[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO

SARAVENA, ARAUCA.
JULIO DE 2024

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

DATOS DEL DOCUMENTO

Título del documento	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
Código del documento	DESCRIPCION DE OBRAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO
Revisión No.	1

Este Documento ha sido revisado y aprobado como se indica abajo. Las modificaciones realizadas se describen a continuación en el índice de modificaciones. Por favor destruir todas las revisiones previas.

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Revisión No.	Fecha	Sección modificada	Observaciones
1			

ELABORACIÓN

Elaboró	Nombre	JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
	Matrícula Profesional	25202-143899 CND
	Nombre	
	Matrícula Profesional	

[ ] ingenierobarragan@gmail.com [ ] 057 + 314 266 7628

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. ASPECTOS GENERALES 5
2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 5
2.2. OBJETIVO 7
2.3. ALCANCE 7
2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7
3. OBRAS DE MITIGACIÓN DISEÑADAS 8
3.1. CRITERIOS DE DISEÑO 8
3.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN CON MURO ESTABILIZADO MECÁNICAMENTE 8
4. ACTIVIDADES REQUERIDAS 11
4.1. COMISIÓN TOPOGRAFÍA 11
5. EXCAVACÍON MECÁNICA EN CONGLOMERADO ENTRE 0-2 M DE PROFUNDIDAD . 12
6. ACARREO MATERIAL INTERNO NO MAYOR A 2 KM PARA REFORZAMIENTO DEL TALUD NATURAL 12
7. CONFORMACIÓN DE BARRERA TIPO JARILLÓN CON ARENA (DE TRITURACIÓN) . 13
8. GEOTEXTIL NT 2500 14
9. GEOTEXTIL NT 3000 14
10. GEOTEXTIL TEJIDO 2100 15
11. MANEJO DE AGUA 16
12. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FLEXOCRETO 16
13. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOLSACRETO 17
14. FILTRO O DREN FRANCES PVC 100 mm (0.6x0.8) m 18
15. RELLENOS CON ARENA TALUD DERECHO ANCLAJE DIQUE 19

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización del tramo en estudio 6
Tabla 2. Parámetros de entrada Geosoft 9
Tabla 3. Factores de Seguridad obtenidos. Estabilidad Interna y Externa. 9
Tabla 4. Factores de Seguridad obtenidos. Estabilidad Global. 11

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización general, municipio de Saravena 6
Ilustración 2. Localización especifica de la zona de estudio 7
Ilustración 3. Esquema del diseño SME 9
Ilustración 4. Modelo de Jarillón 10

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han presentado procesos de inundación en las zonas aledañas del río Banadia en su paso por la vereda Bajo Banadia por el desbordamiento del rio. Esto ha expuesto a la población a condiciones de riesgo que repercuten en su desarrollo económico y en su cotidianidad. En consecuencia, se ha identificado la necesidad de la construcción de elementos elevados en la margen izquierda del río, con el fin de evitar la inundación en la vereda. En el presente informe se presentan las especificaciones técnicas para obras recomendadas para la mitigación de los efectos del rio.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Municipio de Saravena está ubicado en la Orinoquia colombiana, noroccidente del departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6°46′ y 7°00′ y Longitud 71°41′ y 72°06′. Está limitado por el norte con la República de Venezuela desde la desembocadura del río Bojabá en el río Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras; por el sur con el municipio de Fortul; por el este con el municipio de Arauquita y Fortul y por el oeste con el Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del río Bojabá.

Código Dane: 81736
Coordenadas: 06°53′″N 71°54′″O
Extensión: 907 Km^2
Altitud: 223 m. s. n. m
Distancia: 196 Km a Arauca
Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 210 msnm
Temperatura media: 27 °C

La ubicación geográfica del municipio de Saravena se encuentra dentro de la Orinoquia araucana, del paisaje andino Orinocense el cual, desde el punto de vista paisajístico, puede dividirse de la siguiente manera:

- Piedemonte andino: Está localizado en la sección baja de la cordillera y conformado por un complejo relieve de materiales acumulados y estribaciones andinas donde sobresalen bajos, áreas de explayamiento, cunas, terrazas, mesetas, mesas, colinas, lomas y serranías. Esta zona estuvo cubierta de selva y está comprendida entre los 200 y 1000 metros sobre el nivel del mar.
- Vertiente cordillerana: Conformada por relieves escalonados descendientes hasta alcanzar los 1.000 metros sobre el nivel del mar. La zona cordillerana está cubierta por completo de selva de gran biodiversidad, riqueza hídrica y de suelos.

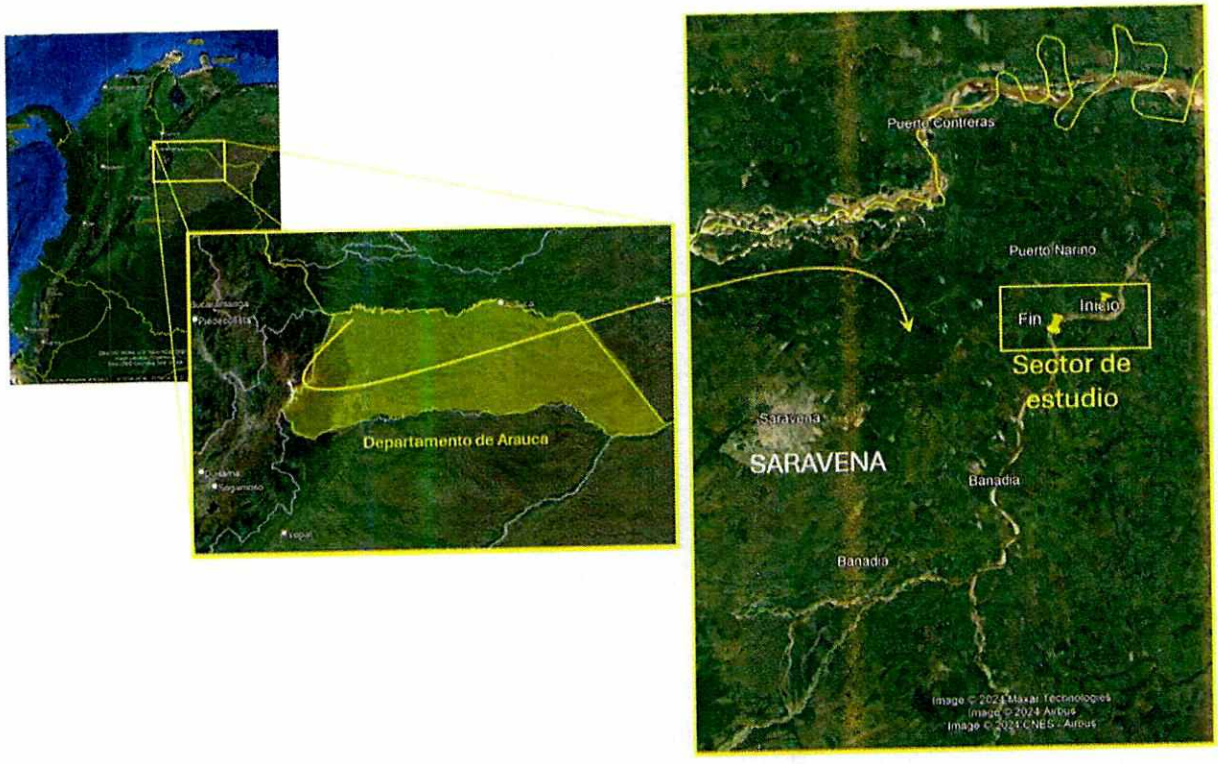


Ilustración 1. Localización general, municipio de Saravena

Para efecto del presente estudio, se analizará un tramo del Río Banadia a la altura de la vereda Bajo Banadia en el municipio de Saravena, el cual se encuentra localizado tomando como puntos de referencia su punto inicial y su punto final, georreferenciado mediante las coordenadas presentadas en la Tabla 1, con origen Magna Sirgas / Origen Este.

Tabla 1. Localización del tramo en estudio

Ítem	Corriente	Coordenadas			
		Inicio		Fin	
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
1	Río Banadia	6°58'59.66"N	71°47'7.84"O	6°59'21.81"N	71°46'34.78"O

Fuente: Elaboración propia

Este tramo presenta una longitud aproximada de 1.108 km, donde se plantean obras de adecuación hidráulica mediante remoción de sedimentos, así como la protección del talud para la reducción de los efectos generados por la inundación de la banca izquierda del río Banadia en el sector de análisis.



Ilustración 2. Localización especifica de la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia

2.2. OBJETIVO

Presentar las especificaciones de las obras para la reducción del riesgo por inundación y socavación en el margen izquierdo del río Banadia, en el municipio de Saravena, departamento de Arauca.

2.3. ALCANCE

Partiendo de los diseños de la obra de reducción del riesgo por inundación para el sector vereda Bajo Banadia en el municipio de Saravena, se presentan las especificaciones de los procesos y materiales, a la luz de la normatividad vigente, y buenas prácticas de la ingeniería.

2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro del medio ambiente en el caso específico de la cuenca del río Banadia, está relacionado principalmente con el uso inadecuado de los suelos y la pérdida de bosques primarios y de galería, debido a la falta de conocimiento en el manejo de los suelos, la falta de capacitación y apoyo técnico a los campesinos.

En el caso particular del presente estudio se presenta inundación en las zonas aledañas del río Banadia en su paso por la vereda Bajo Banadia. En los últimos años se han generado situaciones relacionadas con desbordamientos del cuerpo de agua en mención que han ocasionado inundaciones sobre su área urbana y rural. Esto descrito ha expuesto a la población a condiciones de riesgo que han repercutido en su desarrollo económico y en su cotidianidad.

3. OBRAS DE MITIGACIÓN DISEÑADAS

El proyecto consiste en el diseño de un Jarillón que evite el flujo de agua del rio Banadía hacia la zona inundable de su margen izquierda, con una altura de 3.m y 4m. En el presente numeral se muestra el resumen del diseño geotécnico de las obras.

3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

- Seguridad contra desbordamientos: garantizar una sobreelevación o borde libre (altura adicional de seguridad). Esta altura debe cubrir los errores en las estimaciones de nivel de agua, asentamientos, agrietamiento por secado, deformaciones por sismo, o alteraciones en la corona del jarillón por el tráfico, influencias erosivas de viento y lluvia, etc.
- Seguridad contra filtración y tubificación: para jarillones con alturas entre 3 y 5 m, consuelos de baja o media permeabilidad en la cimentación, suelos finos y arenosos, compactados en el cuerpo del jarillón, deben protegerse contra la filtración y tubificación.
- Seguridad contra erosión de taludes y corona: las superficies externas deben asegurarse contra la erosión debido a las velocidades máximas al flujo. La corona del jarillón debe protegerse contra la erosión causada por el tránsito de vehículos, viento, lluvia y otros.
- Seguridad contra deslizamiento: la estabilidad de los taludes se verifica para diferentes estados; de acuerdo a la experiencia de diseño y comportamiento de estructuras similares en la zona del proyecto, se dan unos factores de seguridad mínimos para cada estado, cumpliendo con los factores de Seguridad indicados en la NSR-10.
- La solución aplicada del sistema de protección no debe tratarse como definitiva y sin posibilidades de mejoramiento y ajuste. Es importante que las instituciones locales organicen el control, observación y análisis del comportamiento real del sistema de protección, para definir ajustes eventuales. En este sentido, el sistema de protección debe ser flexible, permitiendo ajustes eventuales en el futuro.

3.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN CON MURO ESTABILIZADO MECÁNICAMENTE

Mediante el uso del software Geosoft V4.0 se obtuvo el diseño de los muros del costado derecho es decir el costado que da hacia el rio Banadia y para el costado izquierdo que se ejecutaron bajo los siguientes parámetros de entrada:

Tabla 2. Parámetros de entrada Geosoft

Parámetro de Entrada	MURO IZQ.	MURO DER.
	Valor	Valor
Altura del muro	3.40m	4.20m
Ancho de base	3.00m	3.00m
Profundidad de desplante	1.00m	1.50m
Inclinación de la cara del muro	39°	30°
Inclinación del terreno	5°	5°
Sobrecarga	15KPa	15KPa
Parametro sísmico Kh	0.24	0.24
Parametro sísmico Kv	0.02	0.02

Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose los siguientes factores de seguridad:

Tabla 3. Factores de Seguridad obtenidos. Estabilidad Interna y Externa.

Parámetro	IZQUIERDA				DERECHA			
	Estático		Con sismo		Estático	Con sismo	Estático	Con sismo
	FS	Observación	FS	Observación	FS	Observación	FS	Observación
Deslizamiento	2.40	Cumple	1.28	Cumple	3.12	Cumple	2.36	Cumple
Volcamiento	8.36	Cumple	4.86	Cumple	5.86	Cumple	3.67	Cumple
Capacidad portante	3.39	Cumple	N/A		3.77	Cumple	N/A	

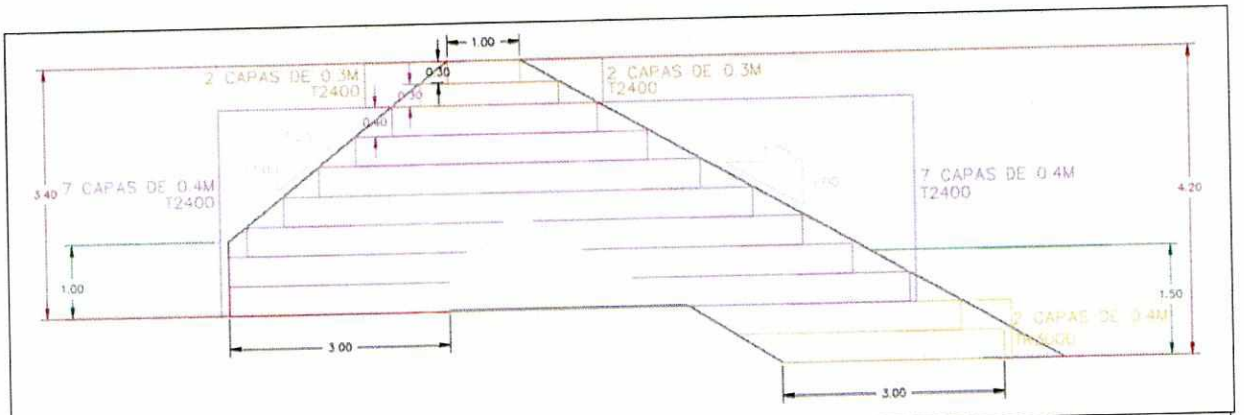
Fuente: Resultados Geosoft

El esquema del diseño del muro en SME por cada lado del Jarillón, corresponde al siguiente:

Ilustración 3. Esquema del diseño SME
Fuente: Elaboración propia

Se realizaron las modelaciones de la seccion transversal del jarillón empleando el Software Slide 6.0 de la Casa Rockscience el cual evalúa la condición de estabilidad mediante el método de Equilibrio Límite, expresando la condición mediante un Factor de Seguridad.

En este sentido, se muestran a continuación los diferentes resultados del análisis de equilibrio límite, para los diferentes escenarios estipulados en la sección que se ilustra en la siguiente figura:



COSTADO IZQUIERDO	COSTADO DERECHO
Altura del muro: 3.4m Profundidad de desplante: 1m Longitud de la base: 3m Configuración: 2 capas de 0.3m T2400 7 capas de 0.4m T2400 Longitud de traslapo: 1.5m	Altura del muro: 4.2m Profundidad de desplante: 1.5m Longitud de la base: 3m Configuración: 2 capas de 0.3m T2400 7 capas de 0.4m T2400 2 capas de 0.4m TR3000 Longitud de traslapo: 1.5m

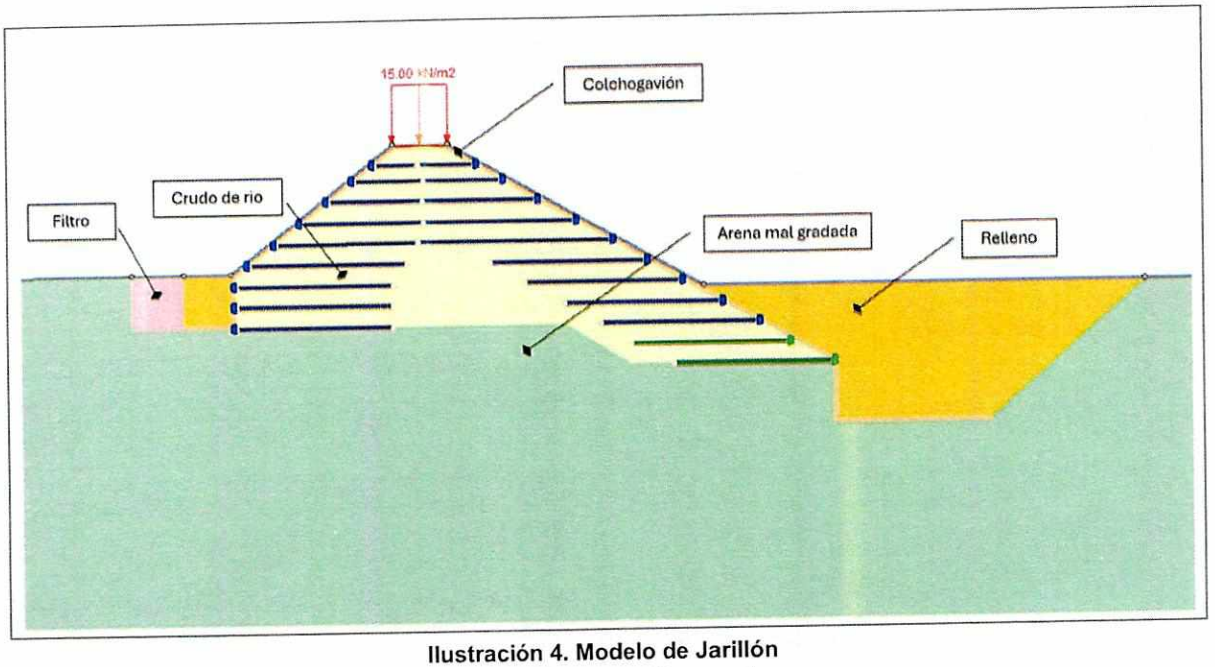


Ilustración 4. Modelo de Jarillón
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Factores de Seguridad obtenidos. Estabilidad Global.

FACTORES DE SEGURIDAD EN LOS ESCENARIOS DE ANÁLISIS		
CONDICIÓN	**ESTÁTICO**	**SEUDO-ESTÁTICO**
F.S. Solicitado NSR 10	1.50	1.05
Nivel freático alto, talud izquierdo	2.13	1.05
Nivel freatico alto, talud derecho	3.53	1.21
Desembalse rápido, talud izquierdo	2.17	N/A
Desembalse rápido, talud derecho	2.11	N/A

Fuente: Elaboración propia

4. ACTIVIDADES REQUERIDAS

4.1. COMISIÓN TOPOGRAFÍA

Está es conformada por un topógrafo y dos cadeneros (Ayudantes). Se utiliza para actividades de topografía que se puedan desarrollar en el área de trabajo, incluyendo todas aquellas actividades de correspondientes en el pliego de topografía. La Unidad de medida es Hora (Hr).

La actividad podrá realizarse por medio de estación total para topografía, estación convencional o GPS. El Equipo utilizado será de acuerdo con la actividad a realizar.El tiempo máximo para la ejecución del trabajo se establecerá en la respectiva orden de trabajo para la entrega de los trabajos solicitados, el cual serán de obligatorio cumplimiento por parte de EL CONTRATISTA.

Se debe contar con el personal técnico necesario para la realización de las actividades de este ítem, contando con mínimo una comisión topográfica, con una estación total digital, nivel de precisión, y un GPS para la verificación de puntos de referencia.

La ubicación de los distintos movimientos de tierra deberá ser realizada de forma precisa y en los sitios indicados por medio de los planos de construcción, dado que no cuentan con aval de modificación ya sea en cuanto a ubicación, dimensiones o especificaciones técnicas de construcción, salvo que dicha modificación se encuentre justificada por una situación que lo amerite y cuente con la debida aprobación tanto del contratista como del interventor de la obra.

El cambio de actividad deberá ser notificado con mínimo tres días de antelación ante la interventoría, con el fin de certificar la aprobación del cumplimiento adecuado de las actividades finalizadas o de acuerdo al avance previsto, para dar continuidad a las siguientes actividades estipuladas en el plan de ejecución.

Los levantamientos y demás trabajos topográficos se ejecutarán con instrumentos de precisión y con el personal técnico calificado; las estaciones electrónicas, niveles de precisión y demás

equipos a utilizar, deberán tener un certificado de calibración expedida como máximo tres (3) meses antes de la iniciación de las obras. Además, deberá contar con la tecnología necesaria para la elaboración de planos en Archivo CAD, que plasmen la localización planimetría y altimétrica de las obras. Se requieren los siguientes elementos como mínimo:

- Pintura
- Estacas
- Puntillas
- Equipo topográfico de alta precisión (Estación total)
- Barra
- Pica
- Flexómetro
- Mira o jalón de topografía
- Nivel de mano
- Guantes de carnaza
- Demás elementos de protección personal (EPP).

5. EXCAVACÍON MECÁNICA EN CONGLOMERADO ENTRE 0-2 M DE PROFUNDIDAD

La excavación mecánica en conglomerado entre 0-2 m de profundidad implica el uso de maquinaria especializada para remover suelos compuestos por fragmentos de roca y otros materiales consolidados, con el objetivo de preparar el terreno para proyectos de construcción. Este proceso requiere una evaluación previa del sitio para determinar las características del conglomerado y planificar la excavación de manera eficiente y segura.

Para el desarrollo de las actividades, se requieren mínimo los siguientes elementos:

- Equipo de herramientas menores
- Retroexcavadora Komatsu pc 200-220
- Cuadrilla de albañilería

6. ACARREO MATERIAL INTERNO NO MAYOR A 2 KM PARA REFORZAMIENTO DEL TALUD NATURAL

consiste en el transporte del material como tierra, grava o rocas dentro del sitio de construcción, a distancias no superiores a 2 km, para estabilizar y fortalecer el talud natural. Este proceso implica la recolección del material adecuado desde áreas cercanas, su carga se realiza en equipos de transporte como volquetes, y su desplazamiento hasta el talud a reforzar. Una vez el material es distribuido y compactado según las especificaciones del

proyecto para mejorar la estabilidad y prevenir la erosión. Este proceso es crucial para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras adyacentes, minimizando el riesgo de deslizamientos y asegurando la integridad del terreno.

Para el desarrollo de esta actividad se requiere como mínimo los siguientes elementos:

- Retroexcavadora Komatsu Pc 200-220
- Volqueta 14 m³
- Herramientas menores
- Cuadrilla de albañilería

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de acarreo del material interno deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y su eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de esta especificación.

7. CONFORMACIÓN DE BARRERA TIPO JARILLÓN

Corresponde a la construcción de un dique de contención diseñado para proteger áreas vulnerables frente a inundaciones o controlar el flujo de agua. Este proceso comienza con la preparación del terreno, seguido de la colocación y compactación de capas para formar una estructura elevada y estable. La barrera se construye en capas sucesivas, asegurando una compactación uniforme para aumentar la densidad y resistencia del Jarillón. Este tipo de estructura es esencial para la protección de infraestructuras, áreas residenciales y agrícolas, proporcionando una solución eficaz y económica para la gestión del riesgo de inundaciones y la estabilización de márgenes fluviales.

Para el desarrollo de esta actividad se requiere como mínimo los siguientes elementos:

- Retroexcavadora Komatsu Pc- 200-220
- Vibro compactador 8 (T)
- Carrotanque
- Motoniveladora Caterpillar
- Herramientas menores
- Arena fina o Arena Limosa (Cantera)

La unidad de medida será el metro cúbico (m³). El Contratante pagará al Contratista las diferentes cantidades de material de sedimentos removido de las obras ejecutadas de acuerdo

con el formulario de cantidades adjuntas, en el cual señalará las unidades de medida, los valores unitarios y totales para cada uno de los ítems.

8. GEOTEXTIL NT 2400

Corresponde material textil sintético utilizado funciones como la separación, filtración, drenaje, refuerzo y protección. Su fabricación se realiza a partir de fibras de polipropileno, este geotextil ofrece alta resistencia a la tracción y durabilidad, adaptándose a condiciones extremas de carga y ambiente. Su instalación se realiza sobre el terreno preparado, proporcionando una barrera que evita la mezcla de diferentes capas de suelo, facilita el paso del agua y mejora la estabilidad estructural.

Este material es esencial debido a su alta resistencia a la tracción y durabilidad, lo que lo hace capaz de soportar cargas pesadas y condiciones ambientales adversas. Este geotextil mejora la estabilidad de las estructuras al evitar la mezcla de diferentes capas de suelo, lo que es crucial para la estabilización de taludes. Su capacidad de filtración y drenaje facilita el paso del agua mientras retiene las partículas de suelo, previniendo la erosión y mejorando la eficiencia de los sistemas de drenaje.

Los elementos mínimos requeridos para la construcción corresponden a los siguientes:

- Herramientas menores
- Geotextil NT 2400 o equivalente
- Cuadrilla de albañilería

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2). El Contratante pagará al Contratista las diferentes cantidades de construcción y adecuación (de la variante de acceso al rio) ejecutadas de acuerdo con el formulario de cantidades adjuntas, en el cual señalará las unidades de medida, los valores unitarios y totales para cada uno de los ítems

9. GEOTEXTIL NT 3000

Corresponde material textil sintético utilizado funciones como la separación, filtración, drenaje, refuerzo y protección. Su fabricación se realiza a partir de fibras de polipropileno, este geotextil ofrece alta resistencia a la tracción y durabilidad, adaptándose a condiciones extremas de carga y ambiente. Su instalación se realiza sobre el terreno preparado, proporcionando una barrera que evita la mezcla de diferentes capas de suelo, facilita el paso del agua y mejora la estabilidad estructural.

Este material es esencial debido a su alta resistencia a la tracción y durabilidad, lo que lo hace capaz de soportar cargas pesadas y condiciones ambientales adversas. Este geotextil mejora la estabilidad de las estructuras al evitar la mezcla de diferentes capas de suelo, lo que es crucial para la estabilización de taludes. Su capacidad de filtración y drenaje facilita el paso del agua mientras retiene las partículas de suelo, previniendo la erosión y mejorando la eficiencia de los sistemas de drenaje.

Los elementos mínimos requeridos para la construcción corresponden a los siguientes:

- Herramientas menores
- Geotextil NT 3000 o equivalente
- Cuadrilla de albañilería

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2). El Contratante pagará al Contratista las diferentes cantidades de construcción y adecuación (de la variante de acceso al rio) ejecutadas de acuerdo con el formulario de cantidades adjuntas, en el cual señalará las unidades de medida, los valores unitarios y totales para cada uno de los ítems

10. GEOTEXTIL TEJIDO 2100

Corresponde material textil sintético utilizado funciones como la separación, filtración, drenaje, refuerzo y protección. Su fabricación se realiza a partir de fibras de polipropileno, este geotextil ofrece alta resistencia a la tracción y durabilidad, adaptándose a condiciones extremas de carga y ambiente. Su instalación se realiza sobre el terreno preparado, proporcionando una barrera que evita la mezcla de diferentes capas de suelo, facilita el paso del agua y mejora la estabilidad estructural.

Este material es esencial debido a su alta resistencia a la tracción y durabilidad, lo que lo hace capaz de soportar cargas pesadas y condiciones ambientales adversas. Este geotextil mejora la estabilidad de las estructuras al evitar la mezcla de diferentes capas de suelo, lo que es crucial para la estabilización de taludes. Su capacidad de filtración y drenaje facilita el paso del agua mientras retiene las partículas de suelo, previniendo la erosión y mejorando la eficiencia de los sistemas de drenaje.

Los elementos mínimos requeridos para la construcción corresponden a los siguientes:

- Herramientas menores
- Geotextil Tejido 2100
- Cuadrilla de albañilería

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²). El Contratante pagará al Contratista las diferentes cantidades de construcción y adecuación (de la variante de acceso al rio) ejecutadas de acuerdo con el formulario de cantidades adjuntas, en el cual señalará las unidades de medida, los valores unitarios y totales para cada uno de los ítems

11. MANEJO DE AGUA

Esta actividad se requiere en las zonas en donde la lámina de agua dificulte el extendido de los materiales que conforman el Jarillón. Para esto es necesario el empleo de motobombas y equipos que ayuden a abatir el nivel freático en las zonas en donde se presente agua. Este trabajo tiene el objetivo de mantener secas las estructuras de las obras de contención a construir, sin que se vean afectadas por el flujo de agua de dicha fuente hídrica. Unidad de medida: Hora (h)

El control del cauce y el método constructivo de las estructuras ubicadas en las fuentes hídricas, como es el del jarillón, debe ser establecido por el Contratista. Antes del inicio de la obra el método constructivo deberá ser puesto a consideración de la Interventoría para su visto bueno y aprobación. Las modificaciones al método constructivo aprobado, debe ser comunicado y aprobado por la Interventoría antes de su ejecución. La presentación de dicho procedimiento no releva al Contratista de la responsabilidad que pudiese tener en la eventualidad de que se generen daños a terceros o a las estructuras a construir, por errores en el método de manejo hidráulico.

El equipo mínimo requerido para la actividad corresponde al siguiente:

- Motobomba de 4" o 6"
- Cuadrilla de albañilería

12. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FLEXOCRETO

Está compuesto por formaleta flexible de tela sintética de doble capa que cuando se llena de concreto (se recomienda usar piedra con tamaño 3/8") o mortero fluido, se obtiene un sistema contra la erosión. Presenta una alta tenacidad lo que le permite un adecuado desempeño bajo las presiones de vertido del concreto y un adecuado tamaño de abertura de poros, para filtrar el exceso de agua de la mezcla. Está diseñada para conformar estructuras de revestimiento hidráulico donde se prevea el fenómeno de erosión y/o socavación. Unidad de medida: Metro Cuadrado (m^2)

Para el procedimiento se recomienda:

- La colocación de la formaleta textil solo será autorizada por el Interventor cuando la estructura de contención del Jarillón esta lista y preparada de acuerdo con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.
- La formaleta textil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces.
- El proceso de llenado requiere la extensión del Flexocreto sobre la superficie a proteger, se mezcla y vacía el concreto dentro del Flexocreto y se distribuye la mezcla uniformemente en la superficie sin dejar arrugas ni aire atrapado.
- Realizar el proceso de anclaje de la formaleta texti, según recomendaciones del fabricante.
- Es muy importante consultar la ficha técnica del fabricante y seguir todas las indicaciones.

Los materiales y equipo mínimos solicitados corresponden a los siguientes:

- Mezcladora
- Herramientas menores
- Mortero 1:4
- Cuadrilla de albañilería

13. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOLSACRETO

Consiste colocar bolsas de concreto premezclado, diseñadas para la estabilización en áreas de difícil acceso, este proceso incluye la entrega de las bolsas al sitio de la obra, seguido de su colocación estratégica y compactación en la ubicación designada, las bolsas se distribuyen uniformemente y se compactan adecuadamente para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura, ofreciendo una solución robusta y eficiente para mejorar la integridad y resistencia del terreno o estructura tratada.

Para el procedimiento se recomienda:

- Realizar un análisis del sitio para determinar las condiciones del suelo y las áreas específicas que requieren intervención con bolsacreto.
- Limpiar la zona de trabajo de escombros, vegetación y materiales sueltos, y nivelar el terreno para asegurar una base estable para la colocación de las bolsas de concreto.
- Transportar las bolsas de concreto premezclado al sitio de la obra, asegurando que lleguen en buen estado y cumplan con las especificaciones de calidad requeridas.
- Colocar las bolsas de concreto en la ubicación designada, siguiendo el diseño estructural y las especificaciones del proyecto. Es crucial posicionar las bolsas de manera que se intercalen y se distribuyan uniformemente.
- Compactar las bolsas de concreto después de colocarlas para asegurar que se ajusten firmemente al terreno y entre sí, minimizando la presencia de vacíos.

- Compactar las bolsas de concreto en capas sucesivas, asegurando una compactación uniforme en cada capa para mantener la estabilidad estructural.
- Regularmente verificar que cada capa esté nivelada y alineada correctamente según el diseño.
- Realizar una compactación final de todas las capas para asegurar que las bolsas estén firmemente asentadas y que la estructura esté estable.

El Contratista podrá utilizar equipos necesarios para realizar esta actividad, garantizando la conformación adecuada a los laterales del cauce por medio de una compactación simple realizada con maquinaria adecuada, aprobada por la Interventoría:

- Bolsacreto 1101
- Mortero 1:4
- Mezcladora
- Herramientas menores
- Cuadrilla de albañilería

14. FILTRO O DREN FRANCES PVC 100 mm (0.6x0.8) m

Sistema de drenaje diseñado para gestionar y redirigir el flujo de agua subterránea, evitando acumulaciones que puedan afectar la estabilidad y funcionalidad de estructuras consiste en una tubería perforada de PVC rodeada de material filtrante, como grava o arena, que permite la recolección y transporte eficiente del agua.

Para el procedimiento se recomienda:

- Para realizar el proceso constructivo del filtro o dren francés de PVC 100 mm (0.6x0.8) m requiere primero la preparación y excavación del sitio, que incluye un análisis del terreno para identificar áreas problemáticas, y la excavación de una zanja de 0.6 m de ancho y 0.8 m de profundidad con la pendiente adecuada para el flujo de agua.
- Colocar la tubería perforada de PVC de 100 mm en la zanja con las perforaciones orientadas correctamente para la captación de agua, conectando los accesorios necesarios para una instalación continua, y rellenando la zanja con material filtrante alrededor de la tubería, compactando adecuadamente para asegurar estabilidad y funcionamiento eficiente, evitando la entrada de partículas finas y garantizando la durabilidad del sistema.

El Contratista podrá utilizar equipos necesarios para realizar esta actividad, garantizando la conformación adecuada del filtro o dren francés de PVC, aprobada por la Interventoría:

- Herramientas menores
- Triturado ¾

- Tubería Perforada en PVC de 4"
- Cuadrilla de albañilería

La unidad de medida del pago será el metro (m), colocado de acuerdo con los planos y esta especificación, debidamente aceptado por el Interventor.

15. RELLENOS CON ARENA TALUD DERECHO ANCLAJE DIQUE

Todos los materiales que se empleen en la construcción de rellenos deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el interventor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de rellenos con materiales de características expansivas. Unidad de medida: Metro Cubico (m^3)

El procedimiento recomendado para la construcción corresponde al siguiente:

- Las capas se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos generales.
- El material para el relleno de las capas será obtenido después de una selección rigurosa del material proveniente de la excavación. Su tipo, cantidad, calidad y método para la colocación deberá ser aprobados por el Interventor.
- Su aplicación se hará en capas sucesivas colocadas en el ancho total de la sección y compactadas.

Se requieren como mínimo los siguientes elementos:

- Compactador Manuel (Canguro)
- Herramientas menores
- Arena fina y/o Arena limosa (Cantera)
- Cuadrilla de albañilería

[JABM]+ingenieria
Ing. Jairo Alexander Barragán Mendoza

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA, identificado con cedula de ciudadanía N°80.109.920 expedida en Bogotá, en mi condición de INGENIERO CIVIL, portador de la tarjeta Profesional N° 25202143899 CND, especialista en Ingenieria Hidraulica y Ambiental, especialista en estructuras, especialista en vías y transporte; por medio de la presente certifico que realice la "DESCRRIPCIÓN DE OBRAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO para el proyecto cuyo objeto es CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional y Certificado de Vigencia de la misma.

Se expide a solicitud del interesado, a los (10) días del mes de julio de 2024.

JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
C.C.: 80109920
Ingeniero Civil
Especialista en Ingeniería Hidráulica y ambiental
Especialista en Vías y Transporte
Especialista en Estructuras
Auditor ISO39001:2012
Profesional acreditado en AWS

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ing. Jairo Alexander Barragán Mendoza

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA, identificado con cedula de ciudadanía N°80.109.920 expedida en Bogotá, en mi condición de INGENIERO CIVIL, portador de la tarjeta Profesional N° 25202143899 CND, especialista en Ingenieria Hidraulica y Ambiental, especialista en estructuras, especialista en vías y transporte; por medio de la presente documento hago constar que elaboro bajo mi responsabilidad la "DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO" para el proyecto cuyo objeto es CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES SOBRE EL RIO BANADIA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

Que en la elaboración del citado Proyecto he utilizado los criterios y normas de ingeniería vigentes y generalmente aceptados para este tipo de proyectos. Es de anotar que los elementos diseñados y las proyecciones previstas en los documentos de diseño, funcionarán adecuadamente siempre y cuando en su proceso constructivo se empleen los materiales sugeridos y su implementación se rija estrictamente a las recomendaciones consignadas en los documentos de diseño.

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional y Certificado de Vigencia de la misma.

Se expide a solicitud del interesado, a los (10) días del mes de julio de 2024.

JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
C.C.: 80109920
Ingeniero Civil
Especialista en Ingeniería Hidráulica y ambiental
Especialista en Vías y Transporte
Especialista en Estructuras
Auditor ISO39001:2012
Profesional acreditado en AWS

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
Ing. Jairo Alexander Barragán Mendoza

CEDULA DE CIUDADANIA





[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

MATRICULA PROFESIONAL


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA
MATRICULA PROFESIONAL No.
25202143899CND
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 21/06/2007
JAIRO ALEXANDER
BARRAGAN MENDOZA
C.C. 80109920
UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PRESIDENTE DEL CONSEJO

DIPLOMA PREGRADO INGENIERO CIVIL

LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Personería Jurídica
Resolución 0597 del 12 de Febrero de 1965

EN ATENCIÓN A QUE

Jairo Alexánder Barragán Mendoza

C.C. 80'109.920 de Bogotá, D.C.

HA CURSADO TODOS LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LA UNIVERSIDAD Y LAS DISPOSICIONES LEGALES PARA OPTAR EL GRADO UNIVERSITARIO EN LA FACULTAD DE

Ingeniería Civil

LE OTORGA
EN NOMBRE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Y POR AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

26 ABR. 2007
NOTARIO CUARENTA (E)

EL TÍTULO DE **Ingeniero Civil**

EN FE DE LO CUAL FIRMAMOS Y SELLAMOS ESTE DIPLOMA EN
BOGOTÁ, D.C. A LOS 20 DÍAS DEL MES DE abril AÑO DE 2007

Folio 1413
Libro 3

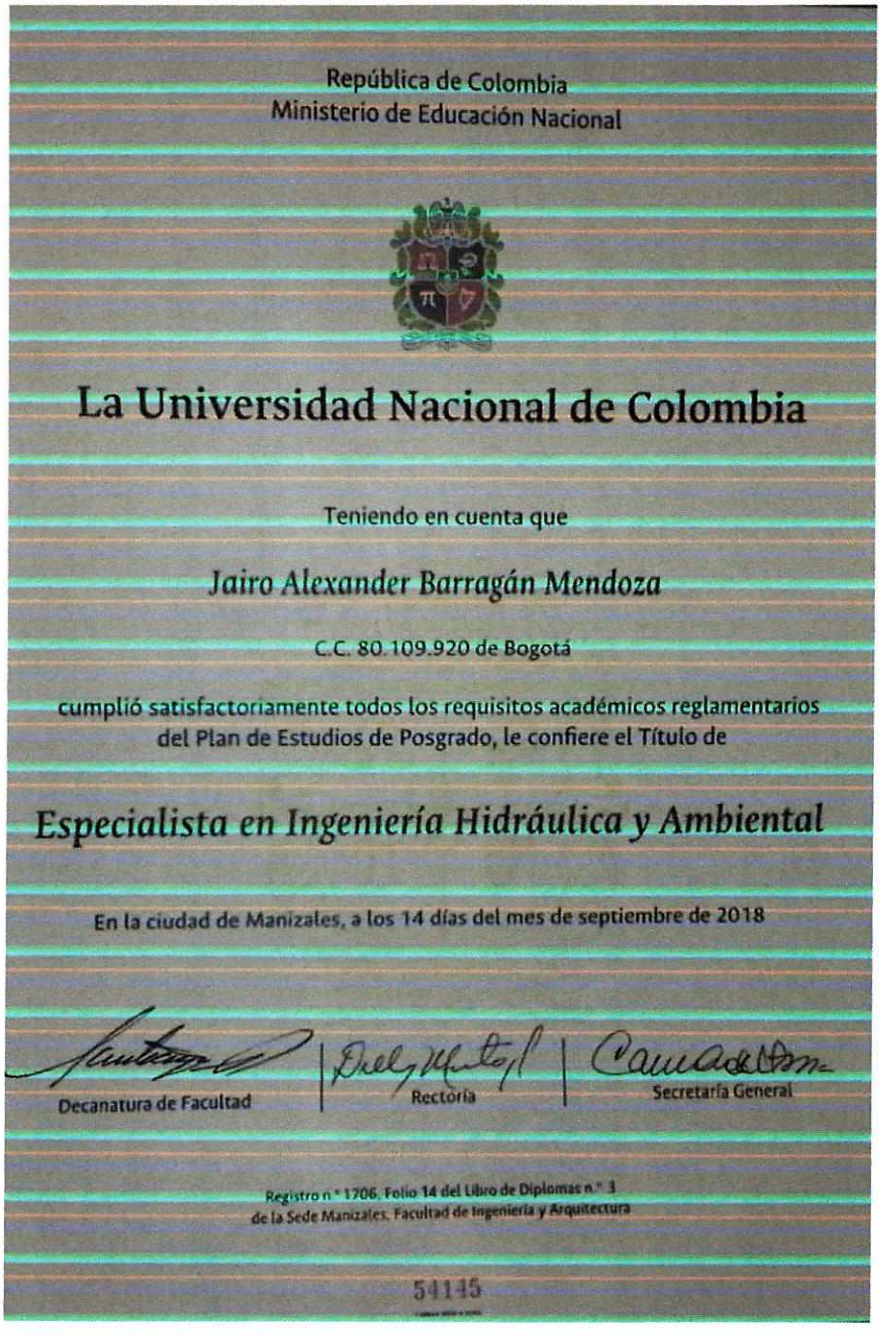
Fabio Gallego Rivas F.S.C.
Rector

Héctor Vega Gaitán
Secretario General

Guillermo Pangueva Morales
Vicerrector Académico

DIPLOMA POSGRADO ESPECIALISTA

Ingeniería hidráulica y ambiental



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragán Mendoza

C.C. 80.109.920 de Bogotá

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

En la ciudad de Manizales, a los 14 días del mes de septiembre de 2018

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro n.° 1706. Folio 14 del Libro de Diplomas n.° 3
de la Sede Manizales. Facultad de Ingeniería y Arquitectura

54145

DIPLOMA POSGRADO ESPECIALISTA

ESTRUCTURAS



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragán Mendoza

C.C. 80.109.920 de Bogotá D.C.

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Estructuras

En la ciudad de Manizales, a los 5 días del mes de diciembre de 2019

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro No 1950, Folio 30 del Libro de Diplomas n.° 3
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Sede Manizales

58105

DIPLOMA POSGRADO ESPECIALISTA

ESTRUCTURAS



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragan Mendoza

C.C. 80.109.920 de Bogotá D.C.

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Vías y Transporte

En la ciudad de Manizales, a los 25 días del mes de octubre de 2021

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro No 2524, Folio 69 del Libro de Diplomas n.° 3
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Sede Manizales

64917

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

CERTIFICADO DE VIGENCIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-2888909

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 80109920, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-143899 desde el 21 de Junio de 2007, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 341.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.