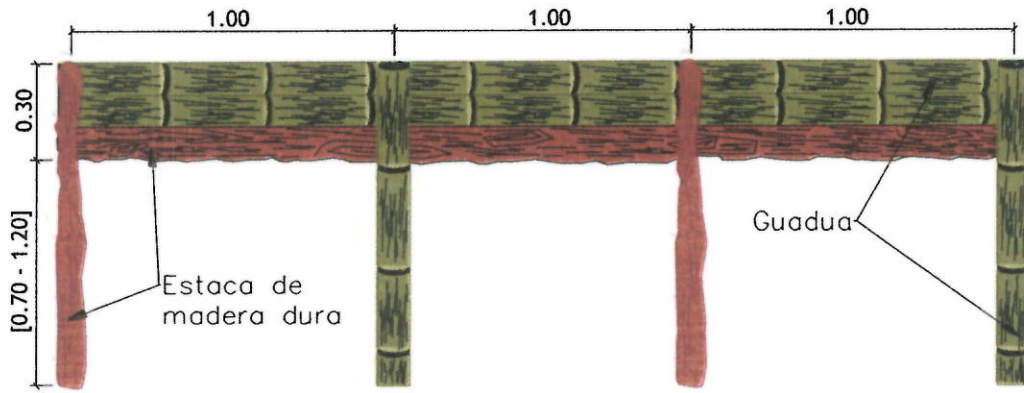
No se incluirán en la medida las áreas de trinchos por fuera de los límites establecidos en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

### **3.8 PAGO**

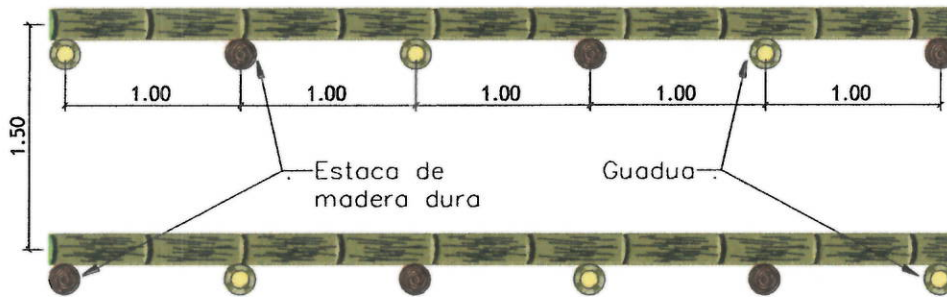
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro en el lugar y la colocación de todos los materiales requeridos para la construcción del trincho, como los maderos y las estacas vivas que conforman los elementos horizontales y los verticales del trincho; la excavación y relleno de los hoyos requeridos para el anclaje de los elementos verticales; el alambre galvanizado y las grapas. El relleno apisonado detrás del trincho y el abono de protección del trincho serán pagados según los ítems correspondientes. El suministro de los materiales requeridos para la conservación de la estructura hasta su recibo definitivo, los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito público durante la etapa de ejecución de los trabajos. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Trinchos vivos (m)

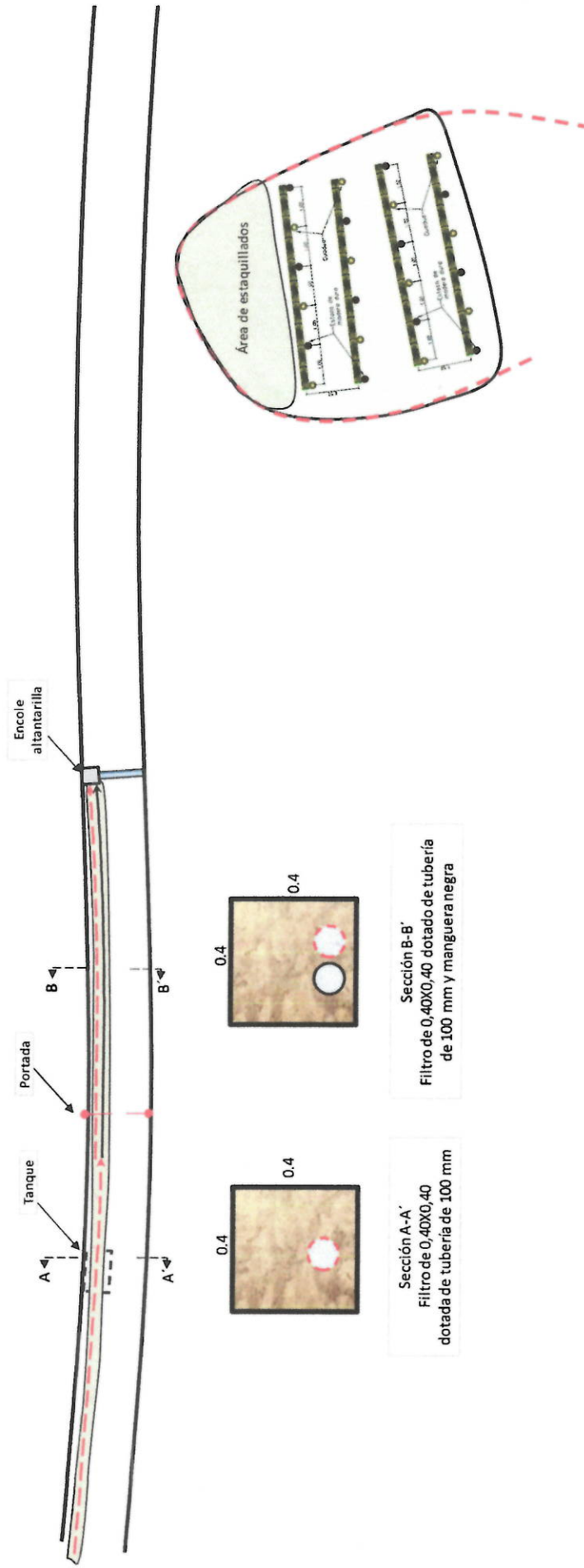


DETALLE TRINCHOS - FRONTAL  
ESC: 1:20



DETALLE TRINCHOS - PLANTA  
ESC: 1:20

## DETALLE ESQUEMÁTICO DE LOS TRINCHOS VIVOS



## PLANTA ESQUEMÁTICA DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

00518



**RESOLUCION No.**

**“POR MEDIO DE LA CUAL SE RECONOCE UN GASTO Y SE AUTORIZA EL PAGO DE LA RESOLUCION NUMERO 00450 DEL 6 DE NOVIEMBRE DEL 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE DECLARO LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

EL GERENTE DE LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS EMPOCALDAS S.A. E.S.P., en uso de sus facultades conferidas mediante Escritura N°. 1483 de Diciembre 16 de 1997 de la Notaria Tercera de Manizales y Escritura N°. 2214 de noviembre de 2.004 de la Notaria Quinta de Manizales, y

**CONSIDERANDO**

Que mediante Resolución No.00450 del 6 de noviembre del 2018, se declaró la situación de Emergencia en el **Municipio de Chinchiná, Caldas.**

Que las circunstancias que dieron origen a la declaratoria de Emergencia en el **Municipio de Chinchiná**, fueron sustentadas mediante *“oficio e informe de fecha 6 de noviembre del 2018 enviado por el señor administrador de la seccional de **Chinchiná**, Oscar Salazar García, me permito informar acerca de una grave situación presentada en la vereda Guayabal, Sector las Mellizas, finca el Bosque del Municipio de Chinchiná. El día 6 de noviembre de 2018, se presentó un deslizamiento de tierra posiblemente por saturación de agua en la antigua bancada del ferrocarril. Dicho deslizamiento se llevó una de las dos conducciones de agua cruda de la Bocatoma para la Planta de Tratamiento Campoalegre de esta Seccional. Se presenta igualmente un lote agrietado que amenaza con colapsar y llevarse la otra conducción que se encuentra en funcionamiento. Dicha situación perjudica un 35% de los usuarios del Municipio de Chinchiná, y el 100% de los usuarios de Palestina que surten sus tanques de almacenamiento de la Plata de Tratamiento Campoalegre de Chinchiná. Se estima que el perjuicio es para 4.000 usuarios de Chinchiná aproximadamente y 1.827 usuarios de Palestina. Se requiere urgente e imprescindiblemente, la intervención de la Empresa para dar pronta solución a esta delicada situación que amenaza con dejar los dos Municipios sin agua tratada. Por lo anterior solicito de usted con todo respeto, declarar la emergencia para dar pronta solución a esta situación”.*

19 DIC 2018



Carrera 23 # 75-82, Manizales, Caldas  
PBX :(+576) 886 7080  
NIT: 890.803.239-9  
empo@empocaldas.com.co  
www.empocaldas.com.co



GP 013-1



SC 4871-1



SC 4871-1

000513



## RESOLUCION No.

**"POR MEDIO DE LA CUAL SE RECONOCE UN GASTO Y SE AUTORIZA EL PAGO DE LA RESOLUCION NUMERO 00450 DEL 6 DE NOVIEMBRE DEL 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE DECLARO LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

Que la situación de la "URGENCIA" se presenta de acuerdo al Manual de Contratación de **EMPOCALDAS S.A. E.S.P.**, "cuando existan razones que no permitan prever la ocurrencia de situaciones que puedan afectar la operación, la seguridad de las personas o de los bienes o de la prestación del servicio". (Artículo 46).

Que el daño en la conducción fue suficiente para declarar la Emergencia, por cuanto el escenario antes anotado puso en riesgo a la comunidad que cubre al **Municipio de Chinchiná, Caldas.** /

Que, para superar la situación antes anotada, se hizo necesaria la contratación de la firma **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA.** /

Que las cantidades para atender la Emergencia en el **Municipio de Chinchiná, Caldas**, se especificaron en el Formato F-AG-06 de fecha 6 de noviembre del 2018. /

Que dicha contratación se ejecuta con recursos propios de **EMPOCALDAS S.A. E.S.P.**

Que la obra consiste reposición de red de conducción Campoalegre por emergencia sector Saint Germain antigua vía del ferrocarril en el municipio de Chinchiná Caldas. /

Que para asegurar el pago al contratista se llevó a cabo el proceso de registro presupuestal vigencia 2018 No. 001130 por un valor de \$37.511.512. /

Que después de superada la emergencia, se efectuó visita para verificar y recibir los trabajos contratados, por parte de la supervisión y el contratista, los cuales se recibieron a satisfacción y tuvieron un costo total de **TREINTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS MCTE (\$37.486.985)** Incluido AIU e IVA sobre utilidades. /

A continuación, se ilustra las cantidades de obra ejecutadas para atender la situación de emergencia.

19 DIC 2018



Carrera 23 # 75-82, Manizales, Caldas  
PBX :(+576) 886 7080  
NIT: 890.803.239-9  
empoc@empocaldas.com.co  
www.empocaldas.com.co



GP 013-1



SC 4871-1



SC 4871-1

00518



## RESOLUCION No.

**"POR MEDIO DE LA CUAL SE RECONOCE UN GASTO Y SE AUTORIZA EL PAGO DE LA RESOLUCION NUMERO 00450 DEL 6 DE NOVIEMBRE DEL 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE DECLARO LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

CONT #	RES 450/2018	CONTRATISTA	CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA							
OBJETO:	REPOSICION DE RED DE CONDUCCION CAMPOALEGRE POR EMERGENCIA SECTOR SAINT GERMAIN ANTIGUA VIA DEL FERROCARRIL EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS									
ITEM	DESCRIPCION	CONTRACTUAL				ACTA 1		EJECUTADO		% EJECUT
		UN	CAN	VR UNIT	VR TOTAL	CAN	VR TOTAL	CAN	VR TOTAL	
	PRELIMINARES									
1	Localizacion y replanteo (Incluyr plano record	ml	240,00	4.843	1.162.320	240,00	1.162.320	240,00	1.162.320	100%
2	Roceria y descapota	m2	240,00	550	132.000	240,00	132.000	240,00	132.000	100%
3	EXCAVACION									
4	En material comun de 0 a 2 mts	m3	180,00	24.440	4.399.200	47,70	1.165.788	47,70	1.165.788	27%
5	Dispersion de material sobrente incluye sobracarreo	m3	180,00	12.000	2.160.000	17,50	210.000	17,50	210.000	10%
6	Sellamientos de grietas	Dia/hom	8,00	67.500	540.000	-	-	-	-	
7	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO									
8	Instalacion de tuberia de polietileno de 12" PN 16 incluye transporte desde la planta campoalegre	ml	240,00	55.000	13.200.000	240,00	13.200.000	240,00	13.200.000	100%
9	Instalacion de porta flante de 12" PN 116	un	2,00	270.000	540.000	4,00	1.080.000	4,00	1.080.000	200%
10	Empalme a tuberia existente	un	2,00	450.000	900.000	8,00	3.600.000	8,00	3.600.000	400%
11	Anclaje a tuberia existente incluye 4 tubos metalico de 1.5m c/u y alambre galvanizado	un	2,00	525.000	1.050.000	8,00	4.200.000	8,00	4.200.000	
12	LLENOS									
13	Llenos compactado con material de la obra	m3	72,00	20.553	1.479.816	127,60	2.622.563	127,60	2.622.563	177%
14	Concreto para muertos 42 MR hecho en obra	m3	4,00	763.644	3.054.576	-	-	-	-	0%
15	Acero de refuerzos para graderia	Kilo	400,00	5.484	2.193.600	-	-	-	-	0%
16	Asesoría de especialista en geotecnia	GL	1,00	6.700.000	6.700.000	1,00	6.700.000	1,00	6.700.000	100%
	OBRAS NO PREVISTAS									
NP 01	EXCAVACION EN ZANJA - CONGLOMERADO - 0.0 A 2.0 M	M3		35.055		97,40	3.414.314	97,40	3.414.314	
	COSTO TOTAL				37.511.512		37.486.985		37.486.985	

**RESOLUCION No.**

**“POR MEDIO DE LA CUAL SE RECONOCE UN GASTO Y SE AUTORIZA EL PAGO DE LA RESOLUCION NUMERO 00450 DEL 6 DE NOVIEMBRE DEL 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE DECLARO LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

COSTO DIRECTO				28.645.675	28.626.945	28.626.945
ADMINISTRACION	%	20,0		5.729.135	5.725.389	5.725.389
IMPREVISTOS	%	5,0		1.432.284	1.431.347	1.431.347
UTILIDADES	%	5,0		1.432.284	1.431.347	1.431.347
IVA SOBRE UTILIDADES	%	19,0		272.134	271.956	271.956
TOTAL				37.511.512	37.486.985	37.486.985
<b>RESUMEN DEL CONTRATO</b>						
VALOR DEL CONTRATO				37.511.512		
VALOR ADICION				-		
VALOR ACTA 1 Y FINAL		37.486.985				
VALOR ACTAS		37.486.985				
SALDO NO EJECUTADO		24.527				
SUMAS IGUALES		37.511.512		37.511.512		

Que, en consecuencia, de lo anterior, debe efectuarse el correspondiente pago a la firma **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**, contratista, por un valor de **TREINTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS MCTE (\$37.486.985)** Incluido AIU e IVA sobre utilidades.

Que en mérito de lo expuesto el Representante Legal de la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas **EMPOCALDAS S.A E.S.P.**

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Reconocer a la firma **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**, con Nit 900037096-1, la suma de **TREINTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS MCTE (\$37.486.985)** Incluido AIU e IVA sobre utilidades, previos los descuentos de Ley.

19 DIC 2018

00518



**RESOLUCION No.**

**"POR MEDIO DE LA CUAL SE RECONOCE UN GASTO Y SE AUTORIZA EL PAGO DE LA RESOLUCION NUMERO 00450 DEL 6 DE NOVIEMBRE DEL 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE DECLARO LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN EL MUNICIPIO DE CHINCHINA CALDAS.**

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Autorizar al jefe de Presupuesto de EMPOCALDAS S.A E.S.P. para que proceda a la liberación del saldo restante.

**ARTICULO TERCERO:** Autorizar al Tesorero Pagador de EMPOCALDAS S.A. E.S.P., para que cancele a la firma **CONSTRUTOP INGENIERIA LTDA**, con Nit 900037096-1, la suma de **TREINTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS MCTE (\$37.486.985) Incluido AIU e IVA sobre utilidades**, Una vez el supervisor Revise y Autorice por medio del trámite de la Lista de Chequeo para el pago de actas. Valor al cual se le realizaran los descuentos de Ley

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en la ciudad de Manizales,

**CARLOS ARTURO AGUDELO MONTOYA**  
GERENTE

**SERGIO HUMBERTO LOPERA PROAÑOS**  
Jefe Depto Operación y Mantenimiento

**ANDRES FELIPE TABA ARROYAVE**  
Jefe Sección Contratación

9 DIC 2018