



PROCESO					
GESTIÓN AMBIENTAL					
INFORME					
INFORME TECNICO PARA CONTRATAR LA ADECUACION DEL CABEZAL EN CONCRETO REFORZADO, DIAMETRO DE TUBERIA DE 6", CON DISIPADOR DE ENERGIA ESCALONADO EN LA SEDE QUEBRAJACHO DEL CENTRO AGROECOLOGICO Y EMPRESARIAL DE FUSAGASUGA-SENA					
CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Pública	☒	Pública Clasificada	☐	Pública Reservada	☐

24 de septiembre 2026

Área administrativa-Infraestructura



1. Descripción técnica detallada y completa del bien y servicios objeto del contrato.
- a. Objetivo del proyecto: Contratar la Construcción de una estructura de entrega (cabezal de descarga) en concreto reforzado para una tubería de 6 pulgadas, que vierta las aguas de manera segura a la quebrada Jordán.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), como establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio del Trabajo, tiene entre sus funciones garantizar condiciones adecuadas y sostenibles para el desarrollo de la formación profesional integral. En cumplimiento de su misión institucional y conforme al Plan Estratégico Institucional 2023–2026 “Sembrando el cambio: por la inclusión, la sostenibilidad y la seguridad humana”, el SENA ha asumido el compromiso de mantener ambientes de formación seguros, funcionales y responsables con el entorno.

En concordancia con el Plan de Acción 2026 del Centro Agroecológico y Empresarial de Fusagasugá, y atendiendo a los lineamientos de la dimensión de Gestión de Infraestructura y Logística, se ha identificado como una necesidad prioritaria la ejecución de actividades de construcción de cabezal de descarga en concreto reforzado, diámetro de tubería de 6", disipador de energía escalonado del Centro Agroecológico y Empresarial de Fusagasugá – SENA

El agua que sale de la planta, después de haber sido tratada, se vierte en la quebrada Jordán, ubicada en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca. Este punto de descarga se encuentra a pocos metros de la sede, en un cuerpo de agua cercano.

Además, se cuenta con un punto de descarga que está debidamente identificado y protegido antes de que el agua llegue directamente al cauce. Este punto es clave, ya que permite hacer seguimiento y control al vertimiento, verificando que el agua cumpla con las condiciones requeridas antes de ser descargada. De esta manera, se busca garantizar el cuidado del entorno y el buen estado de la fuente hídrica.

- b. Descripción detallada de la necesidad: Actualmente no está construido el cabezal de descarga en concreto reforzado el cual es necesario construirlo por norma ante la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR, exigiendo la entrega de caudales a fuentes receptoras o terreno natural en este caso la quebrada Jordán garantizando la estabilidad del entorno. Mitigar el impacto de la energía cinética del agua mediante un sistema de disipación escalonado, previniendo la erosión, socavación y afectación de las márgenes y el lecho de la quebrada. El proyecto contempla la ejecución de una estructura hidráulica de entrega que consta de tres componentes principales: Cámara de llegada y transición: Recibo de la tubería de PVC/HDPE de diámetro de 6" y anclaje al cabezal. Cuerpo del cabezal₂



(Aletas y Muro de Cabecera): Estructura en concreto reforzado que confina el terreno, da estabilidad al talud de la margen de la quebrada y direcciona el flujo. Disipador de energía escalonado y canal de entrega: Serie de pasos o escalones en concreto reforzado diseñados para generar resaltos hidráulicos sucesivos y disminuir la velocidad del agua antes de su contacto final con el cuerpo hídrico de la quebrada Jordán.

La combinación de un cabezal de concreto reforzado con un disipador escalonado es la solución técnica óptima para una descarga de 6" de diámetro. Esto garantiza la transición segura del flujo hacia la quebrada Jordán, controlando la velocidad del agua y transformando la energía cinética en energía potencial residual no erosiva. Mitigación del Impacto Ambiental: El proyecto no solo cumple una función de drenaje, sino que actúa como una obra de protección ambiental. Al reducir la velocidad de entrega, se previene de forma directa la socavación del lecho y el derrumbe de las márgenes de la quebrada en el punto de vertimiento. Dependencia Crítica del Entorno: La viabilidad y el rendimiento de la obra están estrictamente condicionados por factores externos incontrolables, específicamente el régimen hidrológico de la quebrada Jordán (riesgo de crecientes súbitas) y la estabilidad geotécnica del talud natural donde se implantará la estructura.

Recomendaciones: Se recomienda programar las actividades de excavación y vaciado de concreto estrictamente durante la temporada de menos lluvias (período seco) de la región. Esto reducirá drásticamente los costos de bombeo, desvío de cauce y el riesgo de pérdida de formaletería por crecientes.

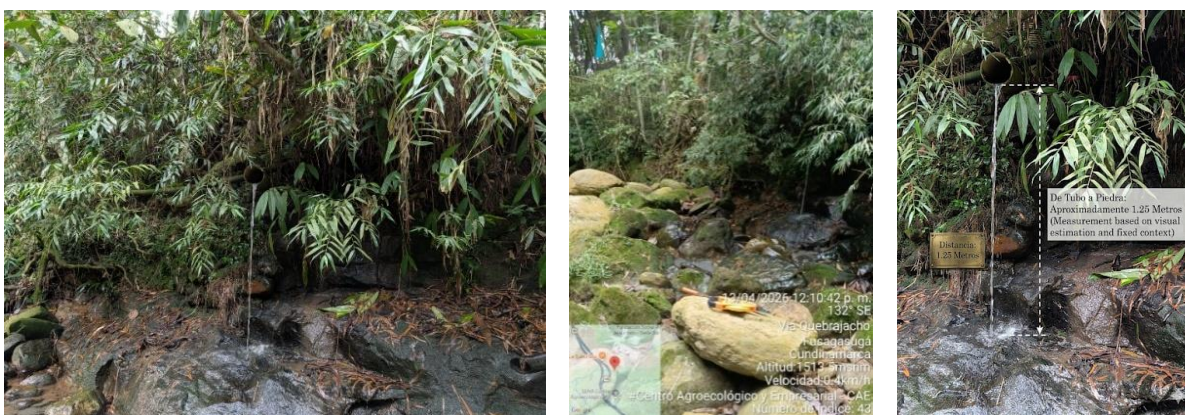
Monitoreo aguas arriba: Establecer un sistema de alerta temprana aguas arriba de la zona de trabajo durante la fase de cimentación para evacuar al personal y proteger los equipos ante cualquier aumento repentino del caudal de la quebrada. Durabilidad del concreto: Debido a que la estructura estará expuesta a ciclos de humedad/secado y a la abrasión del agua con sedimentos, se recomienda exigir una

relación agua/cemento baja (menor a 0.45) y el uso de aditivos impermeabilizantes por cristalización en el concreto para evitar la carbonatación y proteger el acero de la corrosión. Anclaje y protección del fondo: Asegurar que el dintel o diente de concreto al final del disipador escalonado quede enterrado por debajo de la cota de fondo de la quebrada (mínimo 50 cm a 1.00m según diseño) y complementarlo con un colchón de escollera o enrocado para evitar que la corriente de la quebrada



socave la estructura "desde abajo". Filtros eficientes: No omitir los lloraderos (drenajes) en las aletas del cabezal. La acumulación de agua detrás de los muros de concreto genera presiones hidrostáticas que son la principal causa de falla o volcamiento de este tipo de estructuras. Se recomienda que la persona encargada de dar el visto bueno al preconcepto y concepto en la parte técnica viaje hasta la zona para dar detalle de los por menores y alcances reales de infraestructura civil y no tener retrocesos en la devolución incontable de los conceptos técnicos que determine cada profesional.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



- c. Area a intervenir: Se utilizará aproximadamente un área de 10 m² para la realización de los trabajos constructivos.
- d. VALOR ESTIMADO DEL PROYECTO: \$ 21'061,466
PLAZO DE EJECUCION DEL PROYECTO EN DIAS: 60 DIAS



		PRESUPUESTO DE OBRA			
		CONTRATAR LA ADECUACION DEL CABEZAL EN CONCRETO REFORZADO, DIAMETRO DE TUBERIA DE 6", CON DISIPADOR DE ENERGIA ESCALONADO EN LA SEDE QUEBRAJACHO DEL CENTRO AGROECOLOGICO Y EMPRESARIAL DE FUSAGASUGA-SENA			
		DEPTO: CUNDINAMARCA	M/CIPIO	Fusagasugá	
				Fecha	jul-26
CONTRATAR LA ADECUACION DEL CABEZAL EN CONCRETO REFORZADO, DIAMETRO DE TUBERIA DE 6", CON DISIPADOR DE ENERGIA ESCALONADO EN LA SEDE QUEBRAJACHO DEL CENTRO AGROECOLOGICO Y EMPRESARIAL DE FUSAGASUGA-SENA					
ITEM	ACTIVIDADES	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Valor Total
PRELIMINARES					\$ 525.666,00
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	10,00	\$ 6.703,00	\$ 67.030,00
2	EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA H=0.0-2.0 M (SECO SIN EXPLOSIVOS)	M3	1,00	\$ 163.321,00	\$ 163.321,00
3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5KM)	M3	1,00	\$ 133.050,00	\$ 133.050,00
4	DESCAPOTE MANUAL Y RETIRO E= 0.20 M APILE A 15 M	M2	10,00	\$ 11.851,00	\$ 118.510,00
5	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	M3	3,00	\$ 12.762,00	\$ 38.286,00
6	TRANSPORTE DE MATERIALES PROV. DE EXPLANACIÓN, CANALES, PRETAMOS, SOBRECARGUEOS Y DERRUMBES	M3-KM	3,00	\$ 1.823,00	\$ 5.469,00
ENTIBADOS					\$ 411.039,00
7	ENTIBADO TIPO 2 (1/7 UTILIZACIONES)	M2	9,00	\$ 45.671,00	\$ 411.039,00
RELLENOS					\$ 802.789,00
8	RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"	M3	1,00	\$ 70.017,00	\$ 70.017,00
9	RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"	M3	5,00	\$ 139.778,00	\$ 698.890,00
10	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	1,00	\$ 33.882,00	\$ 33.882,00
TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ALCANTARILLADO					\$ 1.538.402,00
11	UNIÓN REPARACIÓN UNIÓN Z PVC 6"	UN	1,00	\$ 265.121,00	\$ 265.121,00
12	RED SANITARIA PVC-S 6". INC ACCESORIOS	ML	3,00	\$ 135.559,00	\$ 406.677,00
13	DREN EN TUBERÍA PVC SANITARIA, D=4" (PUENTES)	UN	4,00	\$ 26.396,00	\$ 105.584,00



14	LAMINA ALFAJOR 2,50 MM 1000 x 3000 mm	UN	2,00	\$ 380.510,00	\$ 761.020,00
CABEZAL DE DESCARGA					\$ 12.662.075,00
15	CONCRETO 4000 PSI	M3	9,00	\$ 895.410,00	\$ 8.058.690,00
16	CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	1,00	\$ 519.225,00	\$ 519.225,00
17	ACERO FIGURADO 60000 PSI	KG	432,00	\$ 8.616,00	\$ 3.722.112,00
18	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	KG	32,00	\$ 11.314,00	\$ 362.048,00
ESTUDIOS Y DISEÑOS					\$ 1.000.000,00
19	AJUSTE DE DISEÑOS ESTRUCTURALES DE ACEROS DE CIMENTACION "Garantizando la estabilidad de la estructura del cabezal, incluye cartilla de fierros, despiece de fierros, memorias de calculo y planos estructurales.	H	1,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
20	AJUSTE DE DISEÑOS HIDRAULICOS Planos hidraulicos del cabezal de descarga del cauce.	H	1,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
21	COSTOS DIRECTOS				\$ 16.939.971,00
22	A.U.				\$ 4.121.495,00
23	ADMINISTRACIÓN			16%	\$ 2.710.395,00
24	UTILIDAD			7%	\$ 1.185.798,00
25	IVA SOBRE UTILIDAD			19%	\$ 225.302,00
26	TOTAL				\$ 21.061.466,00
ELABORÓ					
					
WALTER CEBALLOS DEVIA					
Arquitecto Especializado					
Contratista. Infraestructura proyectos y mantenimiento					



Recomendaciones y consideraciones: La resolución 2400 de 1979 establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Considerando establecer los lineamientos de control ambiental en Colombia para proteger la salud de los trabajadores frente a la exposición de agentes nocivos y contaminantes en los establecimientos de trabajo.

Controles y Disposiciones Técnicas

El articulado exige a las empresas aplicar medidas preventivas y correctivas enfocadas en la **higiene industrial**:

- **Control en la fuente (Art. 155):** Prioriza la eliminación o reducción del riesgo en su origen mediante:
 - **Sustitución** de sustancias peligrosas.
 - **Modificación** de los procesos productivos.
 - **Encerramiento o aislamiento** de procesos riesgosos.
 - Sistemas de **ventilación** general y local exhaustiva.
 - Mantenimiento periódico preventivo.
- **Medidas complementarias:** El uso de protección personal o la limitación del tiempo de exposición solo se permiten si los controles de ingeniería mencionados son insuficientes o inviables.
- **Evacuación de contaminantes (Art. 156):** Los gases, vapores, humos, polvos y otras sustancias tóxicas producidas en los procesos deben ser captados, extraídos y evacuados fuera del lugar de trabajo para evitar que contaminen el aire respirable de los operarios.
- **Monitoreo y Límites:** Estas disposiciones trabajan en conjunto con la Ley 9 de 1979 (Art. 110), la cual establece los **valores límites permisibles** para lugares de trabajo, evitando que el ambiente perjudique la salud física y mental.

El **Artículo 110 de la Ley 9 de 1979** (Código Sanitario Nacional de Colombia) establece que es facultad exclusiva del **Ministerio de Salud** determinar los valores límites aceptables para las concentraciones de sustancias y condiciones ambientales en los espacios laborales, fijando los niveles máximos de exposición permitidos para proteger la integridad de los trabajadores.

Para garantizar el cumplimiento de este mandato, la normatividad colombiana se organiza bajo los siguientes lineamientos:

- **Sustancias y Agentes Nocivos:** El Ministerio de Salud define las tablas de Valores Límites Permisibles (VLP) para agentes químicos, físicos (ruido, radiaciones, temperaturas extremas) y biológicos.
- **Obligación de Control (Art. 99):** En los lugares de trabajo donde no sea posible



reducir los niveles por debajo de los valores límites, el empleador está obligado a implementar métodos complementarios de protección personal, limitar los tiempos de exposición y usar equipos certificados.

- **Programas de Salud Ocupacional (Art. 111):** Todo entorno laboral debe estructurar un programa de medicina, higiene y seguridad industrial para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

Esta base legal se encuentra reglamentada y ampliada por otras normativas clave, como la **Resolución 2400 de 1979**, que dicta los estándares específicos de higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

El Decreto 614 de 1984 establece las bases del sistema de salud ocupacional en Colombia. Define las obligaciones directas que tienen los empleadores y las características de los programas que deben implementar para garantizar la integridad de sus trabajadores.

Artículo 24: Responsabilidades de los Empleadores

Los empleadores (o patronos) tienen la obligación legal de proteger la salud y seguridad de todo su personal. Sus deberes incluyen principalmente:

- **Responder por el Programa:** Administrar y ejecutar el Programa de Salud Ocupacional en sus lugares de trabajo.
- **Control y verificación:** Comprobar ante las autoridades competentes del área de salud ocupacional todos los estudios y mediciones evaluativas realizadas.
- **Integración:** Asegurar que las actividades de salud ocupacional formen parte integral de la empresa, sus procesos y su gestión general.

Artículo 28: Programas de Salud Ocupacional

Todas las empresas están obligadas a diseñar, desarrollar y mantener organizado y en funcionamiento un Programa de Salud Ocupacional. Este programa se caracteriza por:

- **Enfoque preventivo e integral:** Debe incluir acciones interdisciplinarias continuas de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial.
- **Obligatoriedad universal:** Aplica a todo empleador público o privado y contratista, independientemente del tipo de organización o actividad económica que desarrolle.
- **Reglamentación:** La estructura, fases y contenidos específicos de estos programas deben ceñirse a las normativas y reglamentaciones técnicas expedidas por los Ministerios de Salud y Trabajo.

El Capítulo 6 del Decreto Ley 1295 de 1994 establece los lineamientos de prevención y promoción en el sistema de riesgos. Los artículos 56 y 57 definen las responsabilidades de los empleadores y el papel del Ministerio de Trabajo en la supervisión de los sitios laborales.

Artículos Destacados

- **Artículo 56: Responsables de la Prevención**



- La prevención de riesgos es responsabilidad directa y principal de los **empleadores**.
- Deben establecer y ejecutar de forma permanente un **programa de salud ocupacional** (hoy estructurado como el SG-SST).
- El Gobierno Nacional tiene la tarea de expedir normas técnicas, garantizar la seguridad y ejercer vigilancia.
- **Artículo 57: Supervisión y Control**
 - Le corresponde al **Ministerio de Trabajo** la supervisión, vigilancia y fiscalización de la prevención en todas las empresas.
 - Se enfoca en verificar que se apliquen los programas permanentes de salud ocupacional. []

Contexto Legal Actualizado

Ten en cuenta que, aunque los principios fundamentales de estos artículos se mantienen, el programa de salud ocupacional mencionado fue transformado en el **Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)** mediante la Ley 1562 de 2012.

WALTER CEBALLOS DEVIA
Arquitecto Contratista