


DOCUMENTOS ACTA FINAL CONT 064-21 LUISA FERNANDA PARRA




De <dolly.camacho@ibal.gov.co>

Destinatario <sgeneral@ibal.gov.co>

Fecha 2021-12-21 14:05

 Acta final Contr-064-may-06-2021.PDF (~1,2 MB)

ADJUNTO DOCUMENTOS PARA EL TRÁMITE PERTINENTE

	SOPORTES DOCUMENTALES PARA TRAMITE DE CUENTA	CÓDIGO: GJ-R-050
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	FECHA VIGENCIA: 2016-10-12
		VERSIÓN: 02
		Página 1 de 1

Ibagué,

Doctor(a)
OLGA LUCIA LIEVANO
Secretaria General
IBAL E.S.P S.A
Ibagué

*Dolores
16-DIC-21
8:00*

**REF: ENVIO SOPORTES PARA TRAMITE DE CUENTA DEL CONTRATO N°
064 del 2021.**

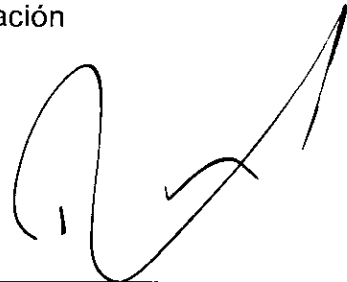
Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a usted con el fin de allegarle los soportes documentales originales para que obren dentro de la carpeta del archivo de gestión de la secretaria general, así como también las copias de los documentos que son requeridos por la oficina de contabilidad para el respectivo tramite de cuenta, para lo cual me permito relacionar al detalle los documentos que adjunto, de la siguiente manera:


DOCUMENTOS ACTA PARCIAL:

- Acta Final.
- Cuenta de Cobro No. 7.
- Ficha técnica de evaluación y reevaluación
- Planilla de seguridad social.
- Informe de actividades No. 7

Atentamente,



José Rodrigo Herrera Mejía
Supervisor

 IBAL SIG <small>DE ESP. OFICINA</small> <small>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</small>	SOPORTES DOCUMENTALES PARA TRAMITE DE CUENTA SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO: GJ-R-050
		FECHA VIGENCIA: 2016-10-12
		VERSIÓN: 02
		Página 1 de 1

Ibagué,

Doctor(a)
OLGA LUCIA LIEVANO
Secretaria General
IBAL E.S.P S.A
Ibagué

**REF: ENVIO SOPORTES PARA TRAMITE DE CUENTA DEL CONTRATO N°
064 del 2021.**

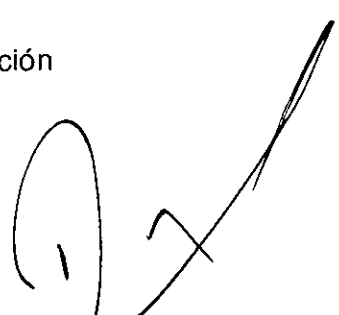
Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a usted con el fin de allegarle los soportes documentales originales para que obren dentro de la carpeta del archivo de gestión de la secretaria general, así como también las copias de los documentos que son requeridos por la oficina de contabilidad para el respectivo tramite de cuenta, para lo cual me permito relacionar al detalle los documentos que adjunto, de la siguiente manera:


DOCUMENTOS ACTA PARCIAL:

- Acta Final.
- Cuenta de Cobro No. 7.
- Ficha técnica de evaluación y reevaluación
- Planilla de seguridad social.
- Informe de actividades No. 7


Atentamente,



José Rodrigo Herrera Mejía
Supervisor

	ACTA FINAL DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN	CÓDIGO: GJ-R-055
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	FECHA VIGENCIA: 2021-07-15
		VERSIÓN: 06
		Página 1 de 3

Contrato No.	064 del 06 de mayo de 2021			
Objeto	"CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN PROFESIONAL JUNIOR GRADO 2 EN INGENIERÍA CIVIL, PARA FORTALECER LOS PROCESOS QUE TIENE A CARGO LA DIRECCIÓN DE PLANEACION EN LA EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A E.S.P OFICIAL".			
Valor Inicial	VEINTIDOS MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS (\$22.200.000,00) M/CTE			
Valor adición 1	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.			
Valor Total	VEINTICINCO MILLONES NOVECIENTOS MIL PESOS (\$25.900.000,00) M/CTE			
Contratista	LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ			
Supervisor	JOSÉ RODRIGO HERRERA MEJÍA – Director de Planeación			
Fecha de Inicio	20 de mayo de 2021			
Fecha de terminación inicial	19 de noviembre de 2021			
Fecha de terminación final	19 de diciembre de 2021			
Plazo de Ejecución	SEIS (06) MESES, contados a partir de la suscripción del acta de iniciación, previa acreditación del cumplimiento de los requisitos de legalización y perfeccionamiento.			
Plazo de Ejecución Adición	UN (01) MES			
Plazo de Ejecución Final	SIETE (07) MESES, contados a partir de la suscripción del acta de iniciación, previa acreditación del cumplimiento de los requisitos de legalización y perfeccionamiento.			
FECHA DE ELABORACIÓN DEL ACTA FINAL		Año 2021	Mes 12	Día 20
En la ciudad de Ibagué, en la fecha antes indicada, contratista y supervisor suscriben la presente Acta Final del contrato antes identificado. Para completar y soportar los trámites necesarios para su correspondiente pago.				
Periodo informado	20 de noviembre de 2021 a 19 de diciembre de 2021			
Informe de las actividades desarrolladas y avaladas por el supervisor	Modelación hidrológica de paso elevado Viaducto No 4 acueducto alterno en informe: "Análisis Geomorfológico e hidrológico sub-cuenca del río Cocora Viaducto 4".			

	ACTA FINAL DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO: GJ-R-055
		FECHA VIGENCIA: 2021-07-15
		VERSIÓN: 06
		Página 2 de 3

	Modelación hidrológica de paso elevado Viaducto No 5 acueducto alterno en informe: "Análisis Geomorfológico e hidrológico sub-cuenca del río Cocora Viaducto 5".
--	--

Evidencias de la ejecución del contrato	Los documentos que reposan en las carpetas y los diferentes procesos publicados en el SECOP I, cuentan con mi visto bueno y mi firma en cada uno de los documentos revisados y/o proyectados. Adicionalmente informe de actividades con visto bueno del supervisor del contrato y anexos en digital.
--	--

ESTADO DE CUENTA

Valor inicial Contrato	VEINTIDOS MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS (\$22.200.000,00) M/CTE
Valor Adición	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Final del contrato	VEINTICINCO MILLONES NOVECIENTOS MIL PESOS (\$25.900.000,00) M/CTE
Valor Acta No. 01	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta No. 02	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta No. 03	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta No. 04	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta No. 05	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta No. 06	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.
Valor Acta Final	TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.

APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

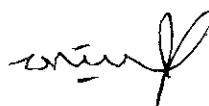
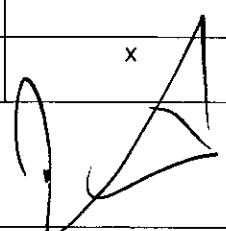
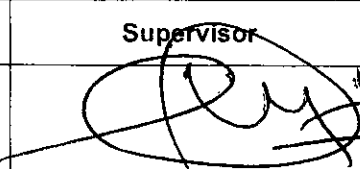
PERSONA JURIDICA

El contratista presentó certificación suscrita por el revisor fiscal o el representante legal acreditando que se encuentra a paz y salvo en el pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y pagos de parafiscales a que hubiere lugar.

APORTA CERTIFICACION REPRESENTANTE LEGAL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
APORTA CERTIFICACION REVISOR FISCAL (En caso de aportar certificación del revisor fiscal deberá adjuntar con ella, copia de la tarjeta profesional y certificado de antecedentes)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

PERSONA NATURAL

	ACTA FINAL DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN		CÓDIGO: GJ-R-055
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		FECHA VIGENCIA: 2021-07-15
			VERSIÓN: 06

Entidad en donde se realiza el pago.	Aportes en Línea		Valor total del aporte	\$ 445.500
Planilla No.	9427297875 SALUD Y PENSIÓN – 7818706350 ARL		Salud	\$ 185.000
Periodo cotizado	De:	01/12/2021	Pensión	\$ 236.800
	Hasta:	30/12/2021	ARL	\$23.700
ANEXOS:				Marque con x
Recibo de pago de seguridad social				x
Copias planillas de aporte				x
Firma				
Nombre	LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ		JOSÉ RODRIGO HERRERA MEJÍA	
	Contratista		Supervisor	
V° B° Profesional Salud Ocupacional IBAL	CLAUDIA COMBITA ZAMBRANO Profesional Salud Ocupacional IBAL			

ACTA DE COMPROMISO

CONTINUACION CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES – CONTRATO No. 064 DEL 6 DE MAYO DE 2021

Que en atención a la instrucción sobre la recepción de cuentas para el pago del mes de diciembre del presente año con cierre al 14 de diciembre de 2021, entre los suscritos a saber, **JOSÉ RODRIGO HERRERA MEJÍA**, en calidad de Supervisor y **LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.109.300.222 de Fresno-Tolima, en calidad de contratista, hemos convenido celebrar la presente acta de compromiso de continuación de cumplimiento de actividades del Contrato de Prestación de Servicios de apoyo No. 064 del 06 de Mayo de 2021 celebrado entre la EMPRESA IBAGUERENA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SA ESP OFICIAL y la contratista, a través de la cual las partes se comprometen a:

LA SUPERVISORA:

Autorizar el pago final del CONTRATO N° 064 DEL 06 DEMAYO DE 2021, apoyada en la facultad que le otorga el Manual de Contratación de realizar un permanente, adecuado, eficaz, eficiente y efectivo seguimiento, control y vigilancia a la ejecución del mismo. Lo anterior, toda vez que la Ley establece la obligación para los servidores públicos de buscar el cumplimiento de los fines de la contratación, además incorpora un elemento nuevo en dicha vigilancia y control de la ejecución contractual, que ésta sea de carácter permanente por parte de la Entidad a través del supervisor y/o interventor.

Que dicho pago se autoriza únicamente con el compromiso de que el contratista cumpla con sus actividades hasta la finalización del contrato y que se encuentre al día con el pago de seguridad social del mes de diciembre.

EL CONTRATISTA:

Continuar con el cumplimiento de las obligaciones, que para la ejecución del objeto se establecieron en el CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° 064 DEL 06 DE MAYO DE 2021, en el periodo comprendido entre el 20 DE MAYO AL 19 DE DICIEMBRE DE 2021, fecha en que finaliza el contrato.

En el evento en que el CONTRATISTA no cumpla con los COMPROMISOS asumidos a través de la suscripción de la presente acta, este se compromete a reintegrar al área de Tesorería, los dineros que le hayan sido autorizados y cancelados como pago final del contrato. Así mismo, el contratista se compromete a estar al día en el pago de seguridad social.

Este pago se efectúa con el fin de no causar traumatismos en fechas de final de año y para dar cumplimiento al pago de la prestación de servicios dentro de la vigencia 2021.

Para constancia, firman la presente acta los que en ella intervinieron a los 10 días del mes diciembre del año 2021.


JOSÉ RODRIGO HERRERA MEJÍA
SUPERVISOR


LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ
CONTRATISTA



IBAL S.A E.S.P

Informe de Actividades



INFORMACIÓN DEL CONTRATO	
OBJETO:	"CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN PROFESIONAL JUNIOR GRADO 2 EN INGENIERÍA CIVIL, PARA FORTALECER LOS PROCESOS QUE TIENE A CARGO LA DIRECCIÓN DE PLANEACION EN LA EMPRESA IBAGUENA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A E.S. P OFICIAL".
PERIODO DEL INFORME:	20 DE NOVIEMBRE - 19 DE DICIEMBRE DE 2021
FECHA DEL INFORME:	10 DE DICIEMBRE DE 2021

ACTIVIDADES FINALIZADAS EN EL PERÍODO EVALUADO		
No. actividad	Actividades	Responsables
1	Modelación hidrológica de paso elevado Viaducto No 4 acueducto alterno en informe: "Análisis Geomorfológico e hidrológico sub-cuenca del río Cocora Viaducto 4" De acuerdo a la obligación No. 7 y 8 del contrato 064 del 06 de mayo de 2021: "Asesorar a la Dirección de planeación en todas las actividades que requiera a cargo del director y oficinas a cargo, así como realizar las actividades que requiera para el cumplimiento de compromisos de convenios con entidades estatales". y "Colaborar en la programación y elaboración de informes que solicite el Director planeación"	LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ
2	Modelación hidrológica de paso elevado Viaducto No 5 acueducto alterno en informe: "Análisis Geomorfológico e hidrológico sub-cuenca del río Cocora Viaducto 5" De acuerdo a la obligación No. 7 y 8 del contrato 064 del 06 de mayo de 2021: "Asesorar a la Dirección de planeación en todas las actividades que requiera a cargo del director y oficinas a cargo, así como realizar las actividades que requiera para el cumplimiento de compromisos de convenios con entidades estatales". y "Colaborar en la programación y elaboración de informes que solicite el Director planeación"	LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ Contratista	JOSÉ RODRIGO HERRERA MEJÍA Supervisor
Firmas	

Análisis Geomorfológico e Hidrológico

sub-cuenca del Río Cócora

Punto Viaducto No. 4

2021

Tabla de contenido

.....	1
1. Introducción	4
2. Alcance	5
3. Localización de la sub-cuenca del río Cocora-Viaducto 4	6
4. Caracterización de la Micro-Cuenca.....	7
5. Clima Regional, Zona Andina.....	11
6. Recopilación de datos de Estaciones.....	12
6.1 Datos de PPT.....	12
6.2 Datos de temperatura	14
7. Tiempo de concentración	17
8. Estimación de Caudales.....	18
8.1 Caudales por el método Racional	18
8.1.1 Curva IDF.....	18
Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia	18
8.1.2 Coeficiente de escorrentía	20
8.1.3 Caudal por el método Racional	22
9 Conclusiones.....	24
10 Bibliografía	25

Tabla de Tablas

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la Subcuenca del viaducto 4 -Cocora	10
Tabla 2. Datos de la estación Hacienda Palogrande	12
Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año	12
Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca	14
Tabla 5. Valores de temperatura	14
Tabla 6. Parámetros para la región Andina	19
Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 4 subcuenca del río Cocora	19
Tabla 8 . Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia	21
Tabla 9. Datos Para método Racional ..	23

Tabla de Figuras

Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 4 subcuenca del río Cocora	6
Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 4	7
Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 4	8
Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 4	9
Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 4	9
Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación Hacienda Palogrande	13
Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria	15
Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria	15
Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria	16
Figura 10. Tiempo de concentración	17
Figura 11. Curva IDF para la estación EL DARIEN	20
Figura 12 . Mapa de suelos	21

1. Introducción

El análisis geomorfológico de una cuenca es importante en la medida que permite caracterizarla y vislumbrar el tipo de respuesta que esta tendría ante diferentes eventos de precipitación, según factores como su pendiente, mapa de elevación, curva hipsométrica, área, longitud y ancho, entre otras. Además, es un insumo indispensable al momento de hablar de la hidrología de una cuenca, ya que permite calcular parámetros como su tiempo de concentración, y sumándole datos de precipitación, es posible obtener la intensidad y de ella los hietogramas de diseño o/y su caudal de diseño.

El objetivo del presente informe, es realizar una caracterización geomorfológica que eventualmente permita obtener el caudal de la sub-Cuenca en el punto donde se ubica el viaducto No. 4 del acueducto alterno del municipio de Ibagué-Tolima, dato que es importante en la elaboración de los respectivos diseños.

A continuación, se presentan los cálculos, gráficos y parámetros obtenidos al realizar el estudio hidrológico de la cuenca delimitada por el viaducto No. 4.

2. Alcance

Mediante el presente informe se pretende dar cumplimiento a compromisos adquiridos mediante el contrato 064 del 06 de mayo del 2021. En este documento se realiza un estudio hidrológico de la sub-cuenca al punto del viaducto No. 4, con el fin de determinar caudales del crenaje que permitan determinar la ubicación adecuada para el viaducto.

3. Localización de la sub-cuenca del río Cocora- Viaducto 4

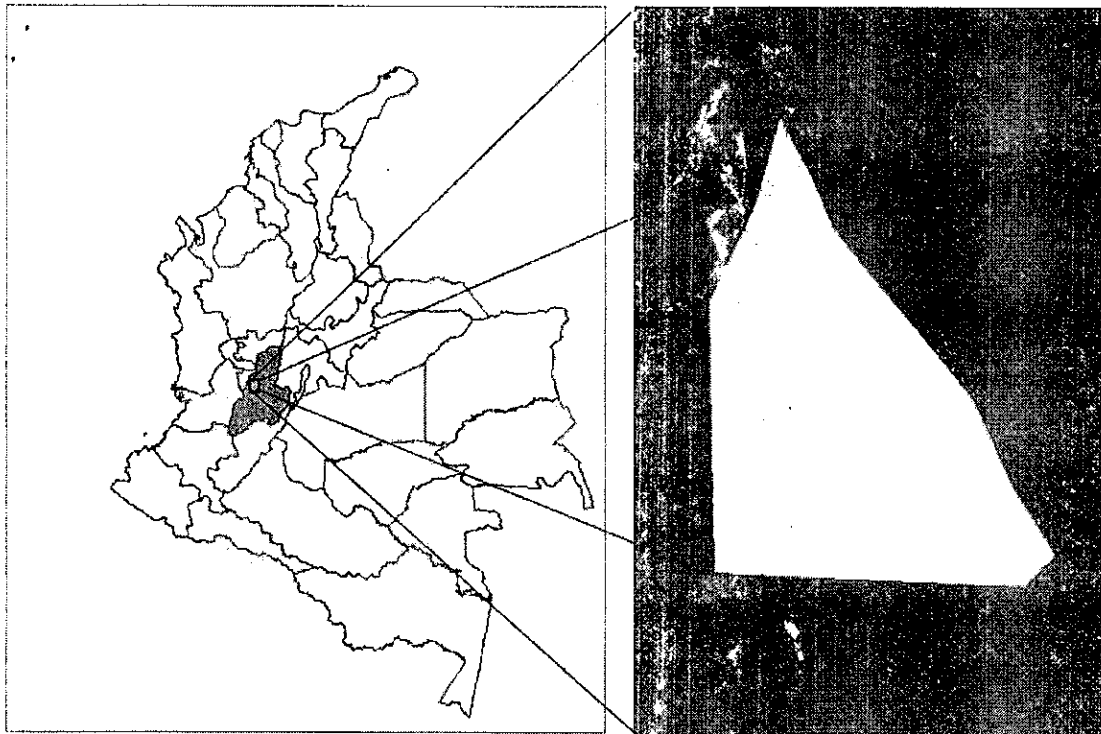
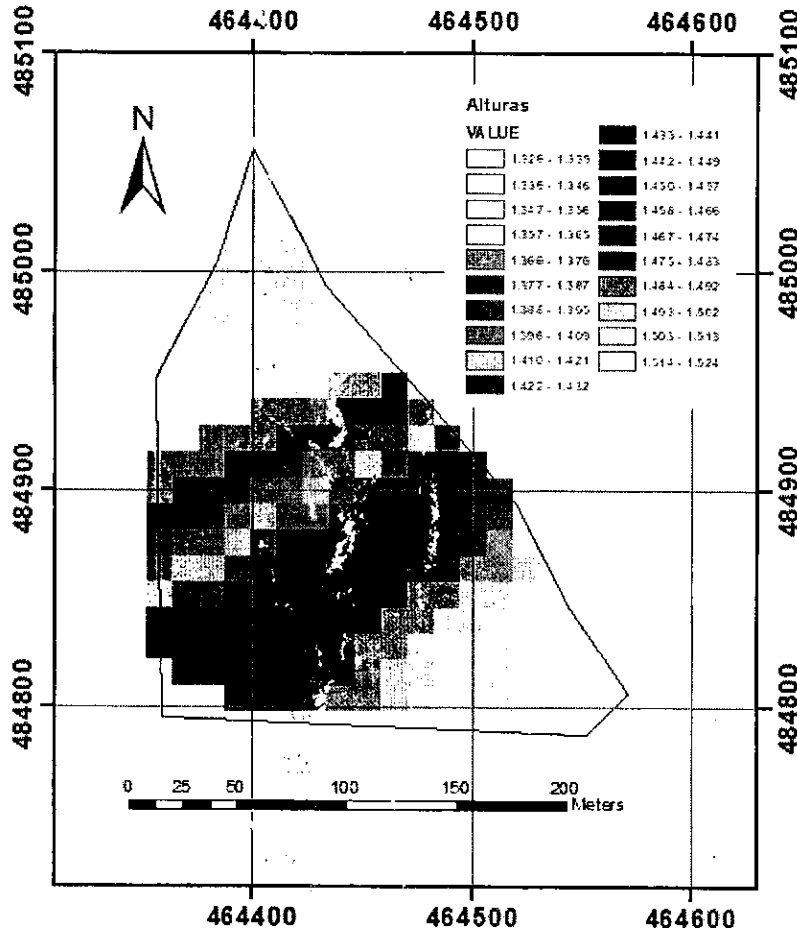


Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 4 subcuenca del río Cocora

La micro-cuenca del drenaje que pasa por el viaducto No. 4 se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la cordillera central, en el municipio de Ibagué, con un área pequeña de 0,032 km², su ubicación en el departamento se observa en la figura No. 1, el punto de cierre tiene como coordenadas 4.387908° Latitud, -75.320818° Longitud.

4. Caracterización de la Micro-Cuenca

Para la caracterización y parametrización de la cuenca, se realizó un análisis partiendo del mapa de pendientes, dirección de flujos y flujos acumulados, quienes fueron calculados a partir del modelo de elevación digital del terreno (MDT) de la NASA (con resolución de 12mx12m).



En la

Figura 2 se observa el mapa de alturas de la cuenca, donde se aprecia su carácter montañoso, esto produce fuertes pendientes en algunas zonas, tal como se puede inferir de la Figura 3. Las altas pendientes hacen que la velocidad del flujo sea superior y ello determina la capacidad de arrastre de sedimentos.

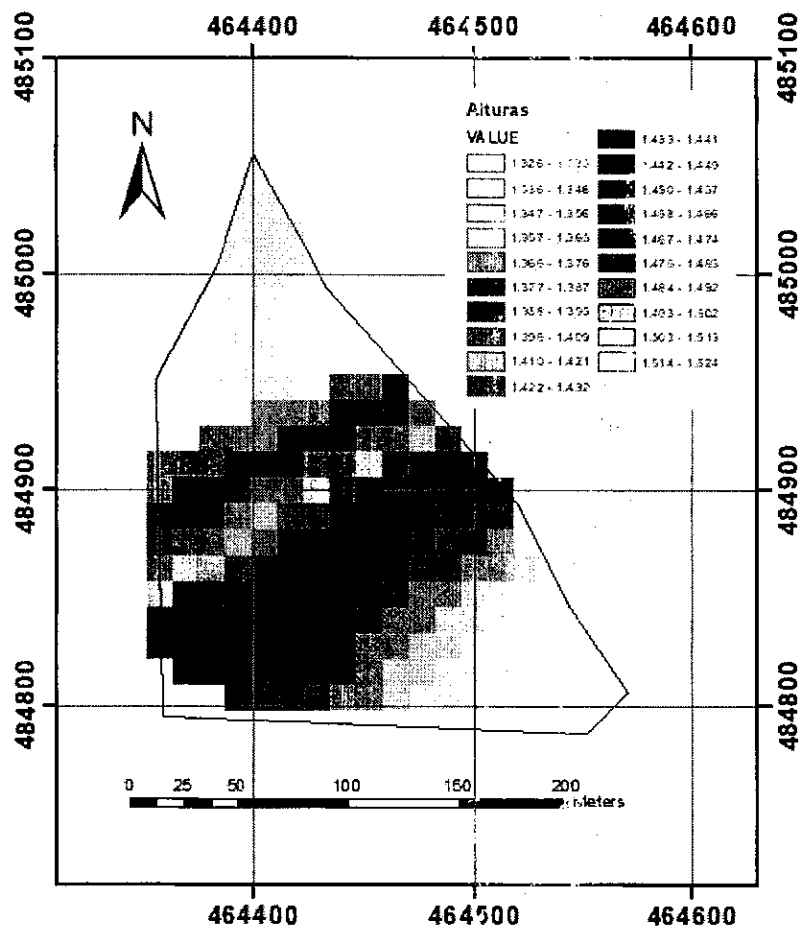


Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 4

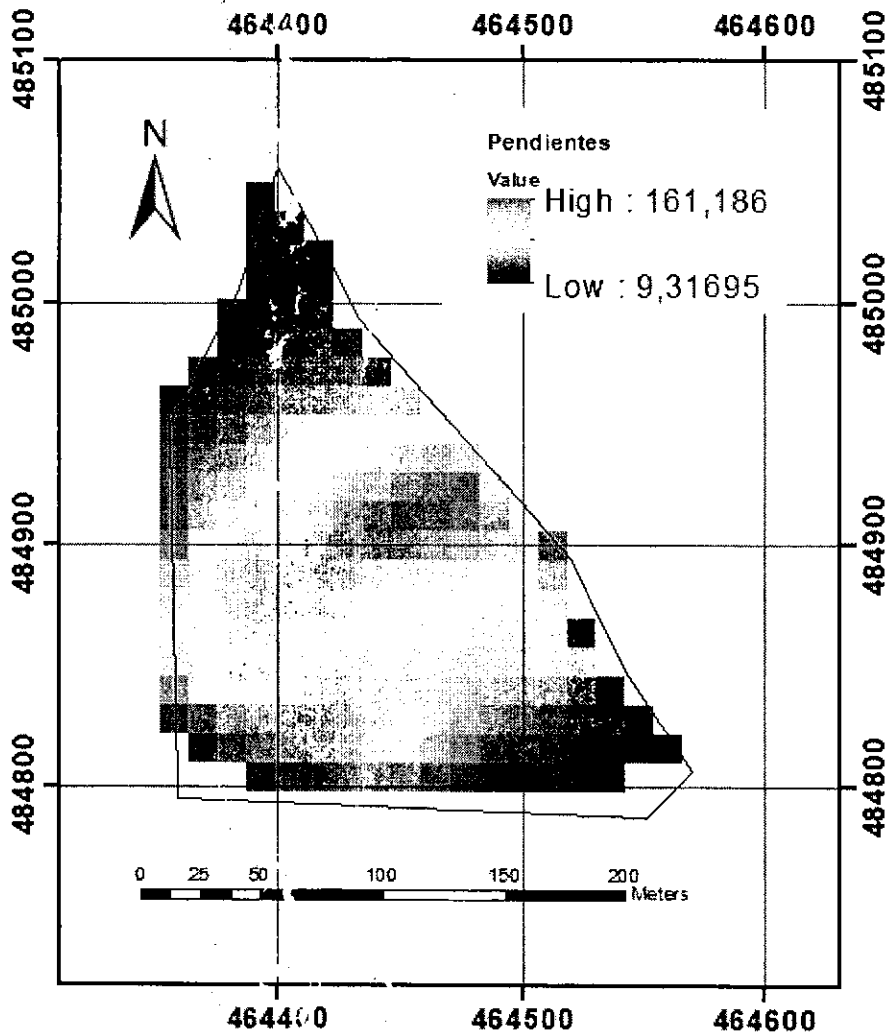


Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 4

A continuación, se presenta el mapa de áreas utilizado para la construcción de la curva hipsométrica de la cuenca en la Figura 4, quien representa una distribución de área acumulada en contraste con la elevación, y clasifica una cuenca según su forma, como cuenca joven con desequilibrio y potencial erosivo, cuenca madura en equilibrio, y como cuenca vieja con desequilibrio y deposición de sedimentos.

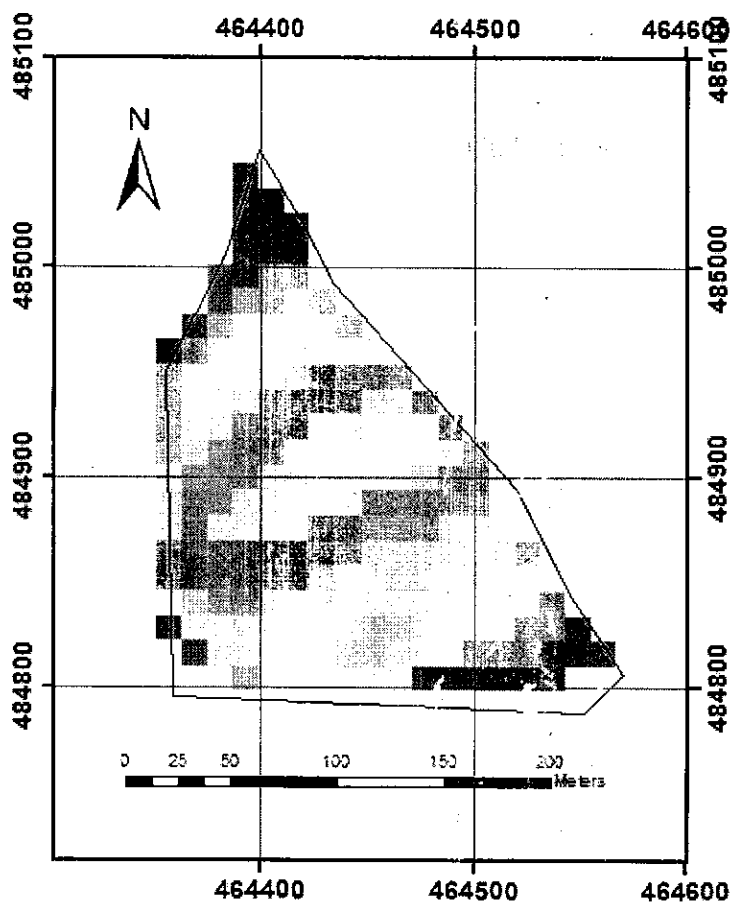


Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 4

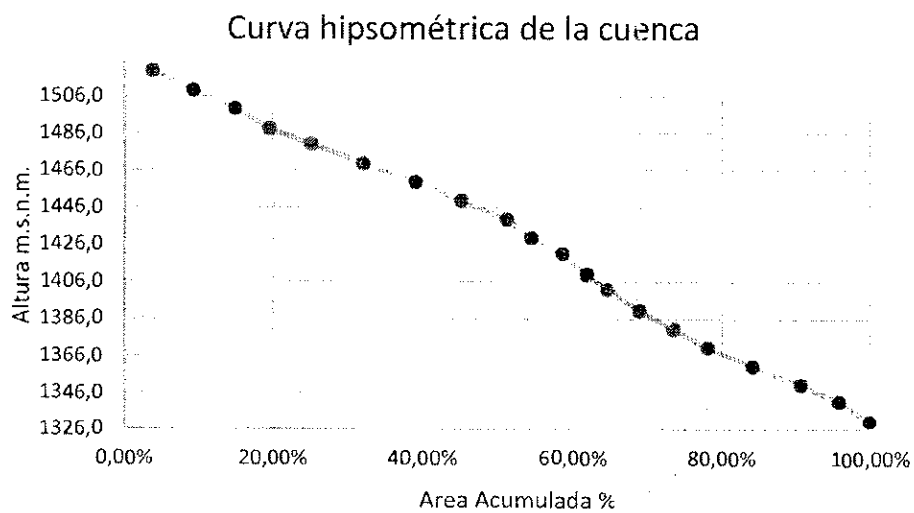


Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 4

La curva hipsométrica de la Sub-cuenca del viaducto 4, representada por la Figura 5, refleja la madurez de la cuenca, y su forma la identifica como una cuenca cercana al equilibrio, esto quiere decir que existe un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale.

A partir de los mapas anteriormente nombrados se obtuvieron los parámetros fisiomorfométricos necesarios para la posterior modelación hidrológica de la cuenca. Los parámetros se encuentran consignados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la Subcuenca del viaducto 4 -Cocora

Área cuenca	Km ²	0,03276
Perímetro	Km	0,795617
Cota máxima de la cuenca	msnm	1524
Cota de salida	msnm	1326
DA (cota max - cota min)	m	198
Índice de Compacidad o de GRAVELIUS	Un	1,23
pendiente media cuenca (%)	%	23,90
altura más frecuente	msnm	1390,5
altura promedio	msnm	1425,08
longitud de cuenca	km	0,309
longitud del cauce principal	km	0,313

5. Clima Regional, Zona Andina

En la zona Andina concurren gran variedad de climas, debido a sus diferencias de altiplanicie tiene sus condiciones climáticas particulares, donde variables como el calor solar, los vientos, la humedad del aire, las lluvias y principalmente a la altitud la definen. En la región se tienen cinco pisos térmicos: cálido, templado, frío, páramo y helado, caracterizado por sus picos, nevados en sus cordilleras.

En cuanto a las lluvias, hay dos épocas principales al año: de Abril a Mayo y de Octubre a Noviembre. Un determinante de la precipitación es la temperatura sobre la región en estos periodos, ya que cuando la tierra recibe más calor, aumenta la temperatura y por consiguiente el régimen de lluvias. Otra causa de las precipitaciones en la región es la humedad que traen consigo los vientos procedentes de los Océanos Pacífico y Atlántico y que es recibida en las vertientes exteriores de las montañas; los vientos del Pacífico empujan las nubes hacia la cordillera Occidental y al encontrar esta barrera ascienden, al llegar capas de aire más frías, se condensan y se convierten en pequeñas gotas de lluvia, las cuales se precipitan sobre la vertiente exterior de la cordillera.

El departamento del Tolima cuenta con pisos térmicos desde los cálidos, hasta las nieves. Sus principales alturas son el Nevado del Tolima, con temperaturas muy frías de los páramos (cordillera central), la temperatura disminuye cuando aumenta la altura sobre el nivel del mar, más o menos a una tasa de 0,53 grados centígrados por cada 100 metros de ascenso (5,3°C/Km). Los sectores más lluviosos. La precipitación promedio del tramo vial ronda los 1600 mm anuales.

6. Recopilación de datos de Estaciones

6.1 Datos de PPT

Para la recopilación de datos de precipitación se utilizó la estación El Darien, ubicada en el municipio de Ibagué en coordenadas Latitud 4,466667 y longitud -75,304278. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) teniendo en cuenta las estaciones más cercanas a la zona, sus datos se presentan a continuación.

Tabla 2. Datos de la estación Hacienda Palogrande

Código Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21210160	DAR'EN EL	4,466667	-75,304278	1920
Entidad	Departamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Tolima	Ibagué	15/09/1984	Pluviográfica

Se recopilaron 28 años de datos de precipitación, y de estos se obtuvo las precipitaciones máximas de cada uno, dichos datos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año

Año	Máx. de Valor
1984	11
1985	39
1986	28
1987	17
1988	80
1989	120
1990	65
1991	111
1992	83
1993	75
1994	40

Año	Máx. de Valor
1995	62
1996	38
1997	62
1998	73
1999	48
2000	48
2001	82
2002	41
2003	72
2004	119
2005	136
2006	33
2007	64
2008	75
2009	88
2010	90
2011	15
Total general	136
Promedio	64,82

Del análisis de los datos diarios de precipitación, se obtiene la distribución temporal de la lluvia para la estación El Darién, el periodo de datos analizados está comprendido entre 1984 al 2011.

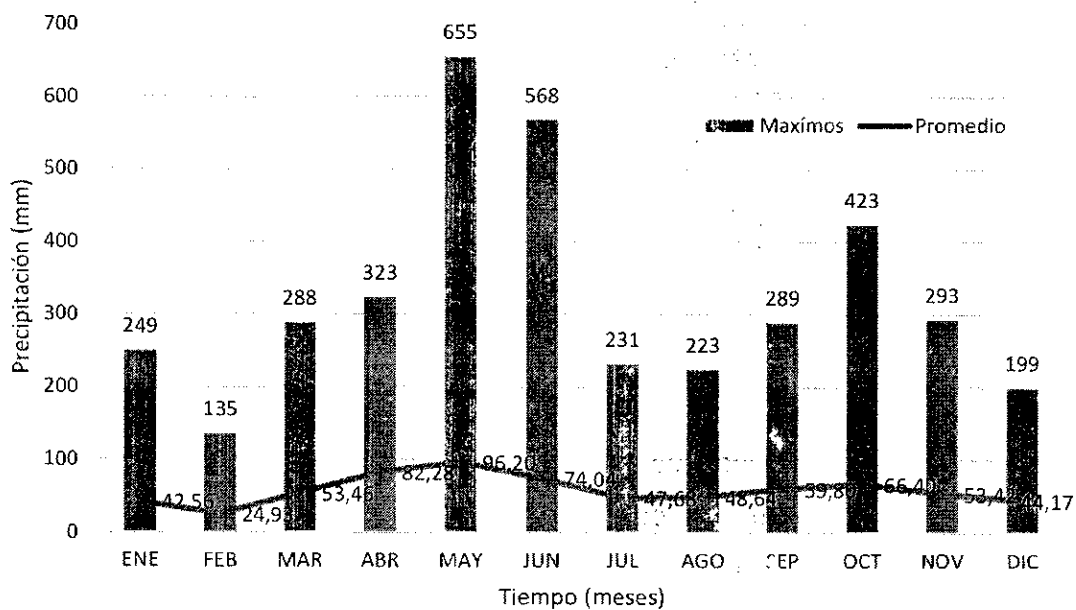


Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación Hacienda Palogrande

6.2 Datos de temperatura

Para el análisis de la temperatura en la zona se escogió la estación climática más cercana a la cuenca, la estación Cajamarca, ubicada en coordenadas 4,4415 Latitud y -75,4246 Longitud. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, sus datos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca

Código Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21215100	CAJAMARCA [21215100]	4,4415	-75,4246	1920
Entidad	Departamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Tolima	Cajamarca	15/09/1964	Climática Ordinaria

En la Tabla 5 se presenta los valores promedios de las variaciones de la temperatura media de la estación Cajamarca, en esta estación se registra una temperatura de media de 16,75 C, con mínimos de temperatura de 9,93C y máximos de 21,57C. Se observa que la variable es estable en el tiempo, ya que no presenta cambios bruscos y su valor en los meses no cambia considerablemente.

Tabla 5. Valores de temperatura

Valores mínimos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	9,4	10	9,8	10	10	10	10	10	10,4	10	8	9
Medios	13,49	13,736	13,945	14,169	14,2	14,046	13,788	13,85	13,87	13,94	13,77	13,63
Máximos	16,4	16,9	16,8	17,4	17	16,8	16,4	16,4	16,4	16,4	17	16,4
Valores medios de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	10	10	10	10,4	10	10	10	10,2	10,8	10,8	8	9
Medios	16,76	16,784	16,914	16,913	16,82	16,722	16,616	16,8	16,76	16,88	16,56	16,5
Máximos	22,1	23,2	22,2	22,2	21,5	20,5	20,7	21,2	21,2	21	21,3	21,8

Valores máximos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	19	19	16	18	19	18	18	19	16	18	18	18
Medios	24,19	24,176	23,914	23,326	23,06	22,568	23,105	23,67	23,62	23,42	23,37	23,82
Máximos	29	30	28	29	27	26	27	28	27	28	27	29

En las gráficas presentes en la Figura 7, la Figura 8 y la Figura 9 se presenta la distribución temporal de la temperatura, para sus valores mínimos, medio y máximos.

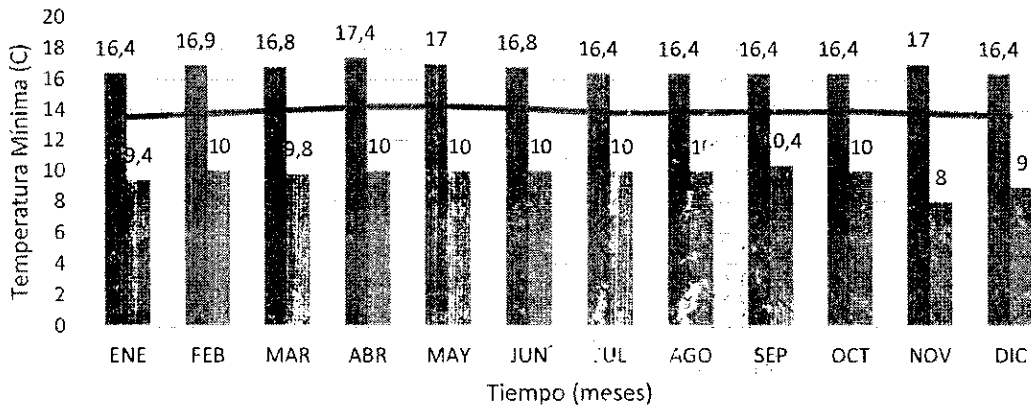


Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria

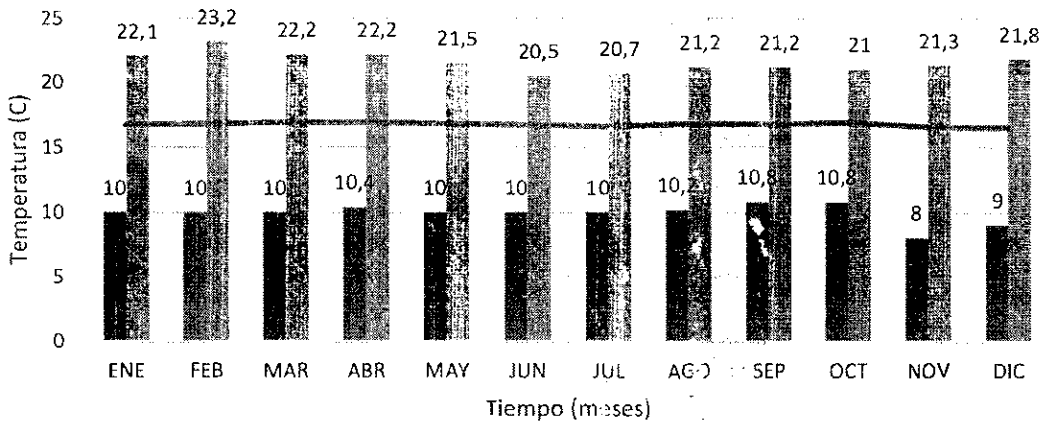


Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria

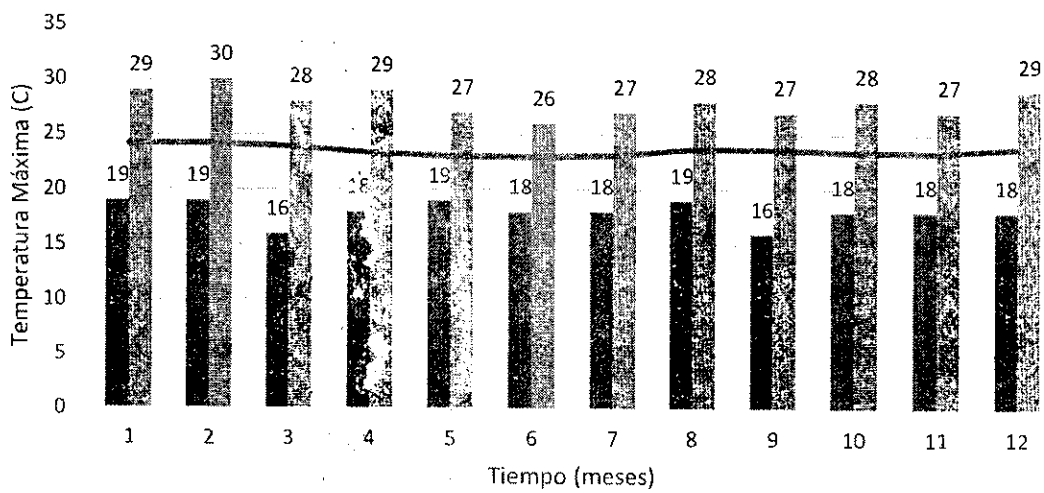


Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria

Entre la temperatura más baja y la más alta registrada en la zona, existen 12 grados de diferencia, mientras que las temperaturas medias entre meses, presentan variaciones de temperatura menores a 1 grado.

7. Tiempo de concentración

Para obtener la intensidad de la lluvia, es necesario el cálculo del tiempo de concentración de la cuenca, para ello se utilizaron 11 formulas propuestas por diferentes autores, que se encuentran en función de parámetros como: el área de la cuenca, la longitud del drenaje principal, el ancho de la cuenca y su pendiente media. Entre los resultados obtenidos se descartaron aquellos que mostraban valores extremos que eran poco probables en la realidad, y finalmente se realizó un promedio con los valores restantes. El valor obtenido para el tiempo de concentración de la micro-cuenca de la quebrada Guarumo fue de 5 minutos, los valores y los nombres de las formulas utilizados para su obtención se muestran en la Figura 10.

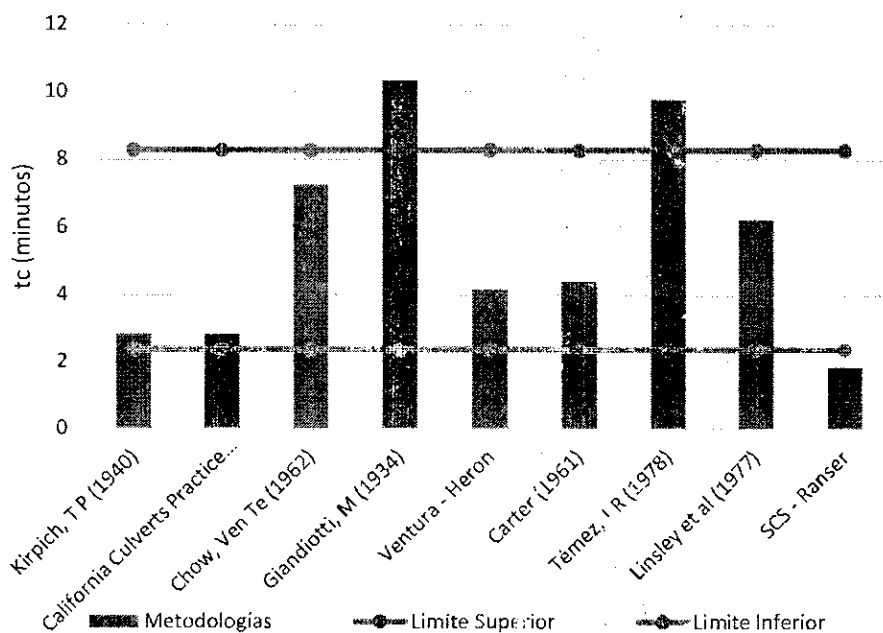


Figura 10. Tiempo de concentración

Fuente: Propia

8. Estimación de Caudales

8.1 Caudales por el método Racional

8.1.1 Curva IDF

Las curvas IDF son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad de una tormenta en intervalos de diferente duración, y correspondientes, todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978).

Como la intensidad y duración de las tormentas varían geográficamente, las curvas IDF dependerán de cada región, pudiendo encontrar una extensa bibliografía con respecto a las curvas IDF de cada región de un país.

Su fórmula general surge a partir de la definición de intensidad de precipitación. Siendo:

I: la intensidad de la lluvia en mm/h.

D: Duración de la tormenta en horas.

T: Período de Retorno.

a,b,n,m son coeficientes que dependen de la zona de estudio

Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia

Para el cálculo de la curva IDF que permita obtener intensidades para la aplicación del método racional en la micro-cuenca, se utilizó la metodología propuesta por Rodrigo Vargas M y Mario Díaz-Granados O. Esta metodología se basa en que las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) permiten la estimación de volúmenes de drenaje superficial mediante modelos lluvia-escorrentía en cuencas pequeñas para las cuales no existen registros de caudal.

Los métodos tradicionales de cálculo de curvas IDF requieren utilizar de información pluviográfica. El empleo de ecuaciones que permitan estimar las curvas IDF a partir

de información pluviométrica constituye una alternativa para aquellas zonas que solo disponen de registros de lluvias a nivel diario. A partir de 165 curvas IDF ubicadas en diversas zonas de Colombia y los resúmenes multianuales pluviométricos de las mismas, Vargas y Díaz-Granados, evaluaron las principales ecuaciones propuestas en la literatura y establecieron nuevas ecuaciones para 4 grandes regiones de Colombia.

La ecuación y parámetros para la región andina se presenta a continuación.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c}$$

Tabla 6. Parámetros para la región Andina

Parámetros Región Andina	
a:	2,16
b:	0,19
c:	0,62
d:	0,63

Fuente: (VARGAS-DÍAZ-GRANADOS, 1998)

Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 4 subcuenca del río Cocora

DURACIÓN - t Minutos	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN - I (mm/h) PARA PERIODOS DE RETORNO - T (años)						
	2	3	5	10	25	50	100
5	159,3	172,0	189,6	216,2	257,4	293,6	334,9
10	103,6	111,9	123,3	140,7	167,5	191,0	217,9
15	80,6	87,0	95,9	109,4	130,2	148,6	169,5
20	67,4	72,8	80,3	91,5	109,0	124,3	141,8
25	58,7	63,4	69,9	79,7	94,9	108,2	123,5
30	52,4	56,6	62,4	71,2	84,7	96,7	110,3
35	47,7	51,5	56,7	64,7	77,0	87,9	100,2
40	43,9	47,4	52,2	59,6	70,9	80,9	92,3
45	40,8	44,1	48,5	55,4	65,9	75,2	85,8
100	24,9	26,8	29,6	33,8	40,2	45,8	52,3

Fuente: propia

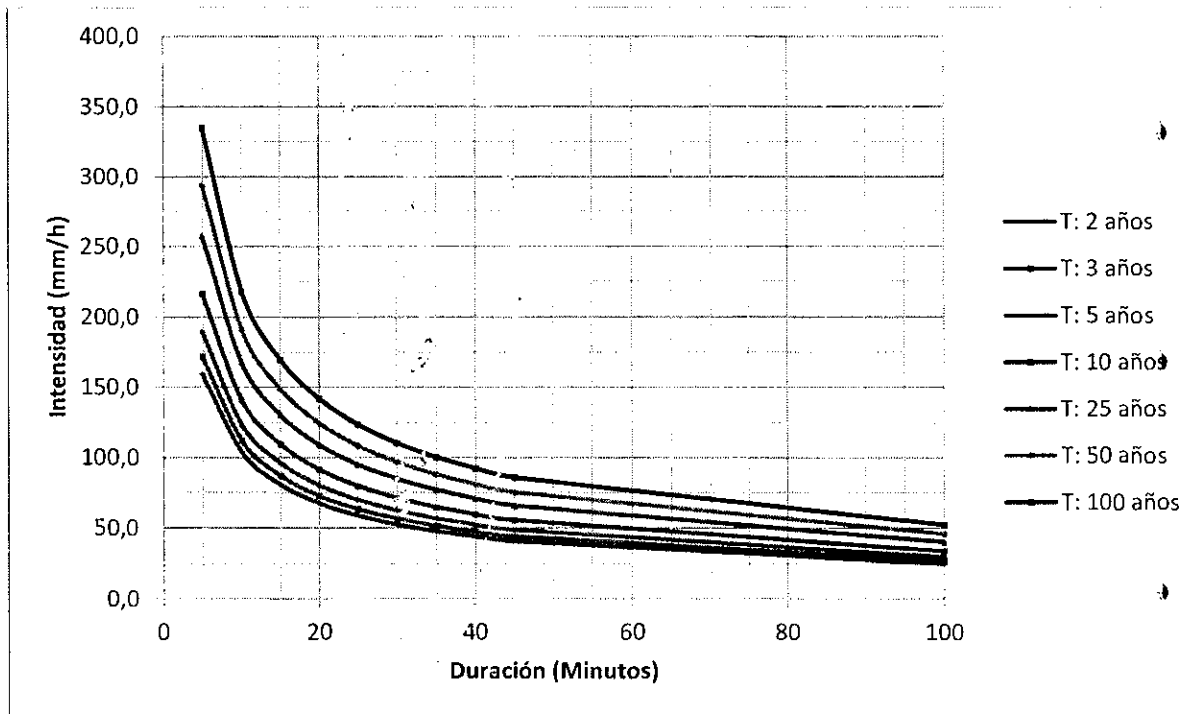


Figura 11. Curva IDF para la estación EL DARIEN

Fuente: Propia

8.1.2 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es una relación entre la precipitación y la cantidad de agua que escurre, este varía según el tipo de suelo, su uso y demás factores físicos e hidrológicos. La importancia del coeficiente de escorrentía radica en que representa la rugosidad e infiltración que puede tener un terreno, afectando el agua que escurre por este y su velocidad.

Para la asignación del coeficiente a utilizar en el método racional, se tomó la tabla de coeficientes de Prevert (1986), quien tiene en cuenta, además de la pendiente y la cubierta vegetal, el tipo de suelo. La metodología de cálculo se observa en la Tabla 8.

Tabla 8 . Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia

Uso del suelo	Pendiente (%)	Textura del suelo (%)		
		Arenoso-limoso	Limoso-limoso-arcilloso	Arcilloso
Bosque	0 - 5	0,10	0,10	0,40
	5 - 10	0,25	0,15	0,50
	10 - 30	0,30	0,40	0,60
	> 30	0,32	0,42	0,63
Pastizal	0 - 5	0,15	0,35	0,45
	5 - 10	0,30	0,40	0,55
	10 - 30	0,35	0,45	0,65
	> 30	0,37	0,47	0,68
Cultivo agrícola	0 - 5	0,30	0,50	0,60
	5 - 10	0,40	0,66	0,70
	10 - 30	0,50	0,70	0,80
	> 30	0,53	0,74	0,84

Fuente: Estudio del comportamiento hidrológico de una pequeña cuenca forestal.

Universidad Politécnica de Valencia, 2014

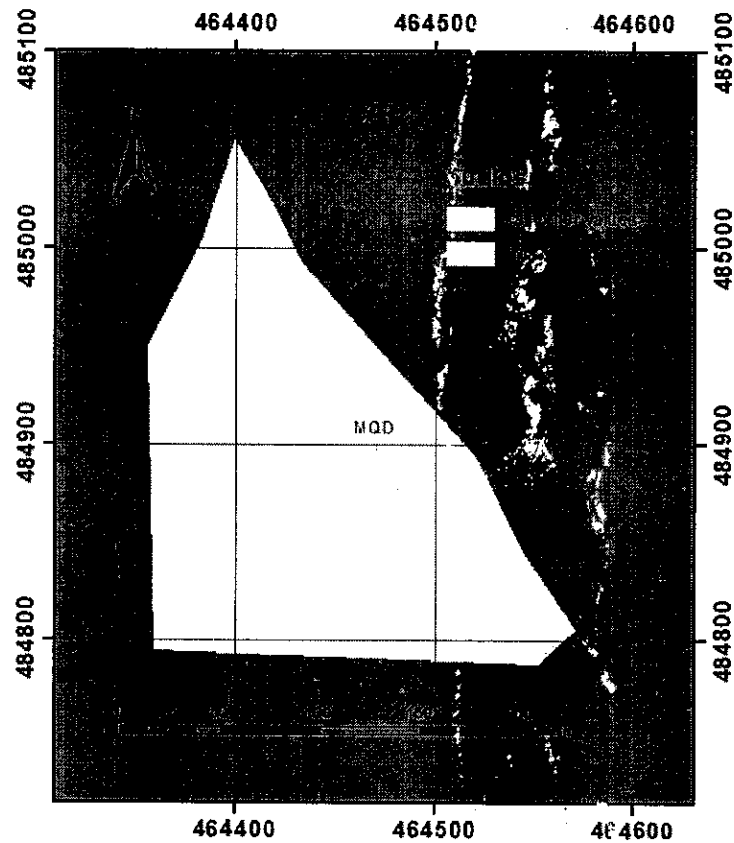


Figura 12 . Mapa de suelos

Fuente: adaptado del mapa de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Considerando que la cuenca se encuentra en un área con vegetación densa, una pendiente media del 23,9% y tiene suelos Arenoso-Limosos con texturas medias a gruesas, el valor del coeficiente C es de 0,30.

8.1.3 Caudal por el método Racional

El método racional se utiliza en la hidrología para la estimación de caudales máximos. Es muy útil en cuencas poco estudiadas que no poseen la cantidad de datos necesarios para la aplicación de otras metodologías. El método racional supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Su implementación se recomienda en cuencas pequeñas, ya que se considera que llueve con la misma intensidad en toda la cuenca por un tiempo determinado. El RAS 2000 recomienda en su capítulo D.4.3.2 que se calcule el caudal por método racional área únicamente en cuencas con un área menor a 700 ha.

Para efectos del presente informe se utiliza el método racional, como una de las metodologías para aproximación de un caudal, pero teniendo en cuenta que es una sobre estimación del caudal real. El método consiste en la aplicación de la siguiente ecuación ajustada, presente en el Manual de hidrología, Hidráulica y drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A$$

Donde:

Q: Caudal

C: Coeficiente de escorrentía tipo de suelo

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca

Tabla 9. Datos Para método Racional

Área (m ²)	32766
Ancho (m)	104,52
S(m/m)	23,90
Lc _{ppal} (m)	313,15
Perímetro (m)	795,617
T _c (min)	5

C	0,30	a dimensional
I	7,14883E-05	m/s
A	32760	m ²
$Q=0,278 \times C \times I \times A$	0,20	m ³ /s

Según el método racional el caudal disponible en el punto de captación del acueducto sería de 0,20 m³/s.

9 Conclusiones

- La cuenca del viaducto No. 4, afluente del río Cocora, es una cuenca de tamaño pequeño, teniendo un área de $0,0327 \text{ km}^2$, que se encuentra rodeada de vegetación densa, lo que favorece la preservación del recurso hídrico en cantidad y calidad. La cuenca presenta pendientes altas en sus extremos.
- La curva hipsométrica de la cuenca muestra una tendencia a depositar sedimentos, por lo que se puede considerar como una cuenca vieja.
- Los datos de precipitación con quienes se cuenta para el análisis de las lluvias poseen más de 28 años de datos y una confiabilidad alta según el IDEAM quien es el organismo que los monitorea.
- Es importante aclarar que el método racional utilizado para el cálculo del caudal es un método para caudales máximos y, por tanto, tiende a sobre estimar el valor real del resultado. El caudal obtenido representa un aproximado del caudal que maneja la quebrada en el punto de paso del Viaducto No. 4 con un periodo de retorno de 25 años, su valor de $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

10 Bibliografía

Ana Beatriz Ortega Acacio, M. Á. (2014). Regionalización de factores de reducción por área en una cuenca hidrográfica de Venezuela. *INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL*, 94-106.

Días Carvajal, Á., & Mercado Fernández, T. (2017). Determinación del número de curva en la subcuenca de Betancí (Córdoba, Colombia) mediante teledetección y SIG. *Ingeniería y desarrollo*.

HUFF, F. A. (1990). Time Distributions of Heavy Rainstorms.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú. (2008). *MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE*.

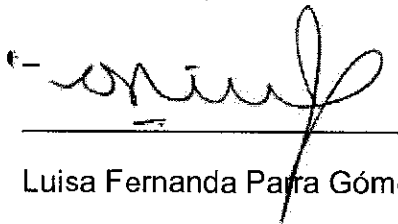
Ministerio de Ambiente, Asocars, CORTOLIMA, Ordenando Nuestra Cuenca. Sub-proyecto Formulación Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Río Gualí, Departamento del Tolima, Agosto 2014.

NRCS, "Hydrologic soil-cover complexes", in Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Natural Resources Conservation Service, Ed. USA: USDA, 2004, cap. 9, pp. 1-3.

Témez, J 1978, Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, Madrid, España, 111 pp.

VARGAS, Rodrigo y DÍAZ-GRANADOS, Mario., Curvas Sintéticas de Intensidad Duración-Frecuencia para Colombia, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Los Andes, Julio 1998.

Es el informe,



Luisa Fernanda Parra Gómez

Ingeniera Civil

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

M.P. No. 051037-0504330

Análisis Geomorfológico e Hidrológico

sub-cuenca del Río Cócora

Punto Viaducto No. 5

2021

Tabla de contenido

1.	Introducción	4
2.	Alcance	5
3.	Localización de la sub-cuenca del río Cocora-Viaducto 5	6
4.	Caracterización de la Micro-Cuenca.....	7
5.	Clima Regional, Zona Andina.....	11
6.	Recopilación de datos de Estaciones.....	12
6.1	Datos de PPT.....	12
6.2	Datos de temperatura	14
7.	Tiempo de concentración	17
8.	Estimación de Caudales.....	18
8.1	Caudales por el método Racional.....	18
8.1.1	Curva IDF.....	18
	Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia	18
8.1.2	Coefficiente de escorrentía	20
8.1.3	Caudal por el método Racional	22
9	Conclusiones.....	24
10	Bibliografía	25

Tabla de Tablas

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la cuenca del Viaducto 5 subcuenca del río Cocora.....	10
Tabla 2. Datos de la estación El Darién	12
Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año	12
Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca	14
Tabla 5. Valores de temperatura.....	14
Tabla 6. Parámetros para la región Andina.....	19
Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 5 subcuenca del río Cocora.....	19
Tabla 8. Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia	21
Tabla 9. Datos Para método Racional	23

Tabla de Figuras

Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 5 subcuenca del río Cocora.....	6
Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 5.....	7
Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 5	8
Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 5	9
Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 5.....	9
Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación El Darién	13
Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria	15
Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria	15
Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria.....	16
Figura 10. Tiempo de concentración.....	17
Figura 11. Curva IDF para la micro cuenca viaducto 5 subcuenca.....	20
Figura 12. Mapa de suelos.....	21

1. Introducción

El análisis geomorfológico de una cuenca es importante en la medida que permite caracterizarla y vislumbrar el tipo de respuesta que esta tendría ante diferentes eventos de precipitación, según factores como su pendiente, mapa de elevación, curva hipsométrica, área, longitud y ancho, entre otras. Además, es un insumo indispensable al momento de hablar de la hidrología de una cuenca, ya que permite calcular parámetros como su tiempo de concentración, y sumándole datos de precipitación, es posible obtener la intensidad y de ella los hietogramas de diseño o/y su caudal de diseño.

El objetivo del presente informe, es realizar una caracterización geomorfológica que eventualmente permita obtener el caudal de la sub-Cuenca en el punto donde se ubica el viaducto No. 5 del acueducto alterno del municipio de Ibagué-Tolima, dato que es importante en la elaboración de los respectivos diseños.

A continuación, se presentan los cálculos, gráficos y parámetros obtenidos al realizar el estudio hidrológico de la cuenca delimitada por el viaducto No. 5.

2. Alcance

Mediante el presente informe se pretende dar cumplimiento a compromisos adquiridos mediante el contrato 064 del 06 de mayo del 2021. En este documento, se realiza un estudio hidrológico de la sub-cuenca al punto del viaducto No. 5, con el fin de determinar caudales del drenaje que permitan determinar la ubicación adecuada para el viaducto.

3. Localización de la sub-cuenca del río Cocora- Viaducto 5

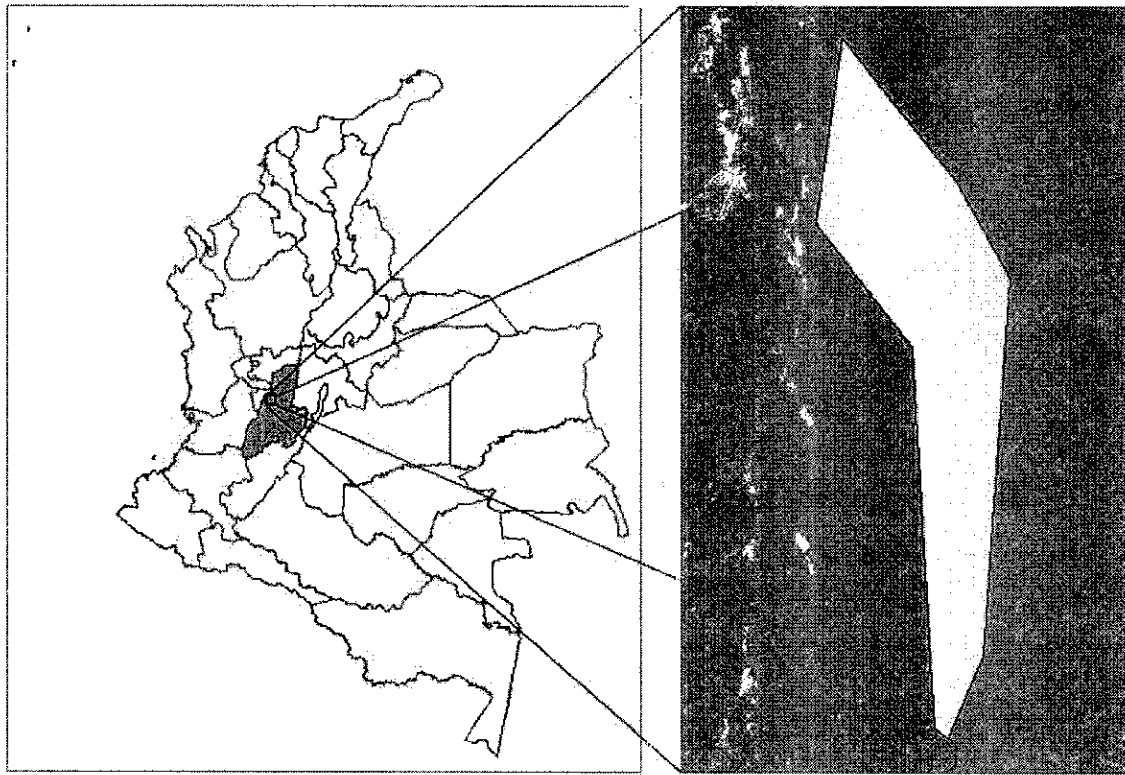
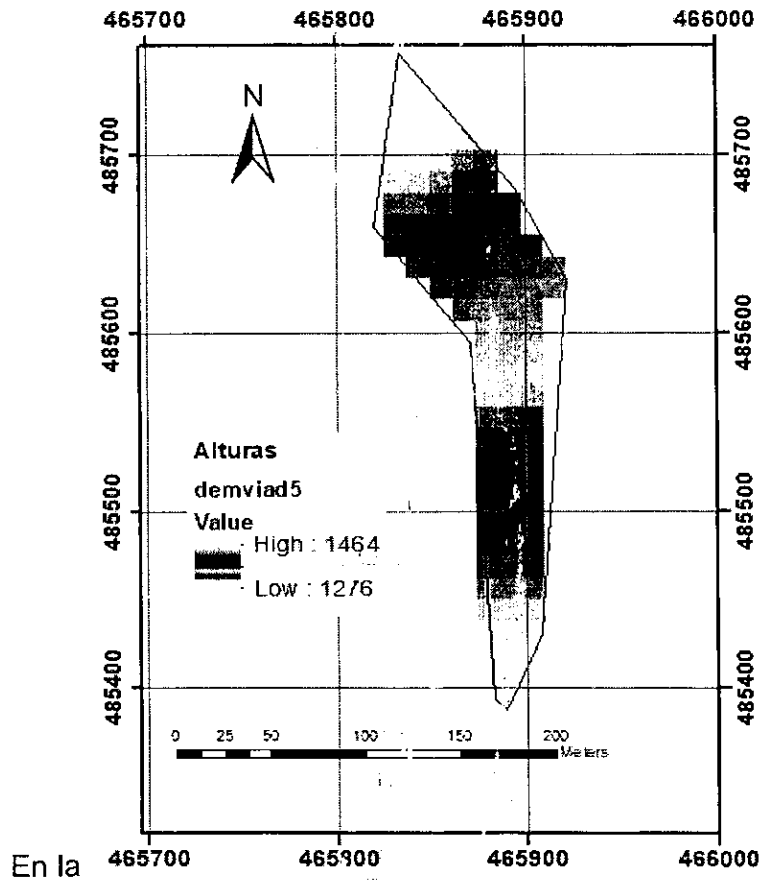


Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 5 subcuenca del río Cocora

La micro-cuenca del drenaje que pasa por el viaducto No. 5 se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la cordillera central, en el municipio de Ibagué, con un área pequeña de aproximadamente 0,0158 km², su ubicación en el departamento se observa en la figura No. 1, el punto de cierre tiene como coordenadas 4.394565° Latitud, -75.307818° Longitud.

4. Caracterización de la Micro-Cuenca

Para la caracterización y parametrización de la cuenca, se realizó un análisis partiendo del mapa de pendientes, dirección de flujos y flujos acumulados, quienes fueron calculados a partir del modelo de elevación digital del terreno (MDT) de la NASA (con resolución de 12mx12m).



En la Figura 2 se observa el mapa de alturas de la cuenca, donde se aprecia su carácter montañoso en la parte alta, esto produce fuertes pendientes en dicha sección, tal como se puede inferir de la Figura 3. Las altas pendientes hacen que la velocidad del flujo sea superior y ello determina la capacidad de arrastre de sedimentos.

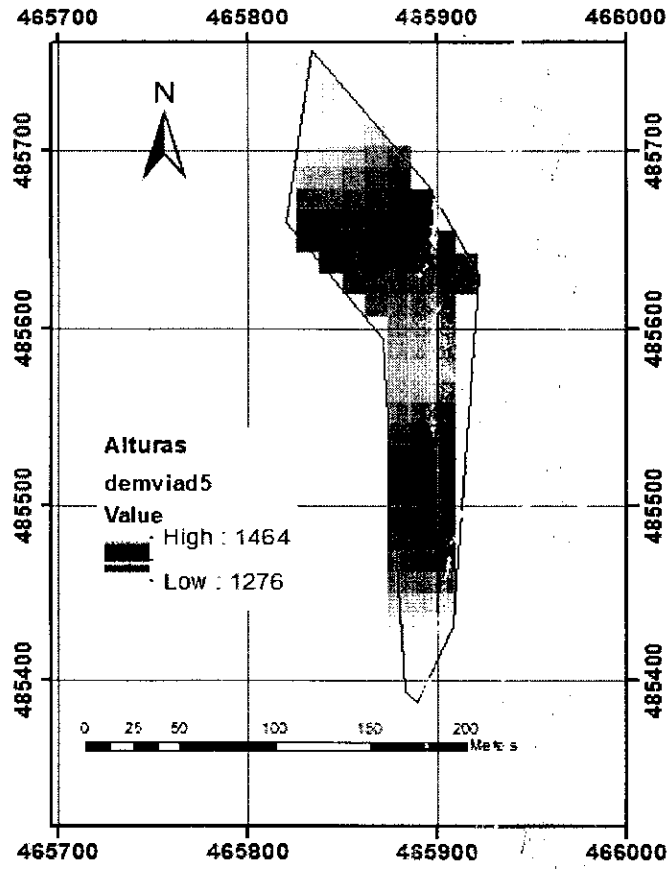


Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 5

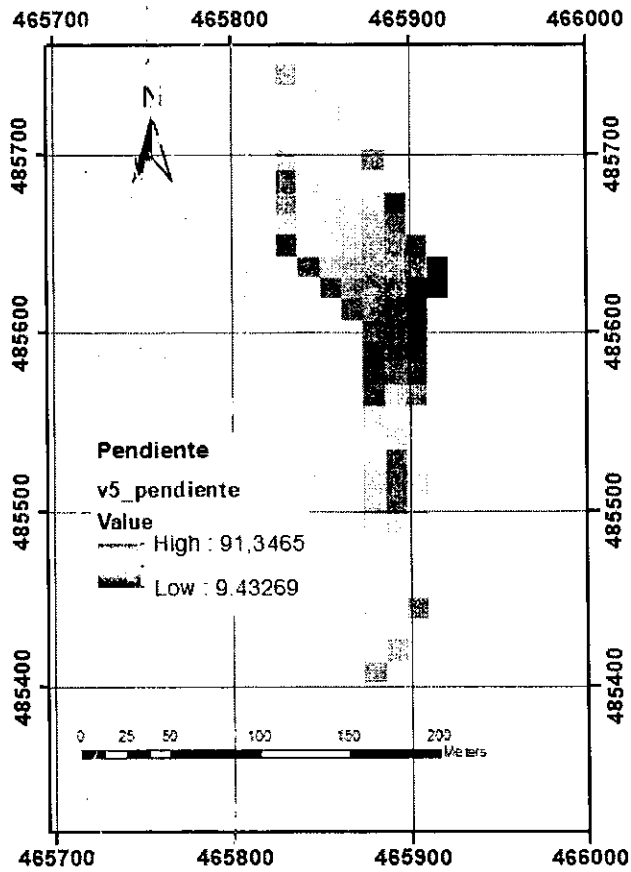


Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 5

A continuación, se presenta el mapa de áreas utilizado para la construcción de la curva hipsométrica de la cuenca en la Figura 4, quien representa una distribución de área acumulada en contraste con la elevación, y clasifica una cuenca según su forma, como cuenca joven con desequilibrio y potencial erosivo, cuenca madura en equilibrio, y como cuenca vieja con desequilibrio y deposición de sedimentos.

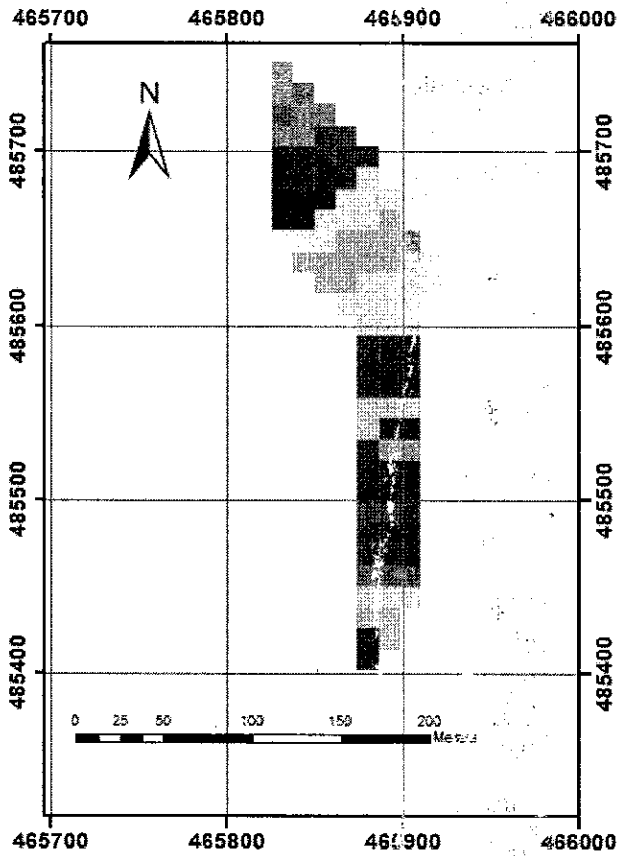


Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 5

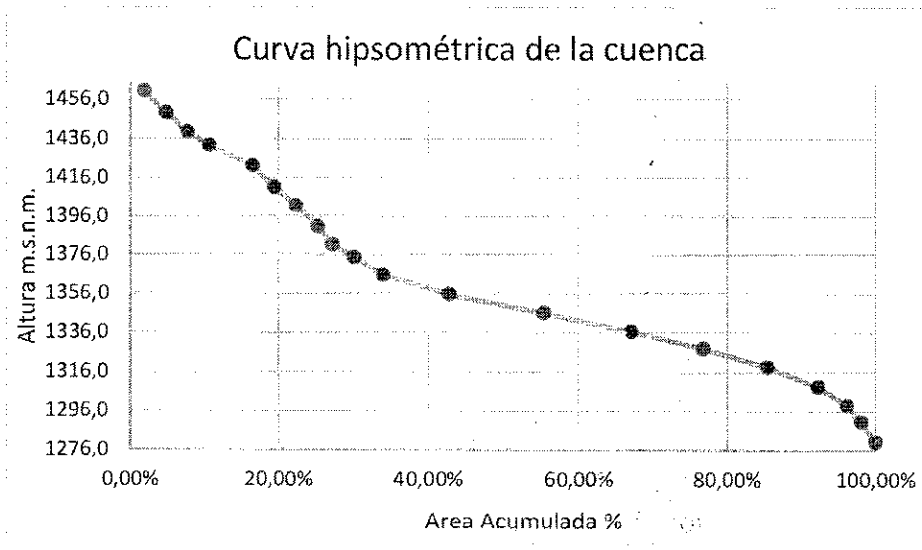


Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 5

La curva hipsométrica de la Sub-cuenca del viaducto 5, representada por la Figura 5, refleja la madurez de la cuenca, y su forma la identifica como una cuenca vieja, esto quiere decir que se sedimenta más material del que se produce.

A partir de los mapas anteriormente nombrados se obtuvieron los parámetros fisiomorfométricos necesarios para la posterior modelación hidrológica de la cuenca. Los parámetros se encuentran consignados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la cuenca del Viaducto 5 subcuenca del río Cocora

Área cuenca	Km ²	0,015837
Perímetro	Km	0,79052
Cota máxima de la cuenca	msnm	1464
Cota de salida	msnm	1276
Xcentroide cuenca	m	15936,8
Ycentroide cuenca	m	15937
DA (cota max - cota min)	m	188
Índice de Compacidad o de GRAVELIUS	Un	1,76
pendiente media cuenca (%)	%	38,91
altura mas frecuente	msnm	1346,0
altura promedio	msnm	1369,50
longitud de cuenca	km	0,37
longitud del cauce principal	km	0,38

5. Clima Regional, Zona Andina

En la zona Andina concurren gran variedad de climas, debido a sus diferencias de altiplanicie tiene sus condiciones climáticas particulares, donde variables como el calor solar, los vientos, la humedad del aire, las lluvias y principalmente a la altitud la definen. En la región se tienen cinco pisos térmicos: cálido, templado, frío, páramo y helado, caracterizado por sus picos, nevados en sus cordilleras.

En cuanto a las lluvias, hay dos épocas principales al año: de Abril a Mayo y de Octubre a Noviembre. Un determinante de la precipitación es la temperatura sobre la región en estos periodos, ya que cuando la tierra recibe más calor, aumenta la temperatura y por consiguiente el régimen de lluvias. Otra causa de las precipitaciones en la región es la humedad que traen consigo los vientos procedentes de los Océanos Pacífico y Atlántico y que es recibida en las vertientes exteriores de las montañas; los vientos del Pacífico empujan las nubes hacia la cordillera Occidental y al encontrar esta barrera ascienden, al llegar capas de aire más frías, se condensan y se convierten en pequeñas gotas de lluvia, las cuales se precipitan sobre la vertiente exterior de la cordillera.

El departamento del Tolima cuenta con pisos térmicos desde los cálidos, hasta las nieves. Sus principales alturas son el Nevado del Tolima, con temperaturas muy frías de los páramos (cordillera central), la temperatura disminuye cuando aumenta la altura sobre el nivel del mar, más o menos a una tasa de 0,53 grados centígrados por cada 100 metros de ascenso (5,3°C/Km). Los sectores más lluviosos. La precipitación promedio del tramo vial ronda los 1600 mm anuales.

6. Recopilación de datos de Estaciones

6.1 Datos de PPT

Para la recopilación de datos de precipitación se utilizó la estación Hacienda Palogrande, ubicada en el municipio de Ibagué en coordenadas Latitud 4,466667 y longitud -75,304278. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) teniendo en cuenta las estaciones más cercanas a la zona, sus datos se presentan a continuación.

Tabla 2. Datos de la estación El Darién

Código Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21210160	DAPIEN EL	4,466667	-75,304278	1920
Entidad	Departamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Tolima	Ibagué	15/09/1984	Pluviográfica

Se recopilaron 28 años de datos de precipitación, y de estos se obtuvo las precipitaciones máximas de cada uno, dichos datos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año

Año	Máx. de Valor
06/06/1905	11
07/06/1905	39
08/06/1905	28
09/06/1905	17
10/06/1905	80
11/06/1905	120
12/06/1905	65
13/06/1905	111
14/06/1905	83
15/06/1905	75
16/06/1905	40

Año	Máx. de Valor
17/06/1905	62
18/06/1905	38
19/06/1905	62
20/06/1905	73
21/06/1905	48
22/06/1905	48
23/06/1905	82
24/06/1905	41
25/06/1905	72
26/06/1905	119
27/06/1905	136
28/06/1905	33
29/06/1905	64
30/06/1905	75
01/07/1905	88
02/07/1905	90
03/07/1905	15
Max	136
Promedio	64,82

Del análisis de los datos diarios de precipitación, se obtiene la distribución temporal de la lluvia para la estación Hacienda Palogrande, el periodo de datos analizados está comprendido entre 1987 al 2020.

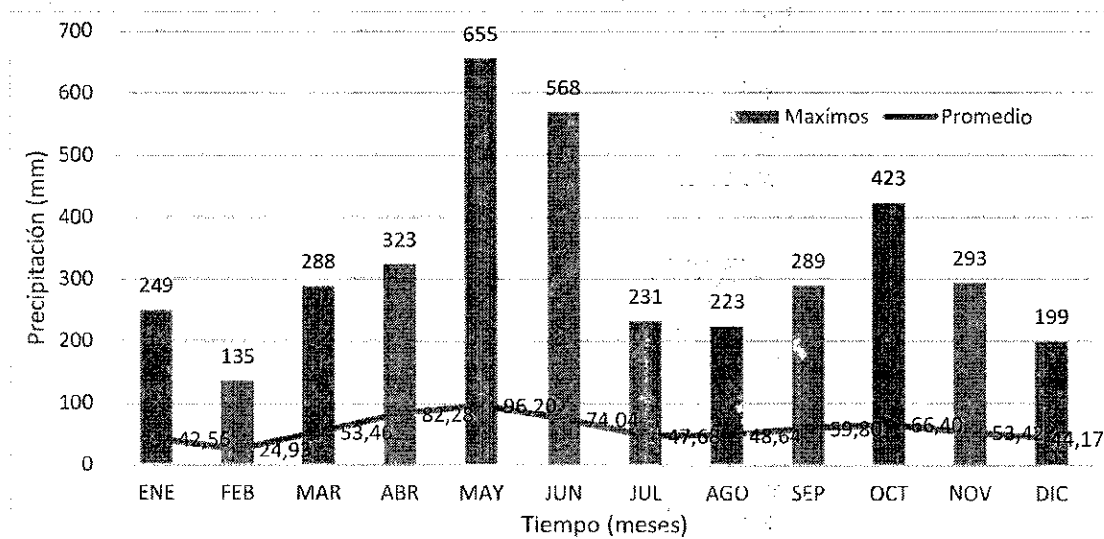


Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación El Darién

6.2 Datos de temperatura

Para el análisis de la temperatura en la zona se escogió la estación climática más cercana a la cuenca, la estación Cajamarca, ubicada en coordenadas 4,4415 Latitud y -75,4246 Longitud. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, sus datos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca

Código Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21215100	CAJAMARCA [21215100]	4,4415	-75,4246	1920
Entidad	Départamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Tolima	Cajamarca	15/09/1964	Climática Ordinaria

En la Tabla 5 se presenta los valores promedios de las variaciones de la temperatura media de la estación Cajamarca, en esta estación se registra una temperatura de media de 16,75 C, con mínimos de temperatura de 9,93C y máximos de 21,57C. Se observa que la variable es estable en el tiempo, ya que no presenta cambios bruscos y su valor en los meses no cambia considerablemente.

Tabla 5. Valores de temperatura

Valores mínimos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	9,4	10	9,8	10	10	10	10	10	10,4	10	8	9
Medios	13,49	13,736	13,945	14,169	14,2	14,046	13,788	13,85	13,87	13,94	13,77	13,63
Máximos	16,4	16,9	16,8	17,4	17	16,8	16,4	16,4	16,4	16,4	17	16,4
Valores medios de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	10	10	10	10,4	10	10	10	10,2	10,8	10,8	8	9
Medios	16,76	16,784	16,914	16,913	16,82	16,722	16,616	16,8	16,76	16,88	16,56	16,5
Máximos	22,1	23,2	22,2	22,2	21,5	20,5	20,7	21,2	21,2	21	21,3	21,8

Valores máximos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	19	19	16	18	19	18	18	19	16	18	18	18
Medios	24,19	24,176	23,914	23,326	23,06	22,968	23,105	23,67	23,62	23,42	23,37	23,82
Máximos	29	30	28	29	27	26	27	28	27	28	27	29

En las gráficas presentes en la Figura 7, la Figura 8 y la Figura 9 se presenta la distribución temporal de la temperatura, para sus valores mínimos, medio y máximos.

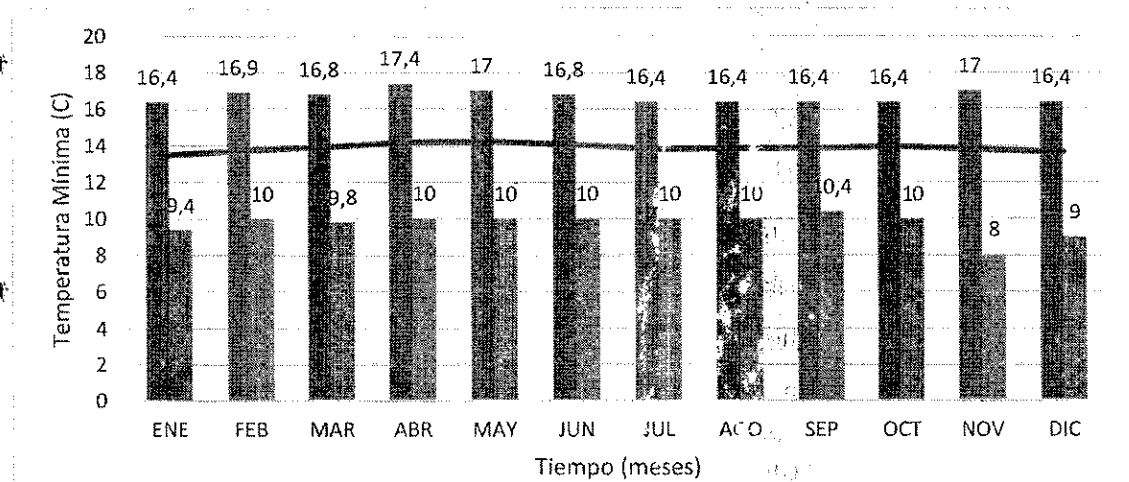


Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria

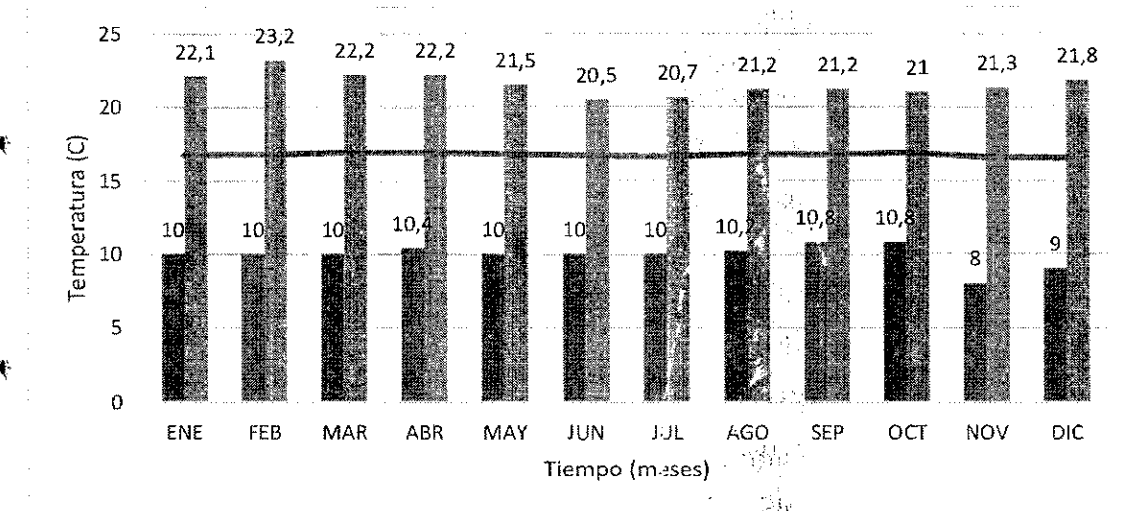


Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria

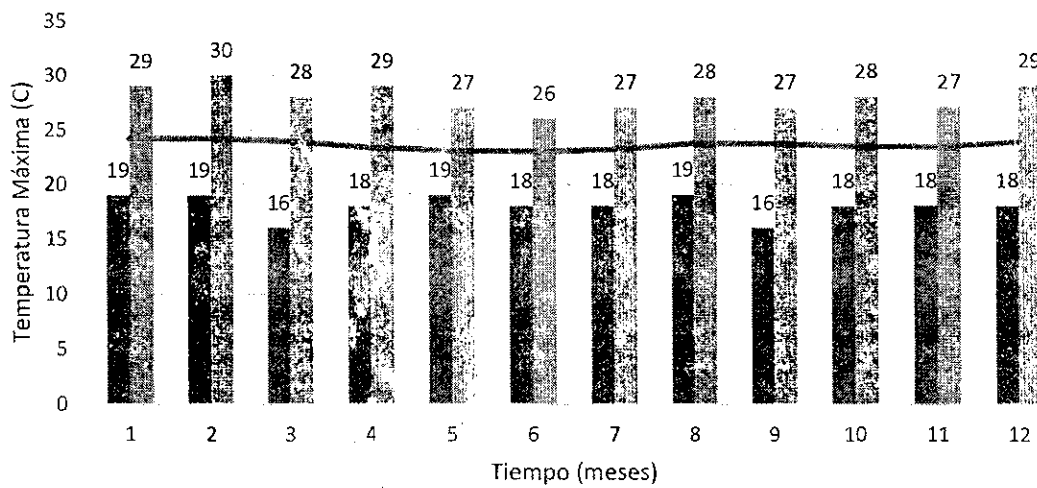


Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria

Entre la temperatura más baja y la más alta registrada en la zona, existen 12 grados de diferencia, mientras que las temperaturas medias entre meses, presentan variaciones de temperatura menores a 1 grado.

7. Tiempo de concentración

Para obtener la intensidad de la lluvia, es necesario el cálculo del tiempo de concentración de la cuenca, para ello se utilizaron 11 formulas propuestas por diferentes autores, que se encuentran en función de parámetros como: el área de la cuenca, la longitud del drenaje principal, el ancho de la cuenca y su pendiente media. Entre los resultados obtenidos se descartaron aquellos que mostraban valores extremos que eran poco probables en la realidad, y finalmente se realizó un promedio con los valores restantes. El valor obtenido para el tiempo de concentración de la micro-cuenca de la quebrada Guarumo fue de 5 minutos, los valores y los nombres de las formulas utilizados para su obtención se muestran en la Figura 10.

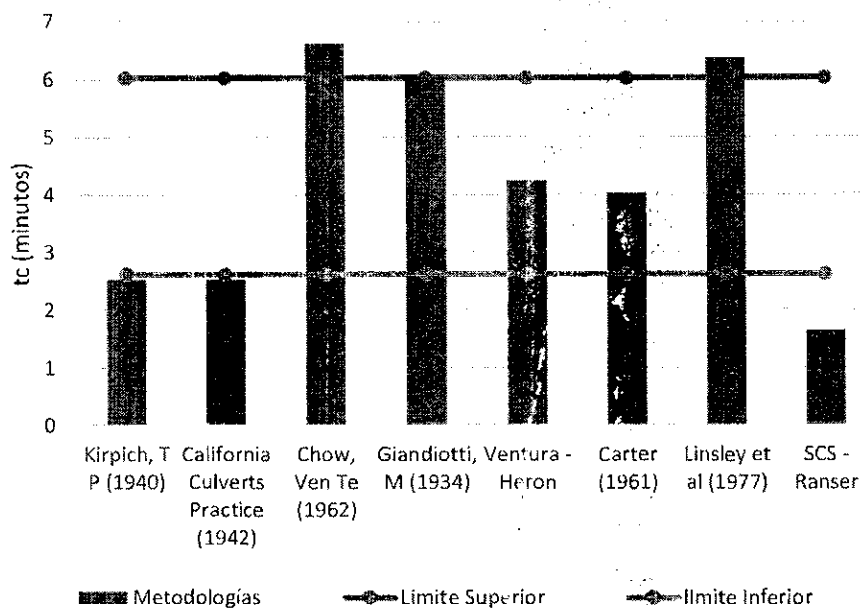


Figura 10. Tiempo de concentración

Fuente: Propia

8. Estimación de Caudales

8.1 Caudales por el método Racional

8.1.1 Curva IDF

Las curvas IDF son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad de una tormenta en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978).

Como la intensidad y duración de las tormentas varían geográficamente, las curvas IDF dependerán de cada región, pudiendo encontrar una extensa bibliografía con respecto a las curvas IDF de cada región de un país.

Su fórmula general surge a partir de la definición de intensidad de precipitación. Siendo:

I: la intensidad de la lluvia en mm/h.

D: Duración de la tormenta en horas.

T: Período de Retorno.

a,b,n,m son coeficientes que dependen de la zona de estudio

Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia

Para el cálculo de la curva IDF que permita obtener intensidades para la aplicación del método racional en la micro-cuenca, se utilizó la metodología propuesta por Rodrigo Vargas M y Mario Díaz-Granados O. Esta metodología se basa en que las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) permiten la estimación de volúmenes de drenaje superficial mediante modelos lluvia-escorrentía en cuencas pequeñas, para las cuales no existen registros de caudal.

Los métodos tradicionales de cálculo de curvas IDF requieren utilizar de información pluviográfica. El empleo de ecuaciones que permitan estimar las curvas IDF a partir

de información pluviométrica constituye una alternativa para aquellas zonas que solo disponen de registros de lluvias a nivel diario. A partir de 165 curvas IDF ubicadas en diversas zonas de Colombia y los resúmenes multianuales pluviométricos de las mismas, Vargas y Díaz-Granados, evaluaron las principales ecuaciones propuestas en la literatura y establecieron nuevas ecuaciones para 4 grandes regiones de Colombia.

La ecuación y parámetros para la región andina se presenta a continuación.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c}$$

Tabla 6. Parámetros para la región Andina

Parámetros Región Andina	
a:	2,16
b:	0,19
c:	0,62
d:	0,63

Fuente: (VARGAS-DÍAZ-GRANADOS, 1998)

Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 5 subcuenca del río Cocora

DURACIÓN - t Minutos	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN - I (mm/h) PARA PERIODOS DE RETORNO - T (años)						
	2	3	5	10	25	50	100
5	159,3	172,0	189,6	216,2	257,4	293,6	334,9
10	103,6	111,9	123,3	140,7	167,5	191,0	217,9
15	80,6	87,0	95,9	109,4	130,2	148,6	169,5
20	67,4	72,8	80,3	91,5	109,0	124,3	141,8
25	58,7	63,4	69,9	79,7	94,9	108,2	123,5
30	52,4	56,6	62,4	71,2	84,7	96,7	110,3
35	47,7	51,5	56,7	64,7	77,0	87,9	100,2
40	43,9	47,4	52,2	59,6	70,9	80,9	92,3
45	40,8	44,1	48,5	55,4	65,9	75,2	85,8
100	24,9	26,8	29,6	33,8	40,2	45,8	52,3

Fuente: propia

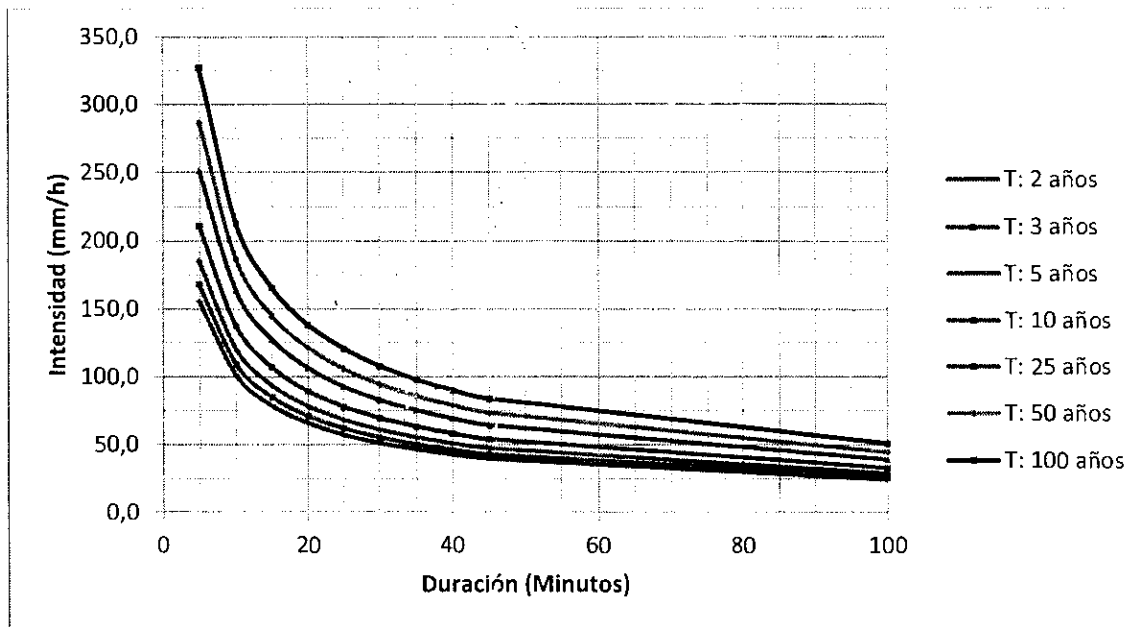


Figura 11. Curva IDF para la micro cuenca viaducto 5 subcuenca

Fuente: Propia

8.1.2 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es una relación entre la precipitación y la cantidad de agua que escurre, este varía según el tipo de suelo, su uso y demás factores físicos, e hidrológicos. La importancia del coeficiente de escorrentía radica en que representa la rugosidad e infiltración que puede tener un terreno, afectando el agua que escurre por este y su velocidad.

Para la asignación del coeficiente a utilizar en el método racional, se tomó la tabla de coeficientes de Prevert (1986), quien tiene en cuenta, además de la pendiente y la cubierta vegetal, el tipo de suelo. La metodología de cálculo se observa en la Tabla 8.

Tabla 8 . Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia

Uso del suelo	Pendiente (%)	Textura del suelo (%)		
		Arenoso-limoso Limoso-arenoso	Limoso Limoso-arcilloso	Arcillosa
Bosque	0 - 5	0,10	0,30	0,40
	5 - 10	0,25	0,35	0,50
	10 - 30	0,30	0,40	0,60
	> 30	0,32	0,42	0,63
Pastizal	0 - 5	0,15	0,35	0,45
	5 - 10	0,30	0,40	0,55
	10 - 30	0,35	0,45	0,65
	> 30	0,37	0,47	0,68
Cultivo agrícola	0 - 5	0,30	0,50	0,60
	5 - 10	0,40	0,66	0,70
	10 - 30	0,50	0,70	0,80
	> 30	0,53	0,74	0,84

Fuente: Estudio del comportamiento hidrológico de una pequeña cuenca forestal.

Universidad Politécnica de Valencia, 2014

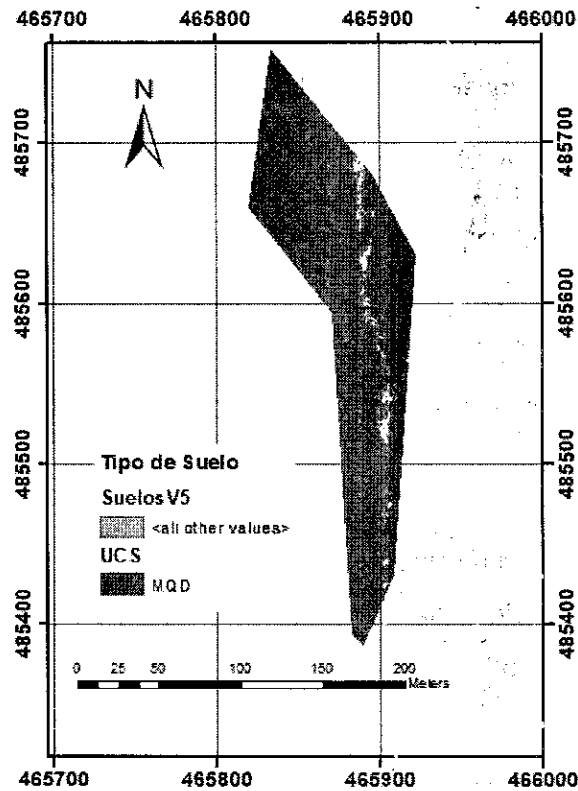


Figura 12 . Mapa de suelos

Fuente: adaptado del mapa de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Considerando que la cuenca se encuentra en un área con vegetación densa, una pendiente media del 38.91% y tiene suelos Arenoso-Limosos con texturas medias a gruesas, el valor del coeficiente C es de 0,32.

8.1.3 Caudal por el método Racional

El método racional se utiliza en la hidrología para la estimación de caudales máximos. Es muy útil en cuencas poco estudiadas que no poseen la cantidad de datos necesarios para la aplicación de otras metodologías. El método racional supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Su implementación se recomienda en cuencas pequeñas, ya que se considera que llueve con la misma intensidad en toda la cuenca por un tiempo determinado. El RAS 2000 recomienda en su capítulo D.4.3.2 que se calcule el caudal por método racional área únicamente en cuencas con un área menor a 700 ha.

Para efectos del presente informe se utiliza el método racional, como una de las metodologías para aproximación de un caudal, pero teniendo en cuenta que es una sobre estimación del caudal real. El método consiste en la aplicación de la siguiente ecuación ajustada, presente en el Manual de hidrología, Hidráulica y drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A$$

Donde:

Q: Caudal

C: Coeficiente de escorrentía tipo de suelo

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca

Tabla 9. Datos Para método Racional

Área (m ²)	15837
Ancho (m)	41,32
S(m/m)	47,83
Lc _{ppal} (m)	383,28
Perímetro (m)	790,52
T _c (min)	5

C	0,32	adimensional
I	7,14883E-05	m/s
A	15837	m ²
Q=0,278xCxIxA	0,10	m ³ /s

Según el método racional el caudal disponible en el punto de captación del acueducto sería de 0,10 m³/s.

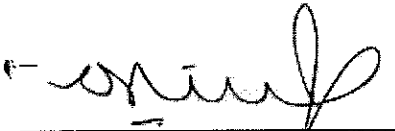
9 Conclusiones

- La cuenca del viaducto No. 5, afluente del río Cocora, es una cuenca de tamaño pequeño, teniendo un área de $0,0158 \text{ km}^2$, que se encuentra rodeada de vegetación densa, lo que favorece la preservación del recurso hídrico en cantidad y calidad.
- La cuenca presenta pendientes altas en su parte media, y medias en su parte baja y alta, su curva hipsométrica muestra una tendencia al equilibrio, por lo que se puede considerar como una cuenca madura que se acerca al equilibrio entre el sedimento que transporta y deposita.
- Los datos de precipitación con quienes se cuenta para el análisis de las lluvias poseen más de 28 años de datos y una confiabilidad alta según el IDEAM quien es el organismo que los monitorea.
- Es importante aclarar que el método racional utilizado para el cálculo del caudal es un método para caudales máximos y, por tanto, tiende a sobre estimar el valor real del resultado. El caudal obtenido representa un aproximado del caudal que maneja la quebrada en el punto de paso del Viaducto No. 5 con un período de retorno de 25 años, su valor de $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$.

10 Bibliografía

- Ana Beatriz Ortega Acacio, M. Á. (2014). Regionalización de factores de reducción por área en una cuenca hidrográfica de Venezuela. *INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL*, 94-106.
- Días Carvajal, Á., & Mercado Fernández, T. (2017). Determinación del número de curva en la subcuenca de Betancí (Córdoba, Colombia) mediante teledetección y SIG. *Ingeniería y desarrollo*.
- HUFF, F. A. (1990). Time Distributions of Heavy Rainstorms.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú. (2008). *MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE*.
- Ministerio de Ambiente, Asocars, CORTOLIMA, Ordenando Nuestra Cuenca. Sub-proyecto Formulación Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Rio Gualí, Departamento del Tolima, Agosto 2014.
- NRCS, "Hydrologic soil-cover complexes", in Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Natural Resources Conservation Service, Ed. USA: USDA, 2004, cap. 9, pp. 1-3.
- Témez, J 1978, Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, Madrid, España, 111 pp.
- VARGAS, Rodrigo y DÍAZ-GRANADOS, Mario., Curvas Sintéticas de Intensidad Duración-Frecuencia para Colombia, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Los Andes, Julio 1998.

Es el informe,



Luisa Fernanda Parra Gómez

Ingeniera Civil

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

M.P. No. 051037-0504330

Análisis Geomorfológico e Hidrológico

sub-cuenca del Río Cócora

Punto Viaducto No. 4

2021

Tabla de contenido

.....	1
1. Introducción	4
2. Alcance	5
3. Localización de la sub-cuenca del río Cocora-Viaducto 4	6
4. Caracterización de la Micro-Cuenca.....	7
5. Clima Regional, Zona Andina.....	11
6. Recopilación de datos de Estaciones.....	12
6.1 Datos de PPT.....	12
6.2 Datos de temperatura	14
7. Tiempo de concentración	17
8. Estimación de Caudales.....	18
8.1 Caudales por el método Racional	18
8.1.1 Curva IDF.....	18
Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia	18
8.1.2 Coeficiente de escorrentía	20
8.1.3 Caudal por el método Racional	22
9 Conclusiones.....	24
10 Bibliografía	25

Tabla de Tablas

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la Subcuenca del viaducto 4 -Cocora	10
Tabla 2. Datos de la estación Hacienda Palogrande.....	12
Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año	12
Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca	14
Tabla 5. Valores de temperatura.....	14
Tabla 6. Parámetros para la región Andina	19
Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 4 subcuenca del río Cocora.....	19
Tabla 8 . Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia	21
Tabla 9. Datos Para método Racional	23

Tabla de Figuras

Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 4 subcuenca del río Cocora.....	6
Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 4.....	7
Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 4	8
Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 4	9
Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 4	9
Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación Hacienda Palogrande	13
Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria	15
Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria	15
Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria.....	16
Figura 10. Tiempo de concentración.....	17
Figura 11. Curva IDF para la estación EL DARIEN	20
Figura 12 . Mapa de suelos.....	21

1. Introducción

El análisis geomorfológico de una cuenca es importante en la medida que permite caracterizarla y vislumbrar el tipo de respuesta que esta tendría ante diferentes eventos de precipitación, según factores como su pendiente, mapa de elevación, curva hipsométrica, área, longitud y ancho, entre otras. Además, es un insumo indispensable al momento de hablar de la hidrología de una cuenca, ya que permite calcular parámetros como su tiempo de concentración, y sumándole datos de precipitación, es posible obtener la intensidad y de ella los hietogramas de diseño o/y su caudal de diseño.

El objetivo del presente informe, es realizar una caracterización geomorfológica que eventualmente permita obtener el caudal de la sub-Cuenca en el punto donde se ubica el viaducto No. 4 del acueducto alterno del municipio de Ibagué-Tolima, dato que es importante en la elaboración de los respectivos diseños.

A continuación, se presentan los cálculos, gráficos y parámetros obtenidos al realizar el estudio hidrológico de la cuenca delimitada por el viaducto No. 4.

2. Alcance

Mediante el presente informe se pretende dar cumplimiento a compromisos adquiridos mediante el contrato 064 del 06 de mayo del 2021. En este documento se realiza un estudio hidrológico de la sub-cuenca al punto del viaducto No. 4, con el fin de determinar caudales del drenaje que permitan determinar la ubicación adecuada para el viaducto.

3. Localización de la sub-cuenca del río Cocora- Viaducto 4

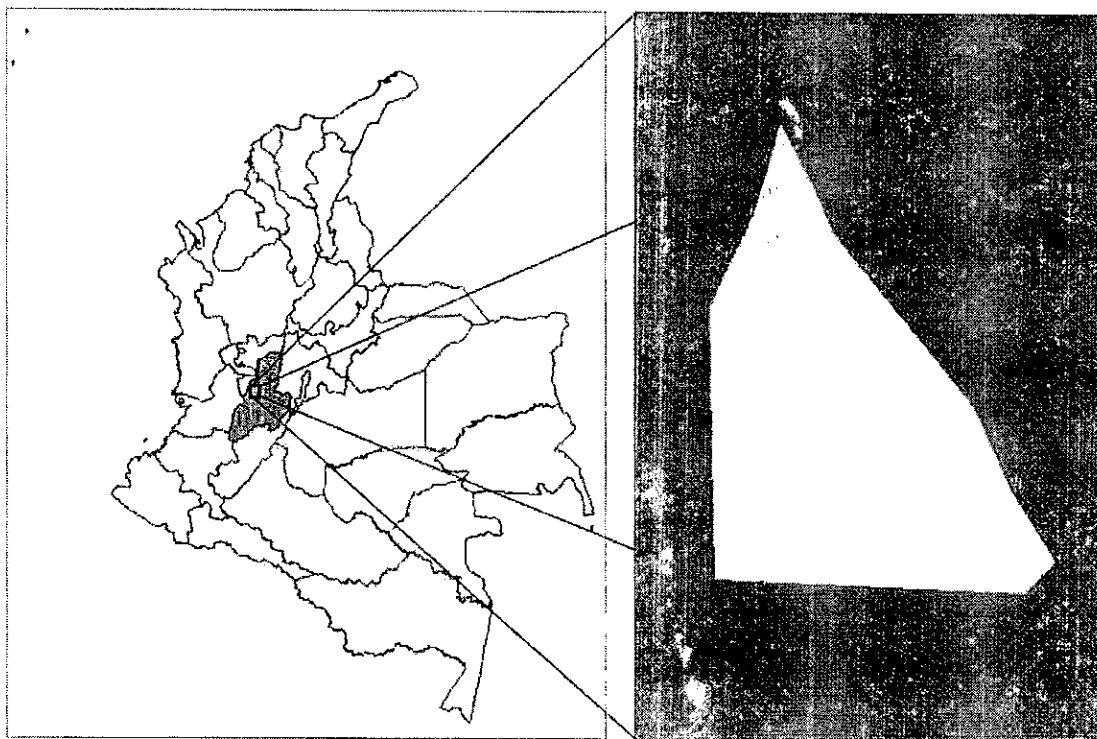
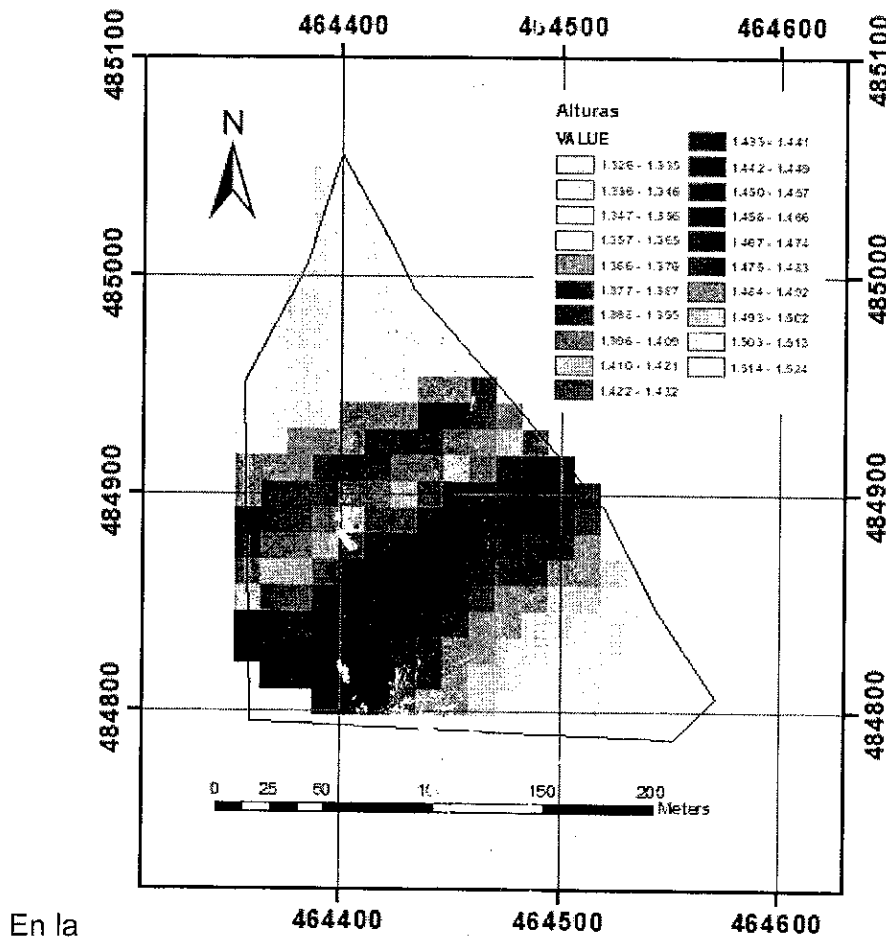


Figura 1. Localización micro-cuenca viaducto 4 subcuenca del río Cocora

La micro-cuenca del drenaje que pasa por el viaducto No. 4 se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la cordillera central, en el municipio de Ibagué, con un área pequeña de 0,032 km², su ubicación en el departamento se observa en la figura No. 1, el punto de cierre tiene como coordenadas 4.387908° Latitud, -75.320818° Longitud.

4. Caracterización de la Micro-Cuenca

Para la caracterización y parametrización de la cuenca, se realizó un análisis partiendo del mapa de pendientes, dirección de flujos y flujos acumulados, quienes fueron calculados a partir del modelo de elevación digital del terreno (MDT) de la NASA (con resolución de 12mx12m).



En la Figura 2 se observa el mapa de alturas de la cuenca, donde se aprecia su carácter montañoso, esto produce fuertes pendientes en algunas zonas, tal como se puede inferir de la Figura 3. Las altas pendientes hacen que la velocidad del flujo sea superior y ello determina la capacidad de arrastre de sedimentos.

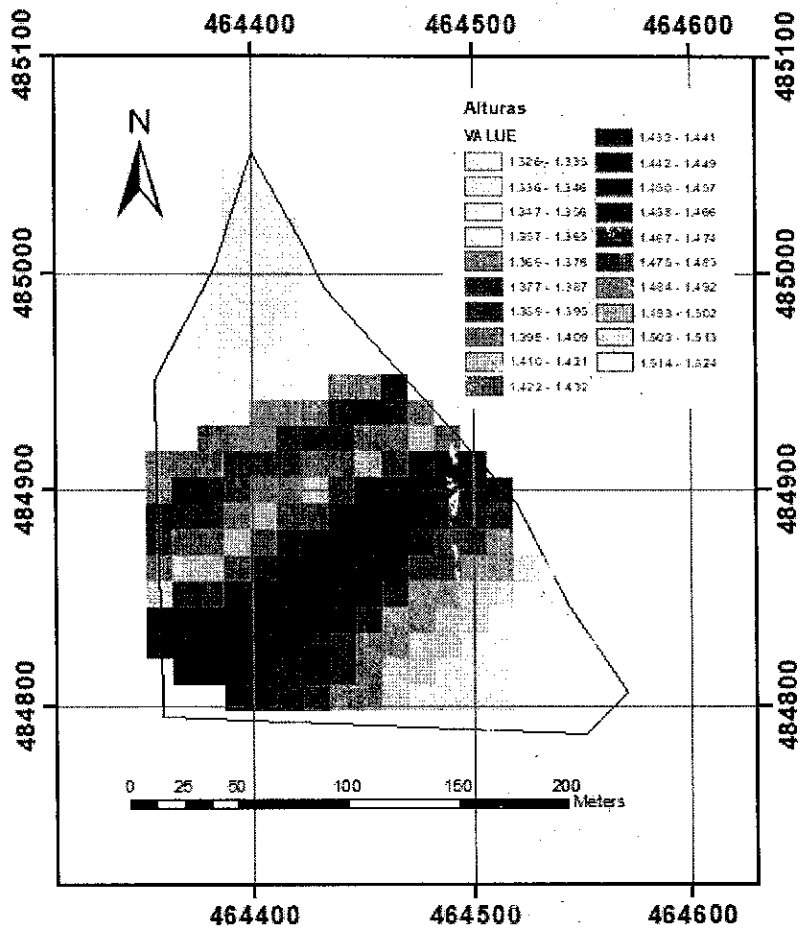


Figura 2. Mapa de alturas cuenca viaducto 4

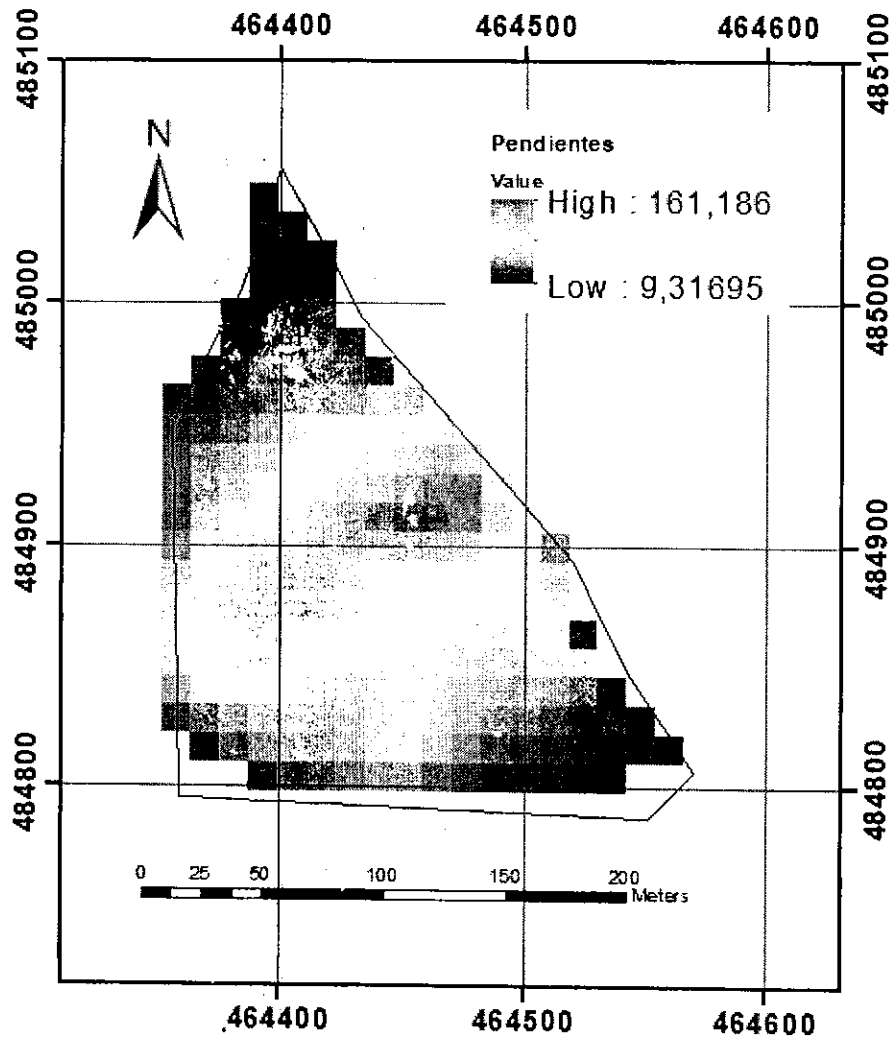


Figura 3. Mapa de pendientes de la cuenca viaducto 4

A continuación, se presenta el mapa de áreas utilizado para la construcción de la curva hipsométrica de la cuenca en la Figura 4, quien representa una distribución de área acumulada en contraste con la elevación, y clasifica una cuenca según su forma, como cuenca joven con desequilibrio y potencial erosivo, cuenca madura en equilibrio, y como cuenca vieja con desequilibrio y deposición de sedimentos.

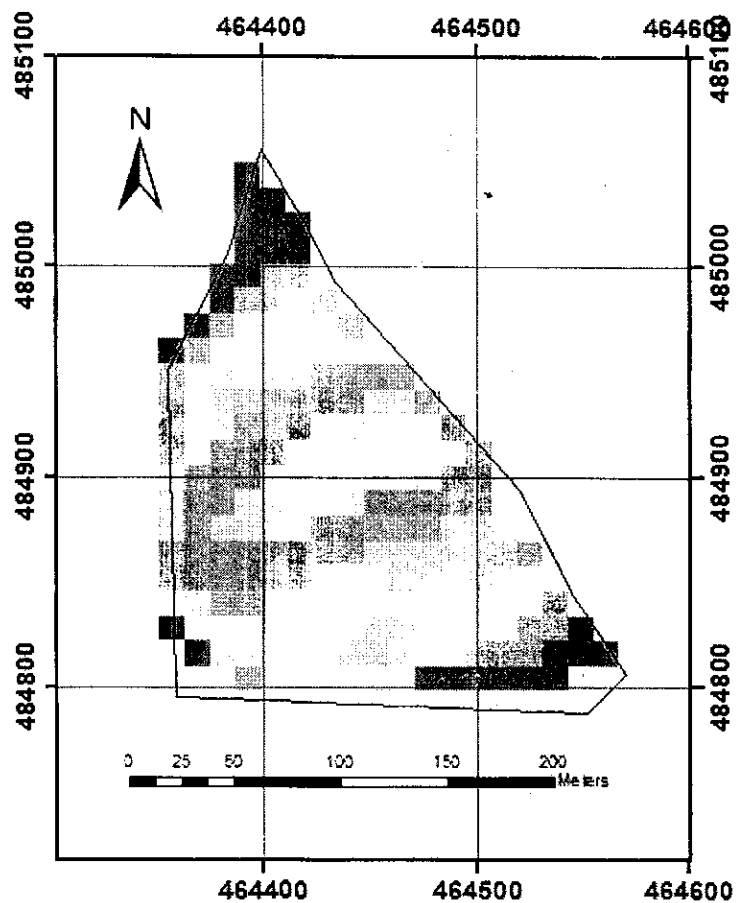


Figura 4. Mapa de distribución de áreas acumuladas de la cuenca viaducto 4

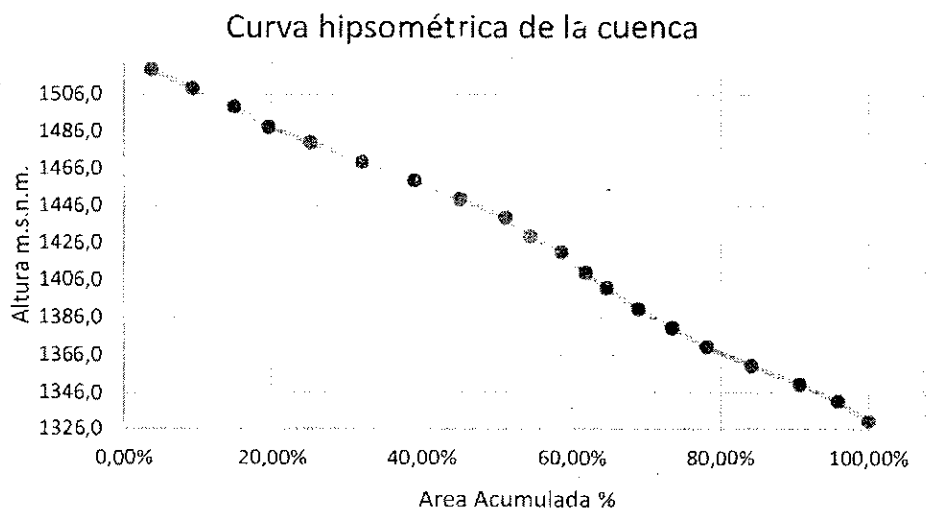


Figura 5. Curva hipsométrica de la cuenca viaducto 4

La curva hipsométrica de la Sub-cuenca del viaducto 4, representada por la Figura 5, refleja la madurez de la cuenca, y su forma la identifica como una cuenca cercana al equilibrio, esto quiere decir que existe un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale.

A partir de los mapas anteriormente nombrados se obtuvieron los parámetros fisiomorfométricos necesarios para la posterior modelación hidrológica de la cuenca. Los parámetros se encuentran consignados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros fisiomorfométricos de la Subcuenca del viaducto 4 -Cocora

Área cuenca	Km2	0,03276
Perímetro	Km	0,795617
Cota máxima de la cuenca	msnm	1524
Cota de salida	msnm	1326
DA (cota max - cota min)	m	198
Índice de Compacidad o de GRAVELIUS	Un	1,23
pendiente media cuenca (%)	%	23,90
altura más frecuente	msnm	1390,5
altura promedio	msnm	1425,08
longitud de cuenca	km	0,309
longitud del cauce principal	km	0,313

5. Clima Regional, Zona Andina

En la zona Andina concurren gran variedad de climas, debido a sus diferencias de altiplanicie tiene sus condiciones climáticas particulares, donde variables como el calor solar, los vientos, la humedad del aire, las lluvias y principalmente a la altitud la definen. En la región se tienen cinco pisos térmicos: cálido, templado, frío, páramo y helado, caracterizado por sus picos, nevados en sus cordilleras.

En cuanto a las lluvias, hay dos épocas principales al año: de Abril a Mayo y de Octubre a Noviembre. Un determinante de la precipitación es la temperatura sobre la región en estos periodos, ya que cuando la tierra recibe más calor, aumenta la temperatura y por consiguiente el régimen de lluvias. Otra causa de las precipitaciones en la región es la humedad que traen consigo los vientos procedentes de los Océanos Pacífico y Atlántico y que es recibida en las vertientes exteriores de las montañas; los vientos del Pacífico empujan las nubes hacia la cordillera Occidental y al encontrar esta barrera ascienden, al llegar capas de aire más frías, se condensan y se convierten en pequeñas gotas de lluvia, las cuales se precipitan sobre la vertiente exterior de la cordillera.

El departamento del Tolima cuenta con pisos térmicos desde los cálidos, hasta las nieves. Sus principales alturas son el Nevado del Tolima, con temperaturas muy frías de los páramos (cordillera central), la temperatura disminuye cuando aumenta la altura sobre el nivel del mar, más o menos a una tasa de 0,53 grados centígrados por cada 100 metros de ascenso (5,3°C/Km). Los sectores más lluviosos. La precipitación promedio del tramo vial ronda los 1600 mm anuales.

6. Recopilación de datos de Estaciones

6.1 Datos de PPT

Para la recopilación de datos de precipitación se utilizó la estación El Darien, ubicada en el municipio de Ibagué en coordenadas Latitud 4,466667 y longitud -75,304278. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) teniendo en cuenta las estaciones más cercanas a la zona, sus datos se presentan a continuación.

Tabla 2. Datos de la estación Hacienda Palogrande

Codigo Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21210160	DARIEN EL	4,466667	-75,304278	1920
Entidad	Departamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Toledo	Ibagué	15/09/1984	Pluviográfica

Se recopilaron 28 años de datos de precipitación, y de estos se obtuvo las precipitaciones máximas de cada uno, dichos datos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Lluvia diaria máxima por año

Año	Máx. de Valor
1984	11
1985	39
1986	28
1987	17
1988	80
1989	120
1990	65
1991	111
1992	83
1993	75
1994	40

Año	Máx. de Valor
1995	62
1996	38
1997	62
1998	73
1999	48
2000	48
2001	82
2002	41
2003	72
2004	119
2005	136
2006	33
2007	64
2008	75
2009	88
2010	90
2011	15
Total general	136
Promedio	64,82

Del análisis de los datos diarios de precipitación, se obtiene la distribución temporal de la lluvia para la estación El Darién, el periodo de datos analizados está comprendido entre 1984 al 2011.

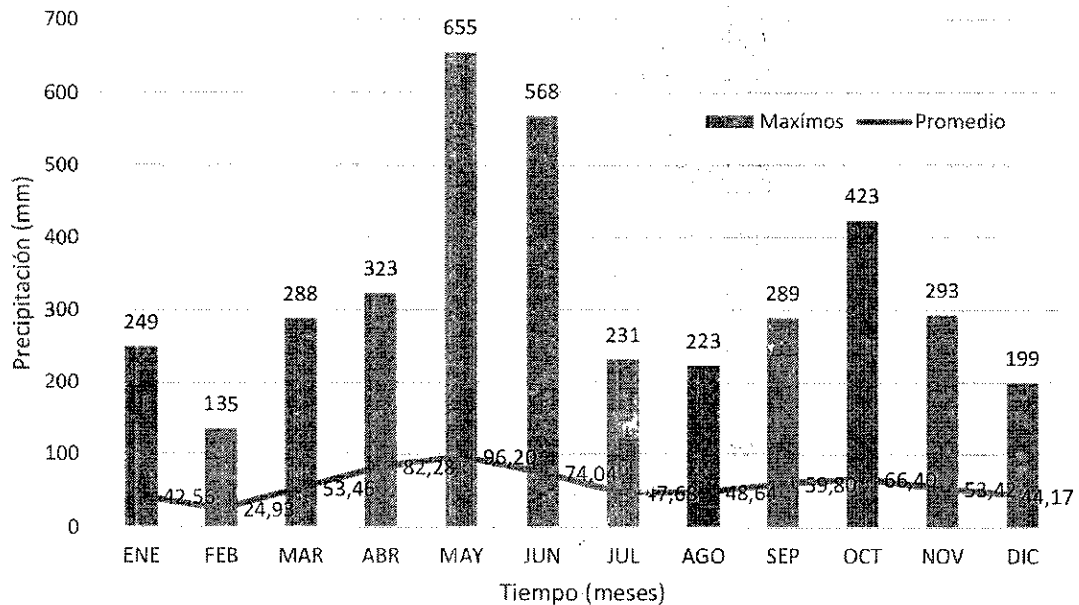


Figura 6. Distribución temporal de precipitación en la estación Hacienda Palogrande

6.2 Datos de temperatura

Para el análisis de la temperatura en la zona se escogió la estación climática más cercana a la cuenca, la estación Cajamarca, ubicada en coordenadas 4,4415 Latitud y -75,4246 Longitud. Los datos de las estaciones fueron descargados del Geo Portal del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, sus datos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos de la estación Climática Cajamarca

Código Estación	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Altitud
21215100	CAJAMARCA [21215100]	4,4415	-75,4246	1920
Entidad	Departamento	Municipio	Fecha Instalación	Categoría
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES	Tolima	Cajamarca	15/09/1964	Climática Ordinaria

En la Tabla 5 se presenta los valores promedios de las variaciones de la temperatura media de la estación Cajamarca, en esta estación se registra una temperatura de media de 16,75 C, con mínimos de temperatura de 9,93C y máximos de 21,57C. Se observa que la variable es estable en el tiempo, ya que no presenta cambios bruscos y su valor en los meses no cambia considerablemente.

Tabla 5. Valores de temperatura

Valores mínimos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	9,4	10	9,8	10	10	10	10	10	10,4	10	8	9
Medios	13,49	13,736	13,945	14,169	14,2	14,046	13,788	13,85	13,87	13,94	13,77	13,63
Máximos	16,4	16,9	16,8	17,4	17	16,8	16,4	16,4	16,4	16,4	17	16,4
Valores medios de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	10	10	10	10,4	10	10	10	10,2	10,8	10,8	8	9
Medios	16,76	16,784	16,914	16,913	16,82	16,722	16,616	16,8	16,76	16,88	16,56	16,5
Máximos	22,1	23,2	22,2	22,2	21,5	20,5	20,7	21,2	21,2	21	21,3	21,8

Valores máximos de temperatura												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mínimos	19	19	16	18	19	18	18	19	16	18	18	18
Medios	24,19	24,176	23,914	23,326	23,06	22,968	23,105	23,67	23,62	23,42	23,37	23,82
Máximos	29	30	28	29	27	26	27	28	27	28	27	29

En las gráficas presentes en la Figura 7, la Figura 8 y la Figura 9 se presenta la distribución temporal de la temperatura, para sus valores mínimos, medio y máximos.

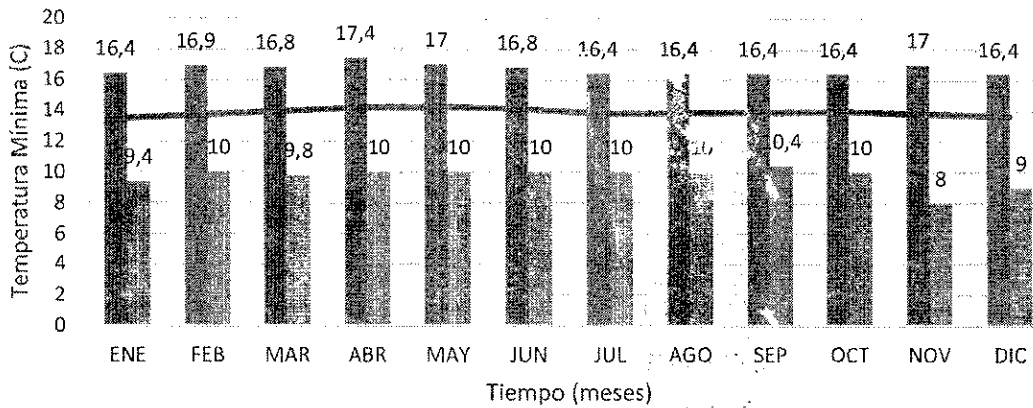


Figura 7. Distribución temporal de la temperatura mínima diaria

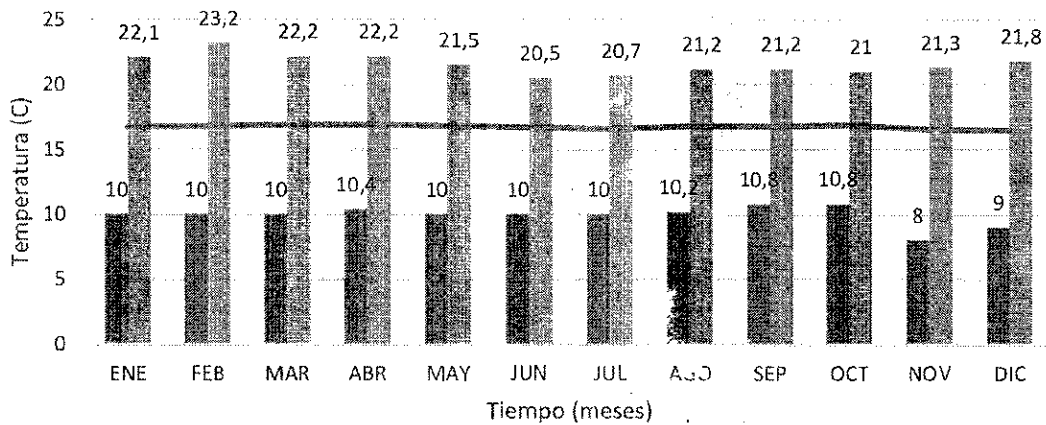


Figura 8. Distribución temporal de la temperatura media diaria

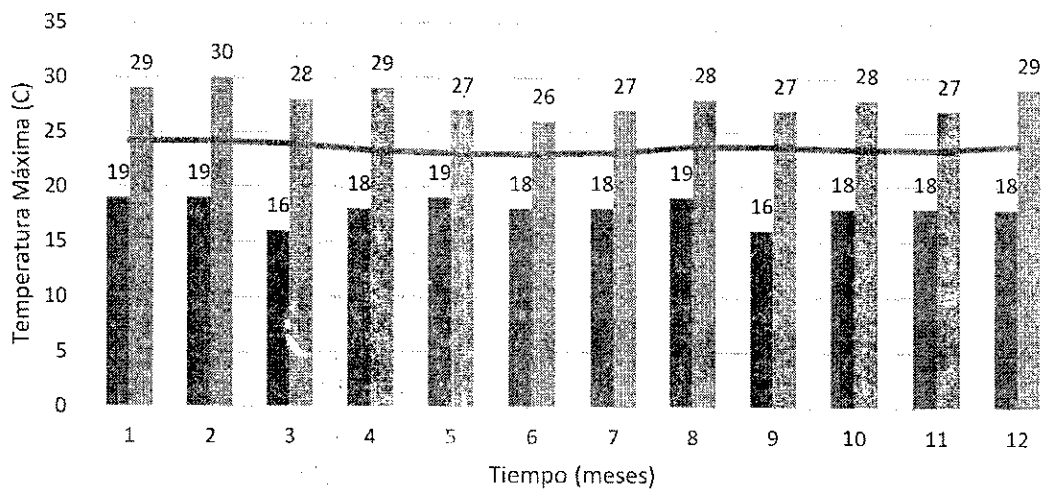


Figura 9. Distribución temporal de la temperatura máxima diaria

Entre la temperatura más baja y la más alta registrada en la zona, existen 12 grados de diferencia, mientras que las temperaturas medias entre meses, presentan variaciones de temperatura menores a 1 grado.

7. Tiempo de concentración

Para obtener la intensidad de la lluvia, es necesario el cálculo del tiempo de concentración de la cuenca, para ello se utilizaron 11 formulas propuestas por diferentes autores, que se encuentran en función de parámetros como: el área de la cuenca, la longitud del drenaje principal, el ancho de la cuenca y su pendiente media. Entre los resultados obtenidos se descartaron aquellos que mostraban valores extremos que eran poco probables en la realidad, y finalmente se realizó un promedio con los valores restantes. El valor obtenido para el tiempo de concentración de la micro-cuenca de la quebrada Guarumo fue de 5 minutos, los valores y los nombres de las formulas utilizados para su obtención se muestran en la Figura 10.

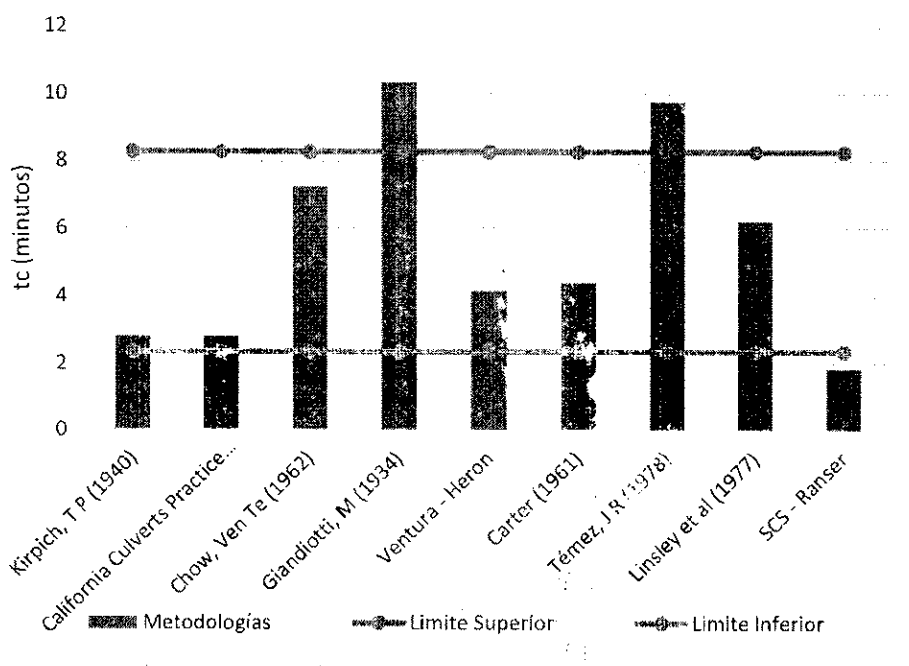


Figura 10. Tiempo de concentración

Fuente: Propia

8. Estimación de Caudales

8.1 Caudales por el método Racional

8.1.1 Curva IDF

Las curvas IDF son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad de una tormenta en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978).

Como la intensidad y duración de las tormentas varían geográficamente, las curvas IDF dependerán de cada región, pudiendo encontrar una extensa bibliografía con respecto a las curvas IDF de cada región de un país.

Su fórmula general surge a partir de la definición de intensidad de precipitación. Siendo:

I: la intensidad de la lluvia en mm/h.

D: Duración de la tormenta en horas.

T: Período de Retorno.

a,b,n,m son coeficientes que dependen de la zona de estudio

Curvas sintéticas regionalizadas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para Colombia

Para el cálculo de la curva IDF que permita obtener intensidades para la aplicación del método racional en la micro-cuenca, se utilizó la metodología propuesta por Rodrigo Vargas M y Mario Díaz-Granados O. Esta metodología se basa en que las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) permiten la estimación de volúmenes de drenaje superficial mediante modelos lluvia-escorrentía en cuencas pequeñas para las cuales no existen registros de caudal.

Los métodos tradicionales de cálculo de curvas IDF requieren utilizar de información pluviográfica. El empleo de ecuaciones que permitan estimar las curvas IDF a partir

de información pluviométrica constituye una alternativa para aquellas zonas que solo disponen de registros de lluvias a nivel diario. A partir de 165 curvas IDF ubicadas en diversas zonas de Colombia y los resúmenes multianuales pluviométricos de las mismas, Vargas y Díaz-Granados, evaluaron las principales ecuaciones propuestas en la literatura y establecieron nuevas ecuaciones para 4 grandes regiones de Colombia.

La ecuación y parámetros para la región andina se presenta a continuación.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c}$$

Tabla 6. Parámetros para la región Andina

Parámetros Región Andina	
a:	2,16
b:	0,19
c:	0,62
d:	0,63

Fuente: (VARGAS-DÍAZ-GRANADOS, 1998)

Tabla 7. Valores de la curva IDF para la micro cuenca del viaducto No. 4 subcuenca del río Cocora

DURACIÓN - t Minutos	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN - I (mm/h) PARA PERIODOS DE RETORNO - T (años)						
	2	3	5	10	25	50	100
5	159,3	172,0	189,6	216,2	257,4	293,6	334,9
10	103,6	111,9	123,3	140,7	167,5	191,0	217,9
15	80,6	87,0	95,9	109,4	130,2	148,6	169,5
20	67,4	72,8	80,3	91,5	109,0	124,3	141,8
25	58,7	63,4	69,9	79,7	94,9	108,2	123,5
30	52,4	56,6	62,4	71,2	84,7	96,7	110,3
35	47,7	51,5	56,7	64,7	77,0	87,9	100,2
40	43,9	47,4	52,2	59,6	70,9	80,9	92,3
45	40,8	44,1	48,5	55,4	65,9	75,2	85,8
100	24,9	26,8	29,6	33,8	40,2	45,8	52,3

Fuente: propia

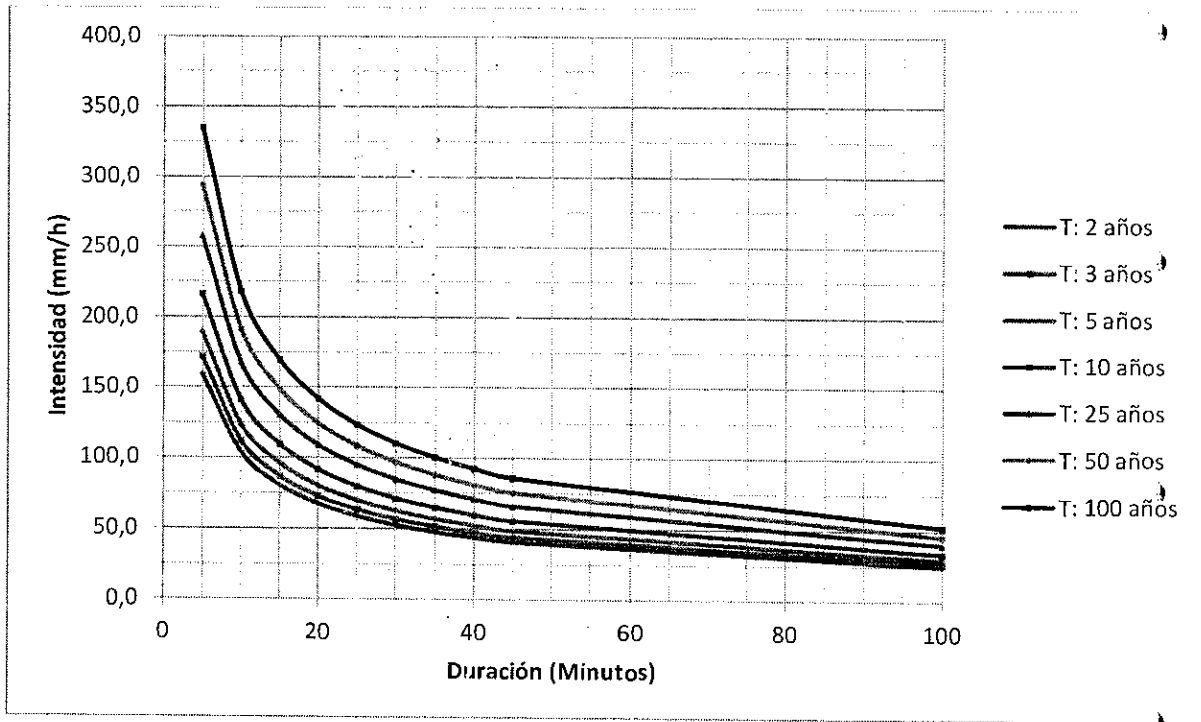


Figura 11. Curva IDF para la estación EL DARIEN

Fuente: Propia

8.1.2 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es una relación entre la precipitación y la cantidad de agua que escurre, este varía según el tipo de suelo, su uso y demás factores físicos e hidrológicos. La importancia del coeficiente de escorrentía radica en que representa la rugosidad e infiltración que puede tener un terreno, afectando el agua que escurre por este y su velocidad.

Para la asignación del coeficiente a utilizar en el método racional, se tomó la tabla de coeficientes de Prevert (1986), quien tiene en cuenta, además de la pendiente y la cubierta vegetal, el tipo de suelo. La metodología de cálculo se observa en la Tabla 8.

Tabla 8 . Metodo Prevet para coeficiente de escorrentia

Uso del suelo	Pendiente (%)	Textura del suelo (%)		
		Arenos-limoso Limoso-arenoso	Limoso Limoso-arcilloso	Arcilloso
Bosque	0 - 5	0,10	0,30	0,40
	5 - 10	0,25	0,35	0,50
	10 - 30	0,30	0,40	0,60
	> 30	0,32	0,42	0,61
Pastizal	0-15	0,15	0,35	0,45
	5 -10	0,30	0,40	0,55
	10 - 30	0,35	0,45	0,65
Cultivo agrícola	>30	0,37	0,47	0,68
	0 - 5	0,30	0,50	0,60
	5 - 10	0,40	0,66	0,70
	10 - 30	0,50	0,70	0,80
	> 30	0,53	0,74	0,84

Fuente: Estudio del comportamiento hidrológico de una pequeña cuenca forestal.

Universidad Politécnica de Valencia, 2014

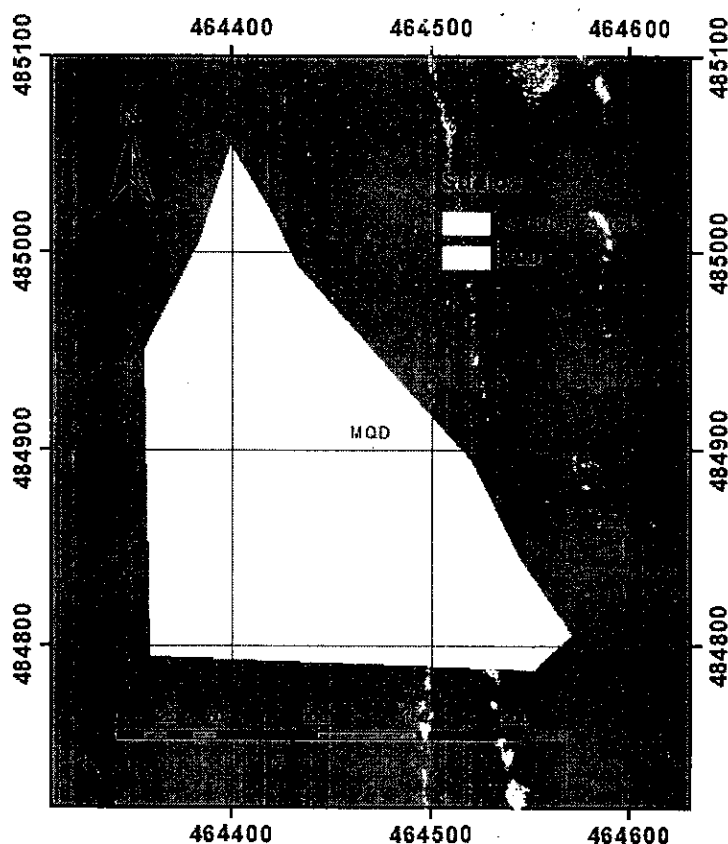


Figura 12 . Mapa de suelos

Fuente: adaptado del mapa de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Considerando que la cuenca se encuentra en un área con vegetación densa, una pendiente media del 23,9% y tiene suelos Arenoso-Limosos con texturas medias a gruesas, el valor del coeficiente C es de 0,30.

8.1.3 Caudal por el método Racional

El método racional se utiliza en la hidrología para la estimación de caudales máximos. Es muy útil en cuencas poco estudiadas que no poseen la cantidad de datos necesarios para la aplicación de otras metodologías. El método racional supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Su implementación se recomienda en cuencas pequeñas, ya que se considera que llueve con la misma intensidad en toda la cuenca por un tiempo determinado. El RAS 2000 recomienda en su capítulo D.4.3.2 que se calcule el caudal por método racional área únicamente en cuencas con un área menor a 700 ha.

Para efectos del presente informe se utiliza el método racional, como una de las metodologías para aproximación de un caudal, pero teniendo en cuenta que es una sobre estimación del caudal real. El método consiste en la aplicación de la siguiente ecuación ajustada, presente en el Manual de hidrología, Hidráulica y drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Donde:

Q: Caudal

C: Coeficiente de escorrentía tipo de suelo

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca

Tabla 9. Datos Para método Racional

Área (m ²)	32760
Ancho (m)	104,62
S(m/m)	23,90
Lc _{ppal} (m)	313,15
Perímetro (m)	795,617
T _c (min)	5

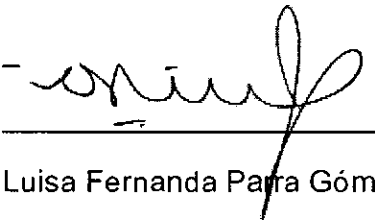
C	0,30	adimensional
I	7,14883E-05	m/s
A	32760	m ²
$Q=0,278 \times C \times I \times A$	0,20	m ³ /s

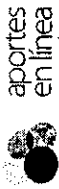
Según el método racional el caudal disponible en el punto de captación del acueducto sería de 0,20 m³/s.

9 Conclusiones

- La cuenca del viaducto No. 4, afluente del río Cocora, es una cuenca de tamaño pequeño, teniendo un área de $0,0327 \text{ km}^2$, que se encuentra rodeada de vegetación densa, lo que favorece la preservación del recurso hídrico en cantidad y calidad. La cuenca presenta pendientes altas en sus extremos.
- La curva hipsométrica de la cuenca muestra una tendencia a depositar sedimentos, por lo que se puede considerar como una cuenca vieja.
- Los datos de precipitación con quienes se cuenta para el análisis de las lluvias poseen más de 28 años de datos y una confiabilidad alta según el IDEAM quien es el organismo que los monitorea.
- Es importante aclarar que el método racional utilizado para el cálculo del caudal es un método para caudales máximos y, por tanto, tiende a sobreestimar el valor real del resultado. El caudal obtenido representa un aproximado del caudal que maneja la quebrada en el punto de paso del Viaducto No. 4 con un periodo de retorno de 25 años, su valor de $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

10 Bibliografía

- Ana Beatriz Ortega Acacio, M. Á. (2014). Regionalización de factores de reducción por área en una cuenca hidrográfica de Venezuela. *INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL*, 94-106.
- Días Carvajal, Á., & Mercado Fernández, T. (2017). Determinación del número de curva en la subcuenca de Betanci (Córdoba, Colombia) mediante teledetección y SIG. *Ingeniería y desarrollo*.
- HUFF, F. A. (1990). Time Distributions of Heavy Rainstorms.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú. (2008). *MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE*.
- Ministerio de Ambiente, Asocars, CORTOLIMA, Ordenando Nuestra Cuenca. Sub-proyecto Formulación Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Río Gualí, Departamento del Tolima, Agosto 2014.
- NRCS, "Hydrologic soil-cover complexes", in Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Natural Resources Conservation Service, Ed. USA: USDA, 2004, cap. 9, pp. 1-3.
- Témez, J 1978, Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, Madrid, España, 111 pp.
- VARGAS, Rodrigo y DÍAZ-GRANADOS, Mario., Curvas Sintéticas de Intensidad Duración-Frecuencia para Colombia, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Los Andes, Julio 1998.
- Es el informe,
- 
- Luisa Fernanda Parra Gómez
- Ingeniera Civil
- Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental
- M.P. No. 051037-0504330



Planilla Integrada

COTOS GENERALES DEL APORTANTE		Clase Aportante		Sucursal Principal		Direccion		Ciudad-Departamento		Teléfono		Exonerado SENA e ICBF	
Identificación dv		Razon Social		PRINCIPAL		CARRERA S # 5 57		FRESNO-TOLIMA		2580927		No	
CC 110930022		PARRA GOMEZ LUISA FERNANDA		INDEPENDIENTE									
COTOS GENERALES DE LA LIQUIDACION													
Periodo		Clave		Tipo		Fecha		Pago		Dias Mora		Valor	
Pensión Salud		Pago		Planilla		Limite		2021/12/09		BANCOLOMBIA		5	
2021-12		1237483183		942737875		2022/01/07						5421,800	

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO														NOVEDADES													
No.	Tipo Id	No Id	Nombre	Tipo Coligante	Horas Laboradas	Exon. Temp. Jero Ext.	Fecha Reciben en el Exterior	Fecha Ing	Fecha Ret	Lde Ise Ido	Cap Vsp	Fecha Inicio Vsp	Cor Vst Sin	Fecha Inicio Sin	Fecha Fin Sin	Fecha Inicio Ige	Fecha Fin Ige	Fecha Inicio Ima	Fecha Fin Ima	Fecha Inicio vac-tr	Fecha Fin vac-tr	Fecha Inicio exp-tr	Fecha Fin exp-tr				
1	CC	110930022	PARRA GOMEZ LUISA FERNANDA	Independiente																							
Total		Afilia: 106(1)																									

SALARIO				PENSION										SALUD											
Fecha Inicio vct	Fecha Fin vct	Fecha Inicio lit	Fecha Fin lit	Valor Integral	Tipo de Salario	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Tarifa Alto Riesgo Pension	Valor Cotización	Cotización Voluntaria Empleador	Cotización Voluntaria Afiliado	Fondo Solidaridad Pensional	Fondo Subsistencia	Valor No retenido	Total	AFP destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Valor UPC	
				\$ 1.480.000	No	COLPENSIONES	30	\$ 1.480.000	168 SIN RIESGO		\$ 236.800	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 236.800				30	\$ 1.488.000	12,3%	\$ 185.000	\$
																		\$ 236.800							\$ 185.000

CCF				PARAFISCALES																			
EPS Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cobtización	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Clase Riesgo	Valor Cobtización	Días	IBC	Tarifa SDUA	Valor Cobtización SDUA	Tarifa ICBF	Valor Cobtización ICBF	Tarifa ESAP	Valor Cobtización ESAP	Tarifa AHT	Valor Cobtización AHT	Reservado para SDUA e ICBF	
Total																							
		0	\$ 0	0%	\$ 0		0	\$ 0	0%	2	\$ 0	0	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	50	No
																							\$ 0
																							\$ 0

DATOS GENERALES DEL APORTANTE									
Identificación	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Dirección	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF		
CC 1109300222	PARRA GOMEZ LUISA FERNANDA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CARRERA 5 # 5 37	FRESNO-TOLIMA	2580527	NO		
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION									
Periodo	Clave	Tipo	Fecha	Pago	Banco	Dias Mora	Valor		
2021-12	1237483183	Planilla	2022/01/07	2021/12/09	BANCOLOMBIA	0	\$421,800		
RESUMEN DE PAGO									
RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR	
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	\$236,800	\$0	\$0	\$236,800	
COLPENSIONES	25-14	900.336.004	7	1	\$236,800	\$0	\$0	\$236,800	
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	\$185,000	\$0	\$0	\$185,000	
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800.068.702	2	1	\$185,000	\$0	\$0	\$185,000	
TOTAL				1	\$421,800	\$0	\$0	\$421,800	

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

Bancolombia

DATOS GENERALES DEL APORTANTE
 NIT: 900089604
 NOMBRE: IBALS ALESP OFICIAL
 CIUDAD: BOGOTÁ
 DIRECCIÓN: CRA 3 NO. 104 LA PDLA TELERONO
 TIPO APORTANTE: AMAS DE LECHE (MÁS DE UNO)
 FORMA DE PAGO: UNICO
 TIPO DE PLANILIA: ACTIVIDADES: INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES DE LA A.S.A.
 NIT: 7818108358
 TIPO DE PLANILLA: PERIODO COTIZACIÓN SALUD: 2021
 MES: noviembre 2021
 NÚMERO AUTORIZACIÓN: 2021.12.01

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA
 NOMBRE PLANILLA: 800089604
 PERIODO COTIZACIÓN OTROS: 2021
 MES: noviembre 2021
 DÍAS DE MORA: 0
 YACIENDE PLANILLA: BOGOTÁ
 PERIODO COTIZACIÓN SALUD: 2021
 MES: noviembre 2021
 NÚMERO AUTORIZACIÓN: 172584735

TOTAL APORTES A BIENES PROFESIONALES		TOTAL APORTES A BIENES PROFESIONALES		TOTAL APORTES A BIENES PROFESIONALES	
VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
\$ 1.027.200	\$ 1.027.200	\$ 1.027.200	\$ 1.027.200	\$ 1.027.200	\$ 1.027.200

Nº DEPARTAMENTO	NOMBRE DE LA ENTIDAD	CÓDIGO	NOMBRE	NÚMERO DE IDENTIFICACION	NIT	TIPO DE PLANILLA	NOMBRE DE LA PLANILLA	VALOR	SEGURIDAD SOCIAL		SAUD		AHF		TOTAL APORTES		TOTAL APORTES		TOTAL APORTES		VALOR PAGANDO	
									ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE	ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE	ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE	ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE	ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE	ADMINISTRATIVO	PREVIDENTE		
BOGOTÁ	IBALS ALESP OFICIAL	800089604	IBALS ALESP OFICIAL	900089604	900089604	AMAS DE LECHE (MÁS DE UNO)	PLANILLA	\$ 1.027.200	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.027.200	
BOGOTÁ	IBALS ALESP OFICIAL	800089604	IBALS ALESP OFICIAL	900089604	900089604	AMAS DE LECHE (MÁS DE UNO)	PLANILLA	\$ 1.027.200	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.027.200

TOTAL \$ 1.027.200

TOTAL \$ 1.027.200



FICHA TECNICA DE EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES

CÓDIGO: GJ-R-056

FECHA VIGENCIA:

15/07/2021

VERSIÓN: 01

Página 1 de 4

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Evaluación: Fecha evaluación 10/12/2021 Reevaluación: Fecha de Reevaluación _____
 Acta Parcial _____ Acta Final X

INFORMACION DEL CONTRATO

NUMERO Y FECHA: 064 DEL 06 DE MAYO DE 2021

NOMBRE DEL PROVEEDOR O CONTRATISTA: LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ C.C.1.109.300.222

FECHA DE INICIO: 20 DE MAYO DE 2021 FECHA DE TERMINACION: 19 DE DICIEMBRE DE 2021

OBJETO DEL CONTRATO : "CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN PROFESIONAL JUNIOR GRADO 2 EN INGENIERÍA CIVIL, PARA FORTALECER LOS PROCESOS QUE TIENE A CARGO LA DIRECCIÓN DE PLANEACION EN LA EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A E.S.P OFICIAL".

CLASE DE CONTRATO	1. PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES Y APDYO A LA GESTION	X
	2. SUMINISTRO Y ADQUISICION	
	3. ARRENDAMIENTO	
	4. CONSULTORIA E INTERVENTORIA	
	5. SERVICIO	
	6. SEGUROS	
	7. INTERMEDIARID DE SEGUROS	
	8. DBRA PUBLICA	

ASPECTOS A EVALUAR DEL CONTRATISTA

PUNTAJE 2= MALO 3= REGULAR 4= BUENO 5= EXCELENTE

1. PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES Y APOYO A LA GESTION

CRITERIOS CUMPLIMIENTO Y DPDR TUNIDAD	PUNTAJE	CRITERIOS EN LA EJECUCION DEL CONTRATO	PUNTAJE
OPDR TUNIDAD EN EL SERVICIO	4,8	PRESENTACION DE INFORMES DE AVANCE	4,8
TIEMPO DE RESPUESTA A REQUERIMIENTOS	4,5	ATENCION DE REQUERIMIENTOS	4,8
CUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS PARA LEGALIZAR EL CONTRATO Y SUS ADICIONES	4,8	PAGO OPORTUNO DE LA SEGURIDAD SOCIAL	4,8
TOTAL PROMEDIO	4,7	ENTREGA OPORTUNA DE FACTURA	4,8
		CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	4,8
		CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	4,8
CRITERIOS DE CALIDAD	PUNTAJE	TOTAL PROMEDIO	4,8
CALIDAD Y/O CONFORMIDAD EN LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	4,8		
TOTAL PROMEDIO	4,8	EVALUACION TOTAL	4,80

ANALISIS DEL RESULTADO DE LA EVALUACION X REEVALUACION _____ POR PARTE DEL SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR (Cuando un contrato cuente con Interventor y supervisor, este criterio debe ser diligenciado por los dos, en sus respectivas calidades): Cumple Actividades

OBSERVACIONES AL RESULTADO DE LA EVALUACION X REEVALUACION _____ POR PARTE DEL CONTRATISTA: Cumple

INTERPONE RECURSO DE REPOSICION SI NO

INTERPONE RECURSO DE APELACION SI NO



FICHA TECNICA DE EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES

CÓDIGO: GJ-R-056

FECHA VIGENCIA:

15/07/2021

VERSIÓN: 01

Página 1 de 4

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

NOTA INFORMATIVA: (Aplica únicamente para la reevaluación) De conformidad con el artículo 7 de la resolución que reglamenta el procedimiento para la evaluación y reevaluación de proveedores la calificación de la reevaluación de proveedores, tendrá los siguientes efectos: El contratista o Proveedor que obtenga como resultado de la reevaluación puntaje de 3 o superior, será tenido en cuenta para contratar con el IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL. El contratista que en el proceso de reevaluación obtenga un promedio de calificación inferior a tres (3), será suspendido por un término igual al plazo total del contrato ejecutado. En todo caso el término de suspensión no podrá ser inferior a seis (6) meses. Durante el término de la suspensión el contratista no se podrá presentar a participar como proponente individual o plural (Consortio, Unión Temporal, Promesa de Sociedad Futura u otra) en procesos de selección que adelante el IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL.

La Suspensión a que hace referencia el presente artículo se extenderá por igual término a cada uno de los integrantes de Consortios o Uniones Temporales que en el proceso de reevaluación hayan obtenido una calificación inferior a tres (3).

Los efectos mencionados en la nota anterior aplican para la reevaluación de este contrato, de acuerdo con la fecha de su suscripción.

SI

NO

NOMBRES APELLIDOS Y FIRMA DEL SUPERVISOR O INTERVENTOR

JOSÉ RODRIGD HERRERA MEJÍA
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

NOMBRES APELLIDOS Y FIRMA DEL CONTRATISTA

LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ



FICHA TECNICA DE EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES

CÓDIGO: GJ-R-056
 FECHA VIGENCIA:
 15/07/2021
 VERSIÓN: 01
 Página 1 de 4

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Evaluación: Fecha evaluación _____ Reevaluación: Fecha de Reevaluación 20/12/2021
 Acta Parcial _____ Acta Final x

INFORMACION DEL CONTRATO

NUMERO Y FECHA: 064 DEL 06 DE MAYO DE 2021
 NOMBRE DEL PROVEEDOR O CONTRATISTA: LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ C.C.1.109.300.222
 FECHA DE INICIO: 20 DE MAYO DE 2021 FECHA DE TERMINACION: 19 DE DICIEMBRE DE 2021
 OBJETO DEL CONTRATO : "CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN PROFESIONAL JUNIOR GRADO 2 EN INGENIERÍA CIVIL, PARA FORTALECER LOS PROCESOS QUE TIENE A CARGO LA DIRECCIÓN DE PLANEACION EN LA EMPRESA IBAGUERENA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A E.S.P OFICIAL".

CLASE DE CONTRATO	1. PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES Y APOYO A LA GESTION	X
	2. SUMINISTRO Y ADQUISICION	
	3. ARRENDAMIENTO	
	4. CONSULTORIA E INTERVENTORIA	
	5. SERVICIO	
	6. SEGUROS	
	7. INTERMEDIARIO DE SEGUROS	
	8. OBRA PUBLICA	

ASPECTOS A EVALUAR DEL CONTRATISTA

PUNTAJE 2= MALO 3= REGULAR 4= BUENO 5= EXCELENTE

1. PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES Y APOYO A LA GESTION

CRITERIOS CUMPLIMIENTO Y OPORTUNIDAD	PUNTAJE	CRITERIOS EN LA EJECUCION DEL CONTRATO	PUNTAJE
OPORTUNIDAD EN EL SERVICIO	4,8	PRESENTACION DE INFORMES DE AVANCE	4,8
TIEMPO DE RESPUESTA A REQUERIMIENTOS	4,5	ATENCION DE REQUERIMIENTOS	4,8
CUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS PARA LEGALIZAR EL CONTRATO Y SUS ADICIONES	4,8	PAGO OPORTUNO DE LA SEGURIDAD SOCIAL	4,8
TOTAL PROMEDIO	4,7	ENTREGA OPORTUNA DE FACTURA	4,8
		CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	4,8
		CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	4,8
CRITERIOS DE CALIDAD	PUNTAJE	TOTAL PROMEDIO	4,8
CALIDAD Y/O CONFORMIDAD EN LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	4,8		
TOTAL PROMEDIO	4,8	EVALUACION TOTAL	4,80

ANALISIS DEL RESULTADO DE LA EVALUACION _____ REEVALUACION X POR PARTE DEL SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR
 (Cuando un contrato cuente con interventor y supervisor, este criterio debe ser diligenciado por los dos, en sus respectivas calidades):
 Cumple Actividades

OBSERVACIONES AL RESULTADO DE LA EVALUACION _____ REEVALUACION X POR PARTE DEL CONTRATISTA: Cumple

INTERPONE RECURSO DE REPOSICION SI NO
 INTERPONE RECURSO DE APELACION SI NO



FICHA TECNICA DE EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES

CÓDIGO: GJ-R-056

FECHA VIGENCIA:

15/07/2021

VERSIÓN: 01

Página 1 de 4

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

NOTA INFORMATIVA: (Aplica únicamente para la reevaluación) De conformidad con el artículo 7 de la resolución que reglamenta el procedimiento para la evaluación y reevaluación de proveedores la calificación de la reevaluación de proveedores, tendrá los siguientes efectos: El contratista o Proveedor que obtenga como resultado de la reevaluación puntaje de 3 o superior, será tenido en cuenta para contratar con el IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL. El contratista que en el proceso de reevaluación obtenga un promedio de calificación inferior a tres (3), será suspendido por un término igual al plazo total del contrato ejecutado. En todo caso el término de suspensión no podrá ser inferior a seis (6) meses. Durante el término de la suspensión el contratista no se podrá presentar a participar como proponente individual o plural (Consortio, Unión Temporal, Promesa de Sociedad Futura u otra) en procesos de selección que adelante el IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL.

La Suspensión a que hace referencia el presente artículo se extenderá por igual término a cada uno de los integrantes de Consortios o Uniones Temporales que en el proceso de reevaluación hayan obtenido una calificación inferior a tres (3).

Los efectos mencionados en la nota anterior aplican para la reevaluación de este contrato, de acuerdo con la fecha de su suscripción.

SI

NO

NOMBRES APELLIDOS Y FIRMA DEL SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR

JOSÉ RODRIGD HERRERA MEJÍA
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

NOMBRES APELLIDOS Y FIRMA DEL CONTRATISTA

LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ

CUENTA DE COBRO N. 07

**EMPRESA IBAGUERENA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO - IBAL S.A E.S.P.
OFICIAL**

NIT: 800.089.809-6

DEBE A:

**LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ
C.C. 1.109.300.222**

LA SUMA DE: TRES MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS (\$ 3.700.000) M/CTE.

POR CONCEPTO DE: Honorarios en virtud del contrato de prestación de servicios profesionales N. 064 del 06 de mayo de 2021, cuyo objeto es: CONTRATAR LOS SERVICIOS DE UN PROFESIONAL JUNIOR GRADO 2 EN INGENIERÍA CIVIL, PARA FORTALECER LOS PROCESOS QUE TIENE A CARGO LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN EN LA EMPRESA IBAGUERENA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A E.S. P OFICIAL.

Ibagué,



**LUISA FERNANDA PARRA GÓMEZ
C.C. 1.109.300.222 de Fresno**