150-152

Popayán,

Doctora
ÁNGELA PATRICIA GARCÍA MENDIETA
Jefe Oficina Asesora Jurídica CRC
Popayán, Cauca.

Asunto: Solicitud de suspensión de contrato No. 0429 del 2023, Reglamentación del uso de las aguas de la corriente río Güengüé.

Cordial saludo,

En el marco del proceso de Reglamentación del uso de las aguas de la corriente río Güengüé, de manera muy respetuosa me permito remitir la documentación que soporta la suspensión del contrato No. 0429, suscrito entre la CRC y el Consorcio Güengüé, cuyo objeto es: *"Contratar Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca."*. La anterior solicitud se realiza por parte del Consorcio Güengüé debido a que la totalidad de actividades contractuales no han sido realizadas debido a las problemáticas de orden público que se presentan en la zona de estudio. Para lo anterior se adjuntan la solicitud y las evidencias presentadas por parte del Consorcio.

Conforme a lo aquí expuesto, ponemos a disposición de la Oficina Asesora Jurídica la decisión para la solicitud de suspensión de contrato.

Institucionalmente,

JOSÉ JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental

Anexo: Solicitud de suspensión, Acta 21/09/2023, Doc. Avances 1, Doc. Avances 2, Constancia de estado del orden público, Correo CRC FARC, Informe componente social, Informe contrato, Socialización inicial del proyecto.

***Proyectó**: Javier A. Delgado S. / Santiago O. Narvaez D.*
***Revisó**: Yulie Yojana Manquillo.*
***Aprobó**: José Jair Saavedra Vivas*

Consorcio Güengüé

Santiago de Cali, Diciembre 21 de 2023

Ingeniera
YULIE YOJANA MANQUILLO CAMPO
Corporación Autónoma Regional del Cauca
Supervisora contrato 429 de 2023
ymanquillo@crc.gov.co

Referencia: Contrato de Consultoría No 429 de 2023

Asunto: Solicitud suspensión de contrato

Cordial saludo;

Como es de su conocimiento, la adecuada ejecución de las diferentes actividades establecidas en el contrato de la referencia, han estado enmarcadas en un contexto socio – político ajeno a la voluntad del consultor, pero que han incidido de manera drástica en el adecuado desarrollo de las mismas; es así como producto de los comicios electorales vivido a nivel nacional en el mes de octubre del año en curso, género que las actividades de campo (recolección de información primaria), disminuyeran su ritmo de desarrollo por recomendaciones de los pobladores del área objeto de estudio, producto de las condiciones de orden público que reinan en los municipios con jurisdicción en el área de trabajo y que igualmente son de amplio conocimiento por parte del público en general.

Situaciones estas que fueron puestas en conocimiento a la supervisión del contrato, mediante correo electrónico de fecha 23 de octubre, adjuntando al mismo, comunicado emitido por la Alcaldía Municipal de Corinto de fecha octubre 20 de 2023, en el cual se nos indica que debido a las alteraciones de orden público que se presentan en el territorio, no se garantiza la seguridad del personal dispuesto por parte del consultor para el desarrollo del proyecto, denotándose en el mismo, la necesidad de adoptar medidas de seguridad relacionadas con el acompañamiento de lideres de la zona o restringir las salidas de campo.

Bajo este mismo contexto, el día 23 de octubre, fue remitido correo electrónico a la CRC, informando que, en recorrido realizado el día 13 de octubre en jurisdicción del municipio de Corinto, específicamente en cercanías a la bocatoma del acueducto de Padilla, el equipo de trabajo de campo fue abordado por miembros de las disidencias de las FARC (grupo al margen de la ley), comandado por alias "John Malo" donde nos fue expresado los inconvenientes de estar presentes en la zona, a raíz de alteraciones del orden público.

En este mismo sentido, el día 20 de noviembre tanto los profesionales del Consorcio, como el contratista de la CRC, que se encuentran vinculado a las labores de seguimiento al desarrollo del contrato, fuimos objeto de retención en la vereda Jagual entre los municipios de Corinto y Caloto, por parte del grupo de las FARC, comandado por alias Alejandro, durante aproximadamente 7 horas.

Como soporte del desarrollo del proyecto a la fecha, se adjunta cuadro en el cual se citan las diferentes fases, actividades, metas, productos y niveles de avance, información esta que ha sido objeto de socialización a la Corporación, en las diferentes reuniones que se han llevado a cabo; y que demuestran que, pese a las condiciones del territorio, el consultor ha puesto su empeño, disposición y disponibilidad en avanzar en procura dar cumplimiento a las obligaciones contractuales.

Consorcio Güengüé

Siendo base importante la información compilada en campo, para avanzar en la estructuración tanto del balance 2 (demanda – oferta), como en la construcción del cuadro de distribución de agua del río Guengue, el cual debe ser puesto en conocimiento de la comunidad en general a través de publicación en diario de amplia circulación, como lo establece la norma, se solicita muy comedidamente suspender el contrato por un término de aproximadamente 42 días a partir del recibo de esta solicitud, con la finalidad de que, de manera interna, se adelante el procesamiento y análisis de información.

Por todo lo evidenciado, agradecemos la gestión y trámite frente a la solicitud realizada.

Cordialmente,



JOHN JAIRO DAZA BASTO
Representante legal

Se anexan evidencias

EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

FASE		ACTIVIDAD	PRODUCTOS	META (%)	% AVANCE CONSORCIO
I	**Declaratoria**	Definir el cronograma de trabajo, para la ejecución de las actividades contractuales.	Evidencias de publicación en los términos normativos descritos.	2	100% de la meta (Evidencia: Acta No.1 de comité técnico del 21 de septiembre de 2023)
			Evidencias de convocatoria a las partes interesadas.	2	100% de la meta (Evidencia: Acta No.1 de comité técnico del 21 de septiembre de 2023)
		Publicar y socializar la declaratoria del proceso de reglamentación del Río Guengue a los actores interesados y comunidad en general, en virtud del artículo 2.2.3.2.13.3. del Decreto 1076 de 2015.	Informe de socialización, registros fotográficos y listados de asistencia.	2	100% de la meta (Evidencia: Acta No.1 de comité técnico del 21 de septiembre de 2023)
II	**Diagnóstico**	Levantamiento de información secundaria existente y visita ocular de reconocimiento del área de estudio.	Evidencias de consulta a las fuentes de información secundaria.	15	60% de la meta (Evidencia: Presentación de Informe de avance enviado por correo electrónico el día 1 de noviembre de 2023)
		Definir tramos de muestreo y puntos de aforo (logística de jornadas de campo)	Informes técnicos, junto al respectivo registro fotográfico, donde se determinen las condiciones actuales de distribución y uso del recurso hídrico, lo que involucra la definición de tramos de muestreo y puntos de aforo (con sus resultados) y el análisis de la información primaria y secundaria levantada para este aspecto.	15	30% de la meta (Evidencia: Presentación de Informe de avance enviado por correo electrónico el día 1 de noviembre de 2023)
		Realizar jornadas de campo para levantamiento de información primaria (inventario de usuarios, inventario de obras y aforos de caudal).			
		Análisis de información obtenida en campo y estimación de la demanda actual del recurso hídrico.			
III	**Proyecto de distribución**	Elaboración del proyecto de distribución, mediante cálculos de oferta y demanda hídrica actual y potencial para los diferentes sectores productivos/económicos y ambiental; balance disponibilidad vs demanda y distribución de caudales.	Informe técnico del proyecto de distribución con su respectivo análisis de oferta, demanda, balance disponibilidad vs demanda y distribución de caudales.	7	55% de la meta (Evidencia: Informe de avance enviado por correo electrónico el 17 de noviembre de 2023)

FASE		ACTIVIDAD	PRODUCTOS	META (%)	% AVANCE CONSORCIO
		Elaborar aviso y llevar a cabo la publicación del proyecto de distribución mediante lo establecido en el ordenamiento jurídico.	Evidencias de publicaciones del proyecto de distribución de aguas mediante aviso tal como lo relaciona el artículo 2.2.3.2.13.5. del Decreto 1076 de 2015.	7	0% de la meta
		Socializar el proyecto de distribución, con el fin de que los usuarios puedan presentar las objeciones que consideren pertinentes.	Evidencias de convocatoria a las partes interesadas.	7	0% de la meta
		Identificación de usuarios a legalizar, atención de objeciones y ajustes al proyecto de distribución.	Informe de socialización, registros fotográficos y listados de asistencia.	7	0% de la meta
			Informe mediante el cual se incluya la Identificación de usuarios a legalizar, atención de objeciones y ajustes al proyecto de distribución cuando lo amerite.	7	0% de la meta
IV	**Formulación del estudio de reglamentación**	Elaboración del documento técnico final y entrega de soportes de actividades desarrolladas en la reglamentación.	Documento técnico compilatorio y entrega de soportes de actividades desarrolladas para la revisión y variación de la reglamentación del uso de las aguas del río Guengue.	21	60% de la meta (Evidencia: Informe de avance enviado por correo electrónico el día 15 de diciembre de 2023)
V	**Resolución para la aprobación**	Prestar asistencia técnica a los funcionarios de la CRC para la elaboración de la resolución de aprobación y adopción de la reglamentación.	Elaboración del acto administrativo de adopción de la revisión y variación de la reglamentación del uso de las aguas del río Guengue.	4	0% de la meta
VI	**Socialización**	Socializar el proyecto de Reglamentación con la comunidad interesada.	Evidencias de convocatoria a las partes interesadas.	4	0% de la meta
			Informe de socialización, registros fotográficos y listados de asistencia.		



Socialización inicial del proyecto

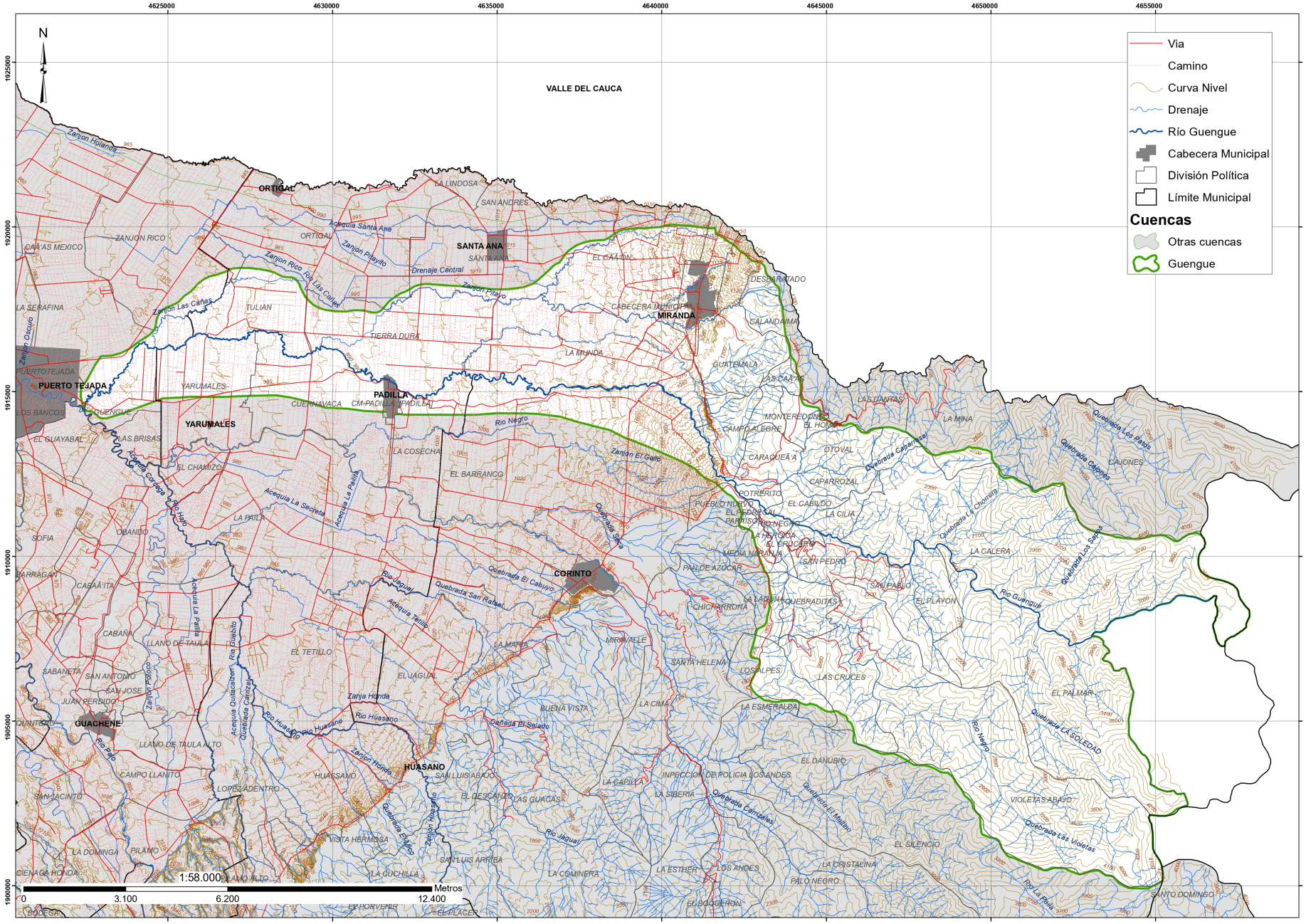
Contratar Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca

Aspectos generales del proyecto

Concurso de Méritos Abierto – CRC-CM-001-2023 SECOP II

Contrato No 0429 de 2023

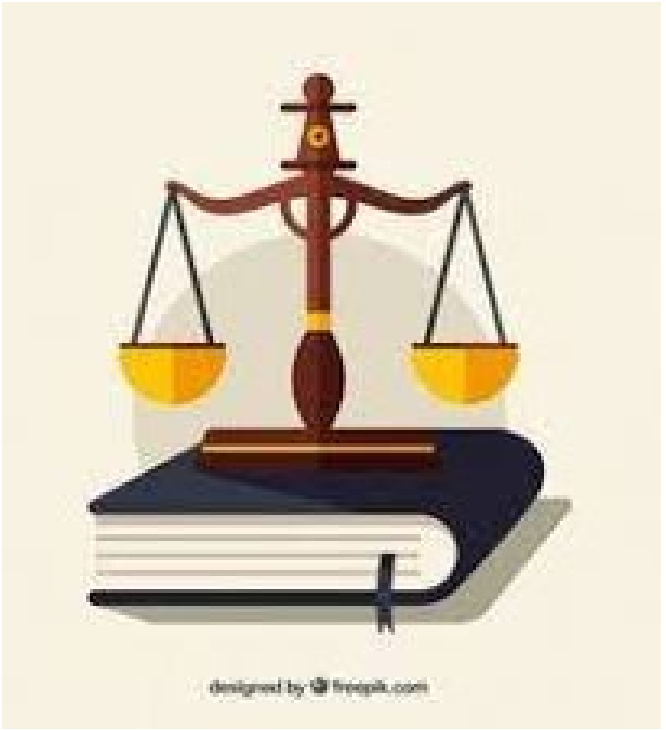
Ubicación general de la cuenca del río Güengüé



Aspectos normativos

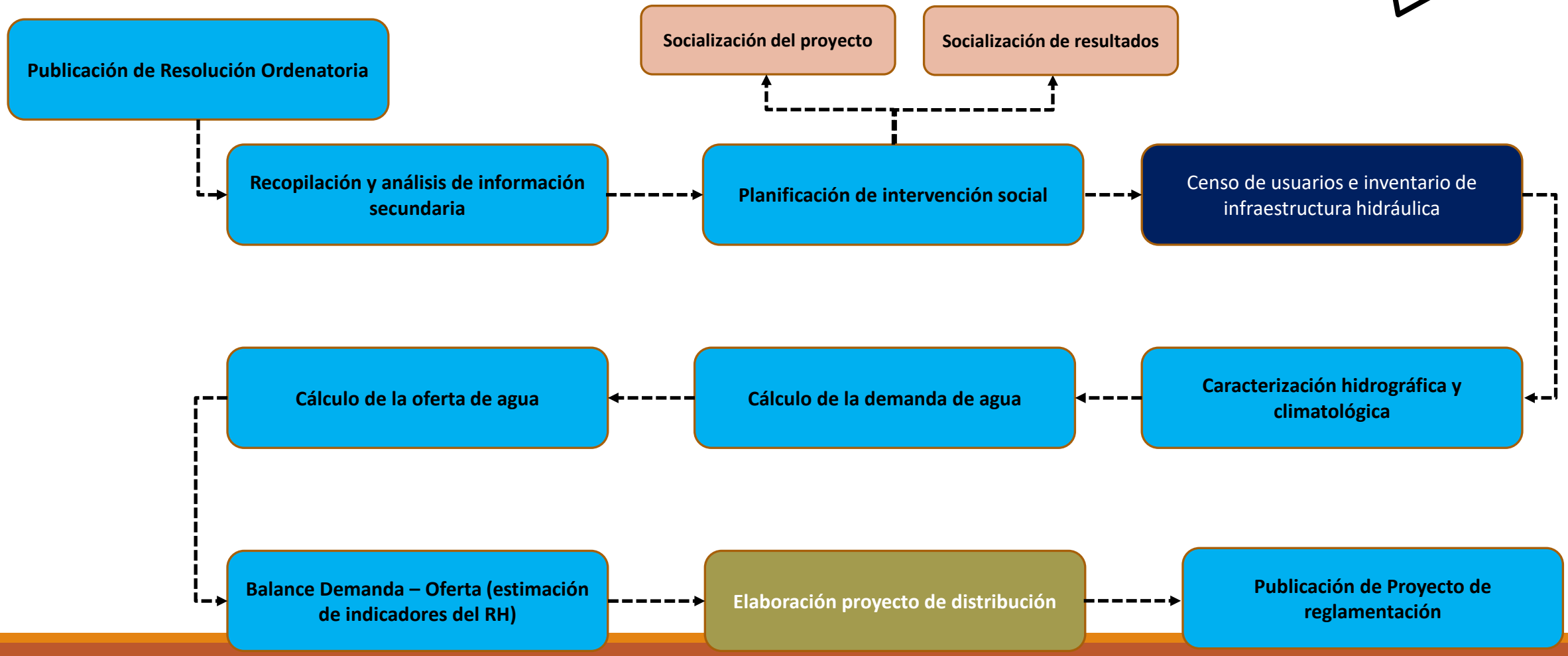
Decreto 1076 de 2015 – Art. 2.2.3.2.7.1 "***Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas***"

Decreto 1076 de 2015 – Artículo 2.2.3.2.13.1 ***" La Autoridad Ambiental competente con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación , de acuerdo con lo previsto en los artículos 156 y 157 del Decreto – Ley 2811 de 1974, reglamentará cuando lo estime conveniente, de oficio a petición de parte, el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de aguas públicas, así como las derivaciones que beneficien varios predios. Para ello se adelantará un estudio preliminar con el fin de determinar la conveniencia de la reglamentación***"



Acciones previstas

Este proceso contempla unos tiempos jurídicos para su desarrollo



Publicaciones

Artículo 2.2.3.2.13.3. Publicación acto administrativo:
Se publicará por **dos veces consecutivas** un aviso en un periódico de mayor circulación de la región, **sobre el lugar y fecha de la diligencia**, en el cual se indicará la providencia mediante la cual se ordena la reglamentación de aprovechamiento del agua del río Güengüé y sus principales tributarios. Esta **publicación se hará con diez (10) días de anticipación a la práctica de la visita ocular**. También se fijará en un lugar público de la CRC y en las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada

Se realizaron publicaciones en periódico
Diario del Cauca
Los días 31 de agosto y 1 septiembre 2023


2 | REGIÓN
Trabajos para comunidad educativa de Inzá
Harán mejoras en un colegio
Para Santander de Quilichao
Socializan obras de infraestructura deportiva

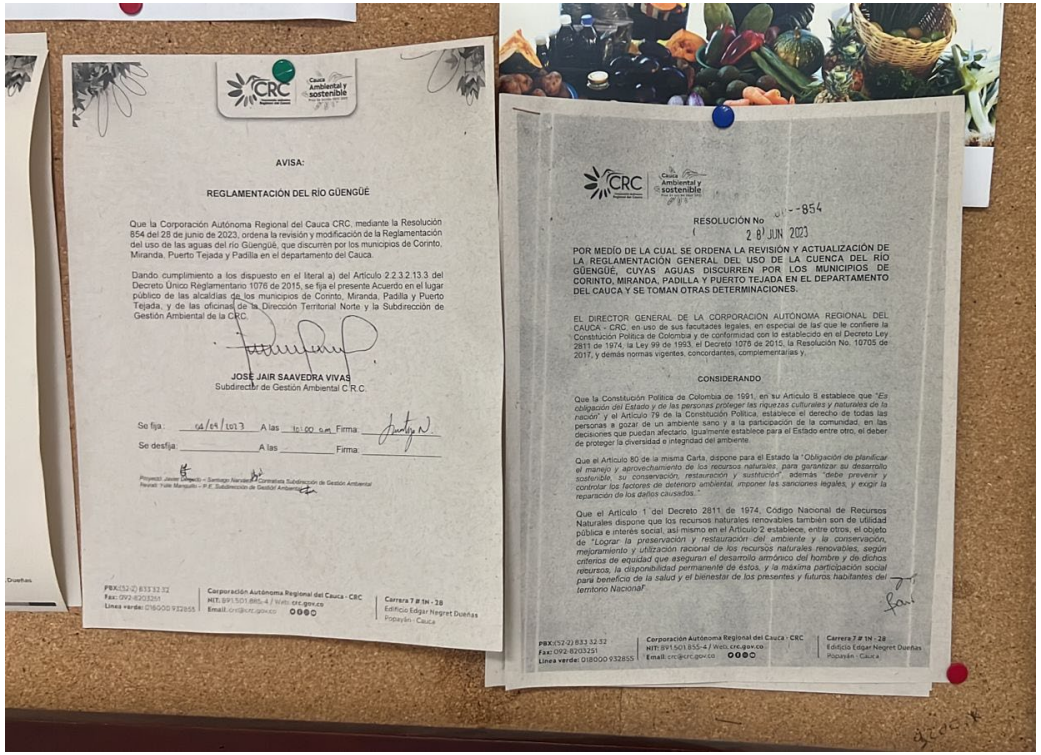

NACIONAL | 3
Causado por onda tropical
Advierten sobre nueva ola de calor en el país
En el Congreso
Buscan regulaciones para industria webcam
Movilidad para la Universidad Nacional
Firman convenio para transporte de estudiantes
La Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC


2 | CAUCA
En el municipio de Jambaló
Destacada jornada de ayudas a adultos mayores
Parque recreativo de esperanza y resiliencia
Gran reconstrucción de 'Divertania'


NACIONAL | 3
Investigación en cárcel
Libertad de alias 'Gordo Lindo'.
Inspección a La Picota por irregularidades
Títulos de propiedad
Entregas de tierras a víctimas del conflicto
Apuesta al turismo barranquillero
Apertura de Ecoparque Malloquín
La Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC

Publicaciones

Subdireccion Gestión Ambiental - Popayán



AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSÉ JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

Se fija: 04/09/2023 A las 12:00 p.m. Firma:

Se desfija: A las Firma:

Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez – Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yuliè Mansquillo – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

RESOLUCIÓN No 0[illegible]-854

(28 JUN 2023

POR MEDIO DE LA CUAL SE ORDENA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN GENERAL DEL USO DE LA CUENCA DEL RÍO GÜENGÜÉ, CUYAS AGUAS DISCURREN POR LOS MUNICIPIOS DE CORINTO, MIRANDA, PADILLA Y PUERTO TEJADA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES.

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA - CRC, en uso de sus facultades legales, en especial de las que le confiere la Constitución Política de Colombia y de conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución No. 10705 de 2017, y demás normas vigentes, concordantes, complementarias y,

CONSIDERANDO

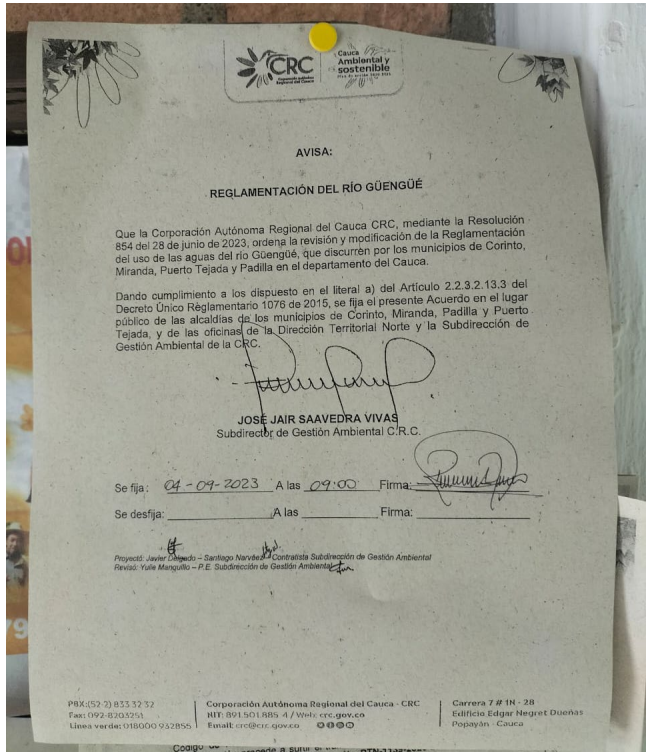
Que la Constitución Política de Colombia de 1991, en su Artículo 8 establece que "*Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación*" y el Artículo 79 de la Constitución Política, establece el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y a la participación de la comunidad, en las decisiones que puedan afectarlo. Igualmente establece para el Estado entre otro, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Que el Artículo 80 de la misma Carta, dispone para el Estado la "*Obligación de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución", además "debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.*"

Que el Artículo 1 del Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales dispone que los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social, así mismo en el Artículo 2 establece, entre otros, el objeto de "*Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguran el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos, y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio Nacional*"

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885-4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Territorial Norte – Santander de Quilichao



AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSÉ JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

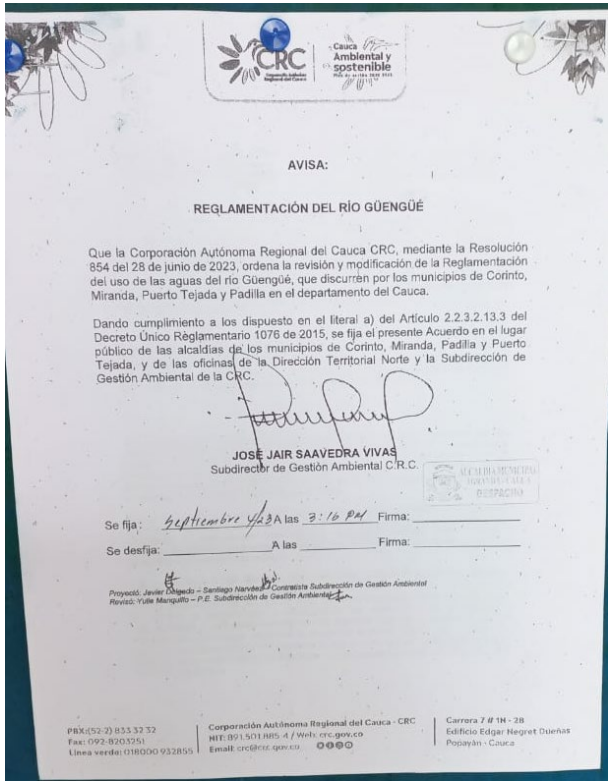
Se fija: 04-09-2023 A las 09:00 Firma:

Se desfija: A las Firma:

Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez – Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yuliè Mansquillo – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885-4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Alcaldía de Miranda



AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSÉ JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

Se fija: Septiembre 4/23 A las 3:16 PM Firma:

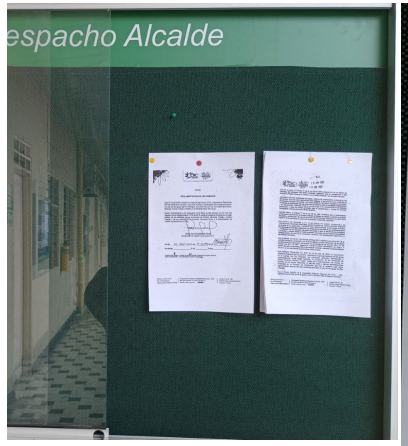
Se desfija: A las Firma:

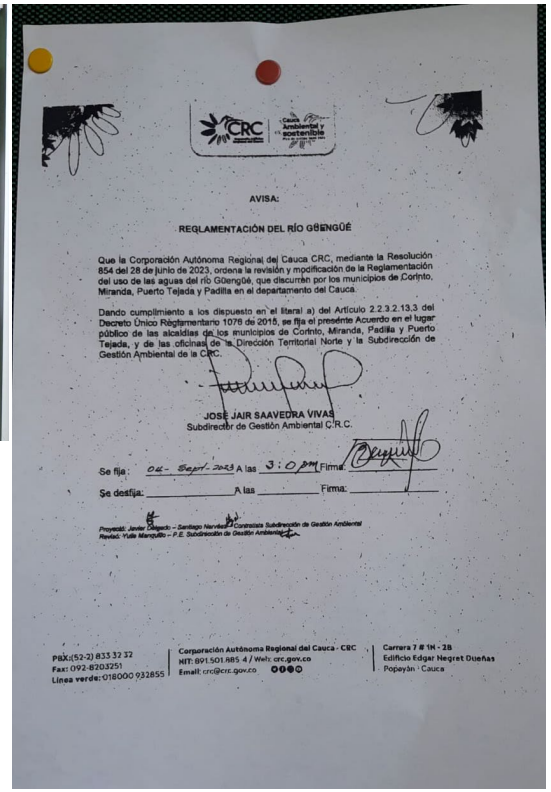
Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez – Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yuliè Mansquillo – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885-4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Publicaciones

Alcaldía de Puerto Tejada





AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSE JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

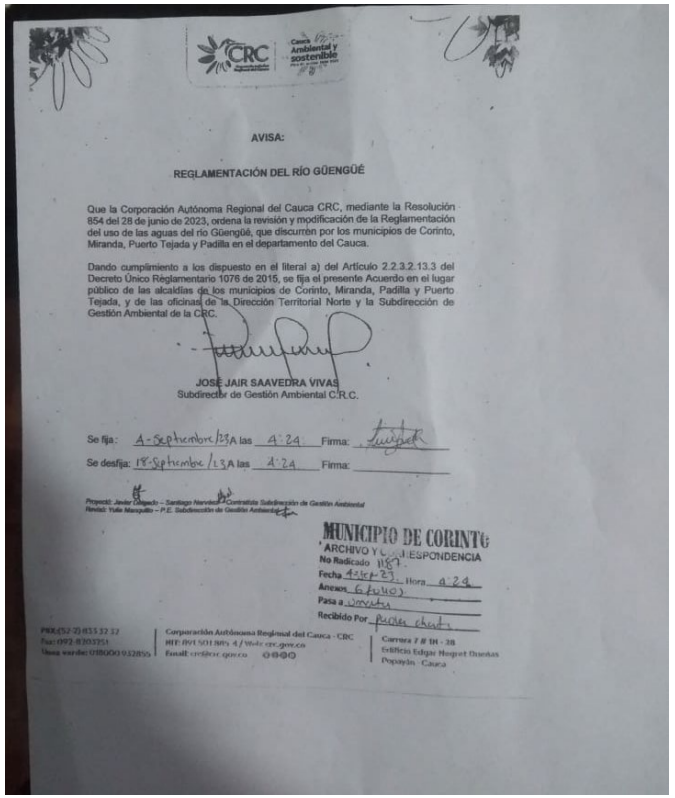
Se fija: 04- Sept- 2023 A las 3:00 PM Firma:

Se desfija: _____ A las _____ Firma: _____

Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yulie Mosquito – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885 4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Alcaldía de Padilla



AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSE JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

Se fija: 4-September/23 A las 4:24 Firma:

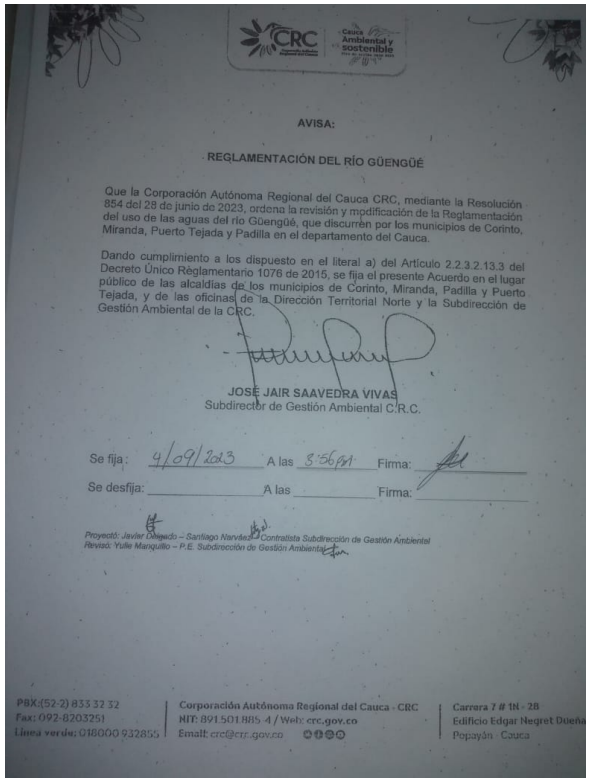
Se desfija: 18-September/23 A las 4:24 Firma:

Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yulie Mosquito – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

MUNICIPIO DE CORINTO
ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA
No Radicado 1187
Fecha 4-09-23 Hora 4:24
Anexos 6 (seis)
Pasa a: Usuario
Recibido Por: Jhon Chicue

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885 4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Alcaldía de Corinto



AVISA:

REGLAMENTACIÓN DEL RÍO GÜENGÜÉ

Que la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, mediante la Resolución 854 del 28 de junio de 2023, ordena la revisión y modificación de la Reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, que discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Puerto Tejada y Padilla en el departamento del Cauca.

Dando cumplimiento a los dispuesto en el literal a) del Artículo 2.2.3.2.13.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se fija el presente Acuerdo en el lugar público de las alcaldías de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, y de las oficinas de la Dirección Territorial Norte y la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

JOSE JAIR SAAVEDRA VIVAS
Subdirector de Gestión Ambiental C.R.C.

Se fija: 4/09/2023 A las 3:56 PM Firma:

Se desfija: _____ A las _____ Firma: _____

Proyectó: Javier Delgado – Santiago Narváez Contratista Subdirección de Gestión Ambiental
Revisó: Yulie Mosquito – P.E. Subdirección de Gestión Ambiental

PBX:(52-2) 833 32 32 | Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC | Carrera 7 # 1N - 28
Fax: 092-8203251 | NIT: 891.501.885 4 / Web: crc.gov.co | Edificio Edgar Negret Dueñas
Línea verde: 018000 932855 | Email: crc@crc.gov.co | Popayán - Cauca

Acciones previstas

Recopilación y análisis de información secundaria:

Permite establecer los niveles de información existente o faltante que permita la construcción del estado del arte del área de estudio

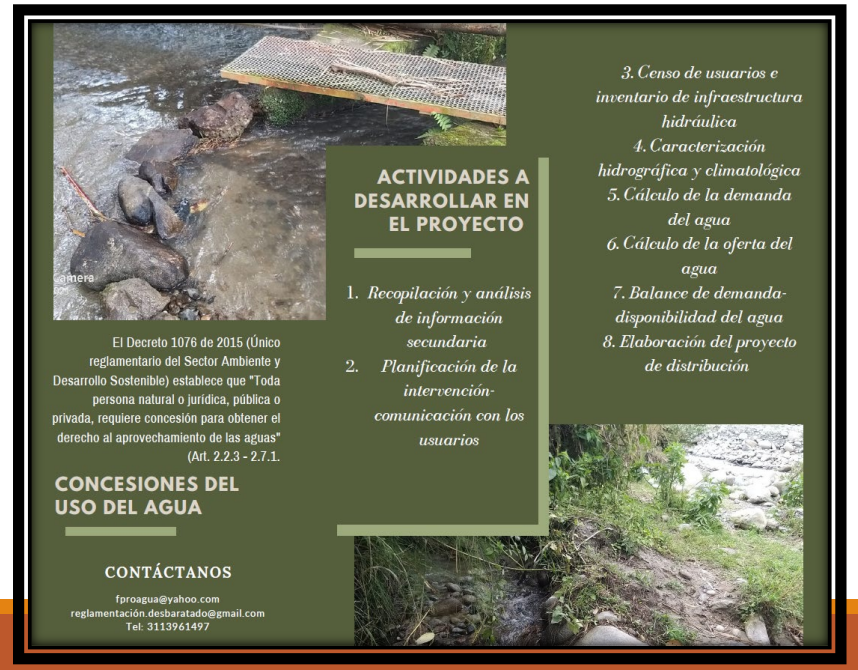
Planificación de la intervención social

Establecer los mecanismo de difusión del proyecto (sus alcances y resultados), fomentando una participación activa de los actores interesados (usuarios)



Espacios presenciales





…Acciones previstas

Fuentes a visitar:

Rio Guengue

Afluentes:

Qda El Palmar

Río Negro

Río Las cañas

Qda Caparrozal

Qda Quebraditas

Qda Yarumales

Qda Las viejas

Qda Carrizales

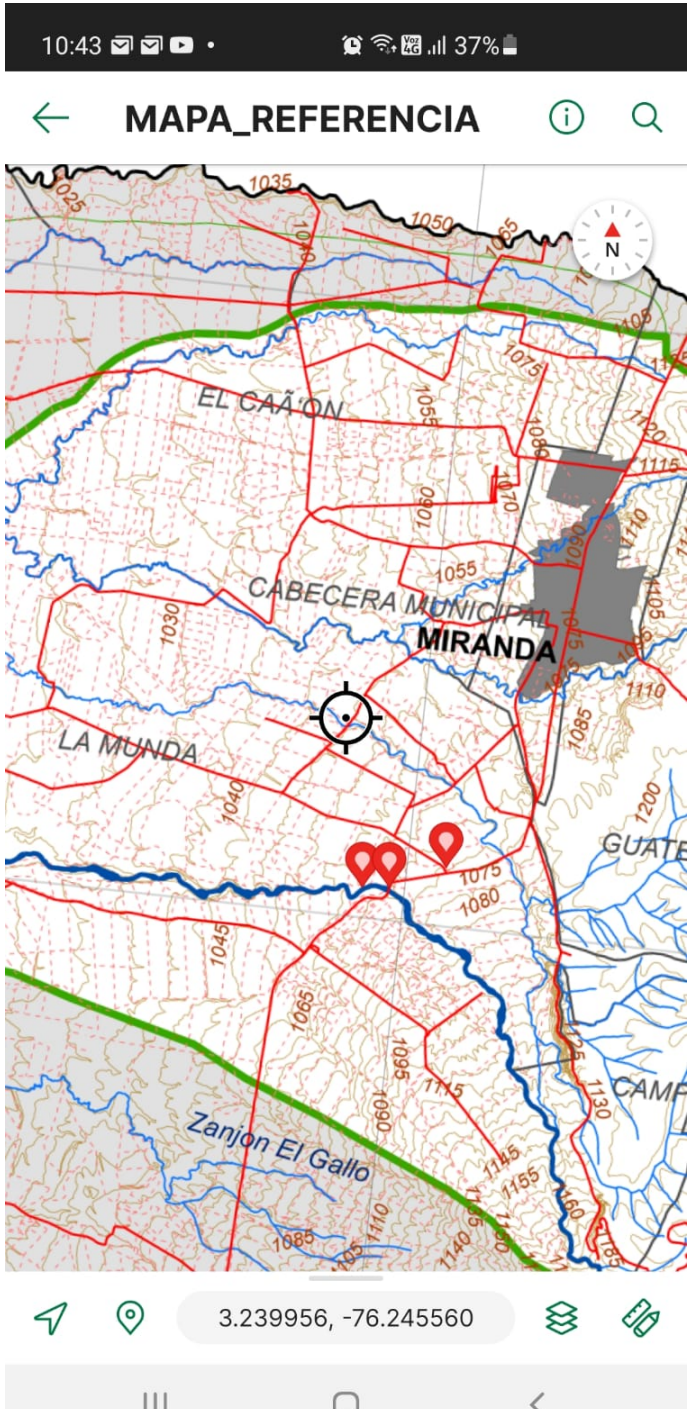
Qda El Guanabano

Qda La Soledad

Censo de usuarios

Identificar quién, donde y para que se esta haciendo uso del recurso hídrico derivado de cada una de las fuentes objeto de estudio, permitiendo con ello poder tener un estimado de la contabilidad del agua

Avenza Maps



Formato de recolección de información

ENCUESTA PARA VISITAS OCULARES DE INVENTARIO DE USUARIOS DE AGUA SUPERFICIAL

DAR:
Cuenca:
Nombre de la Fuente:

Encuestador:
Fecha:
Encuesta No.

1. INFORMACION DEL PROPIETARIO

Tipo de persona: Natural ☐ Jurídica ☐
Nombre o Razón Social:
CC o NIT:
Dirección correspondencia:
Municipio:
E-mail: Teléfono:

2. INFORMACION DEL PREDIO

Nombre predio:
Vereda: Corregimiento:
Municipio:
Dirección predio:
Matrícula Inmobiliaria:
Área total (ha):
Tenencia: Propietario ☐ Arrendatario ☐ Tenedor ☐
Otro ☐ Cual:
Anterior propietario:
Clasificación suelo OT: Urb ☐ EUrb ☐ R ☐ RSubUrb ☐

3. SUMINISTRO DE AGUA GENERAL DEL PREDIO

Tiene pozo: Cod. Caudal (l/s):
Área que abastece pozo (ha):
Tiene almacenamiento: V(m3):

Otras fuentes o canales de abastecimiento	Area regada (ha)

4. DATOS DE LA CAPTACIÓN

Lugar de la captación: Fuente ☐ Canal ☐
Tiene concesión: SI ☐ NO ☐
N° captaciones sobre el mismo canal:
Tipo de canal:
Nombre de canal:
Margen: Derecha ☐ Izquierda ☐ Ambas ☐
Tiene sistema de medición: SI ☐ NO ☐
Sistema de captación: Bombeo ☐ Gravedad ☐
Tipo obra: Bocatoma de Fondo ☐ Lateral ☐ Trinchó ☐
Orificio sumergido ☐ Partición automática ☐
Otra: ☐ Descríbala:
Estado de la captación: Bueno ☐ Malo ☐ Regular ☐
Es contínuo el suministro? SI ☐ NO ☐
Aducción SI ☐ NO ☐ Tanque: SI ☐ NO ☐
Desarenador SI ☐ NO ☐ PTAP: SI ☐ NO ☐

5. GEOREFERENCIACIÓN CAPTACIÓN

Sitio	Latitud (N)	Longitud (E)
Predio		
Captación 1		
Captación 2		
Captación 3		

Clasificación suelo OT: Urb: urbano Eurb: expansion urbana R: rural RSubUrb: rural_suburbano

6. DATOS DE LA CONDUCCIÓN

Conducción: En tierra ☐ Revestido ☐ Tubería ☐
Estado conducción: Bueno ☐ Malo ☐ Regular ☐
Donde dispone sobrantes:
Tiene servidumbres: SI ☐ NO ☐

7. USO DEL AGUA DE LA CAPTACIÓN

1.Doméstico: N° personas: Huertas SI NO
2.Acueducto: Rural ☐ Municipal ☐
Número suscriptores: % pérdidas:
Proyección población futura:
3.Pecuario:
Especie: Cantidad:
Especie: Cantidad:
Especie: Cantidad:
Especie: Cantidad:

Especie piscicola	No. Lagos	Area espejo de agua - profundidad	Biomasa (kg)

Especifique uso pecuario del agua:

4.Riego:

N°Captac.	Cultivo	Area regada (ha)	Tipo Riego	Frecuencia
1				
2				
3				

5. Industrial: Q requerido (l/s):
Describir uso:

6. Generación energía: W Q requerido (l/s)
Tipo generación:
7. Otros:

8. OBSERVACIONES

Nombre del encuestado:
Cédula:
Relación con el predio:
Teléfono:



Distintivo en campo

Formato de cumplido de visita

Contrato: Consultoría No. 0429 de 2023
Registro de visita técnica: Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica. Municipios de Miranda, Padilla, Corinto y Puerto Tejada

COPIA ENTIDAD

Nombre encuestador
Datos del predio
Tipo de persona- usuario Natural ___ Jurídico ___ Otra _____
Razón Social
Tipo doc identificación CC ____ Nit ____ Otro _____
N° Doc:
Celular
Nombres RL o administrador
Tipo doc identificación CC ____ Nit ____ Otro _____
N° Doc:
Celular
Firma quien atendio visita
Fecha visita
No. De visita

Contrato: Consultoría No. 0429 de 2023
Registro de visita técnica: Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica. Municipios de Miranda, Padilla, Corinto y Puerto Tejada

COPIA USUARIO

Nombre encuestador
Teléfono encuestador
Fecha visita
No. De visita
Firma quien atendio visita
Notas:



…Acciones previstas

Municipio: Guasca	Vereda: La Floresta sector II	Fecha: Feb/2021
Fuente: Río Chipatá	Coordenadas:	
Altura: 2836 msnm	x: 1024296 y: 1026851	
Nombre de la obra: Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Guasca SA ESP - ECOSIECHA S.A E.S.P.		
Descripción general: Obra de captación tipo frontal con rejilla de fondo, la tubería de salida va sobre la margen derecha, protegida con un muro en concreto. No presenta azud. Estructura en buen estado. Aguas arriba de la obra esta colmatada con material del río y materia orgánica. Esta estructura no permite el libre flujo del agua sobre el cauce del río Chipatá.		
Observaciones generales: Se recomienda la construcción una obra de control de flujo que permita captar el porcentaje de agua que le fue asignado por la Corporación.		

Foto del sistema de captación





Inventario de infraestructura hidráulica

Se construirá una ficha técnica de las obras hidráulicas de uso colectivo, determinado para cada una:

- Coordenadas de localización
- Fotografía
- Dimensiones
- Estado físico y nivel de funcionalidad

En los canales principales (derivación, subderivación y ramificación) se tomarán los puntos de inicio y finalización, permitiendo con ello verificar su trazado actual

…Acciones previstas

Caracterización hidrográfica y climatológica

Establecer la espacialidad y temporalidad (comportamiento) de variables tales como precipitación, Temperatura, evaporación, brillo solar, humedad relativa y velocidad del viento, al interior del área de estudio.

Cálculo de la demanda y oferta

Se desarrollara en tres instantes a saber :

a) La estimación de la oferta en función de los caudales disponibles.

b) La estimación de la demanda, la cual esta en función de la cantidad de agua empleada para las diferentes actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el área de estudio.

c) Estimación del caudal ecológico, cuya determinación se basará en criterios de tipo hidrológico

…Acciones previstas

Balance Oferta – Demanda de agua

Determinar las posibilidades de atención de la oferta existente frente a la oferta disponible, además de los índices asociados al recurso hídrico

Elaboración proyecto de distribución

Establecer el "***mejor***" escenario de distribución de agua, a partir de las condiciones de producción hídrica de la fuente (oferta), frente a los niveles de demanda de agua localizados en su área de influencia

Canal de origen	orden	Predio/Canal	Propietario o Canal	Area (Ha)	Uso	Cultivo	Cap.	Concesión (l/s)	%Q
ZONA DE INFLUENCIA DE LAS DERIVACIONES									
CAUDAL BASE (L/s)								**2182.0**	
0	1	**Derivación No 1**						123.70	5.7%
0	2	**Derivación No 2**						430.70	20.9%
0	3	**Derivación No 3**						583.50	35.9%
0	4	**Derivación No 4**						534.20	51.2%
0	5	La Bolsa	Solano Jairo	4.00	Riego	Varios	B	2.00	0.4%
0	6	El Vallecillo	Barney Frank	1.50	Riego	Caña	B	1.00	0.2%
0	7	San Andrés	Ortiz Oscar	2.00	Riego	Caña	B	1.20	0.2%
0	8	La Alcira	Campero Frank	4.00	Riego	Caña	B	2.40	0.5%
0	9	Angora	Rivera Fernando	18.49	Riego	Caña	B	9.50	1.9%
0	10	El Refugio	Porras Víctor J y Montoya Nelso	23.01	Riego	Caña	B	11.80	2.4%
0	11	la Tercera (La Estrella 2)	Hacienda Oriente S.A. (CRC)	32.88	Riego	Caña	B	16.80	3.5%
0	12	La Providencia (La Estrella 2)	Hacienda Oriente S.A. (CRC)	80.23	Riego	Caña	B	41.00	8.8%
0	13	La Argentina	García Rodrigo	4.93	Riego	Caña	B	2.50	0.6%
0	14	Angora	Ingenio La Cabaña (CRC)	13.70	Riego	Caña	B	7.00	1.7%
0	15	Suerte Once	Ingenio del Cauca S.A.	16.58	Riego	Caña	B	8.50	2.0%
0	16	La Marina Suerte 1	Escobar Diana Marcela y otros	10.96	Riego	Caña	B	5.60	1.4%
0	17	Hacienda San Fernando	Ingenio del Cauca S.A. (CRC)		Industrial		B	100.00	25.0%
0	18	Patio Bonito Suerte 4	Escobar Diana Marcela y otros	1.50	Riego	Caña	B	1.00	0.3%
0	19	San Antonio	Posada Ignacio	25.44	Riego	Caña	B	13.00	4.3%
		Caudal ecológico						287.3	
ZONA DE INFLUENCIA DEL CAUCE PRINCIPAL									
CAUDAL BASE (L/s)								**770.0**	
0	20	Arauca	Ingenio Mayaguez	80.82	Riego	Caña	B	41.3	5.4%
0	21	Bolivia	Casafranco de Posada Beatriz	76.6	Riego	Caña	B	37.1	5.1%
0	22	La Argentina	Posada Ignacio	47.95	Riego	Caña	B	24.5	3.5%
0	23	El Cairo	Fundación Mariana Hoyos de Go	39.73	Riego	Caña	B	20.3	3.0%
0	24	La Cecilia	Guzmán D y Cia	80.82	Riego	Caña	B	41.3	6.4%
0	25	La Cilia	Basilio Barrios e Hijos Ltda (CRC	39.73	Riego	Caña	B	20.3	3.4%
0	26	Florencia	Sociedad Florencia Cabal Ltda (CRC)	204.11	Riego	Caña	B	104.3	17.8%
0	27	Florencia Culzat	Inversiones Culzat Guevara Ltda (CRC)	74.25	Riego	Caña	B	37.9	7.9%
0	28	Florencia	Ingenio del Cauca	67.12	Riego	Caña	B	34.3	7.7%
0	29	El Espejo	Sociedad Monserrate, B. Lince Tenorio y Cia S en C (CRC)	32.88	Riego	Caña	B	16.8	4.1%
0	30	Los Cambulos	Sociedad Los Cambulos, B. Lince Tenorio y Cia S en C (CRC)	32.88	Riego	Caña	B	16.8	4.3%
0	31	La Palmita	Simón Armando	4.38	Riego	Caña	B	2.2	0.6%
0	32	La Palmita	Simón Armando	4.38	Riego	Caña	B	2.2	0.6%
0	33	El Darien	Agrícola El darien Ltda (CRC)	67.12	Riego	Caña	B	34.3	9.3%
0	34	Holanda	Inversiones Culzat Guevara Ltda (CRC)	23.29	Riego	Caña	B	11.9	3.5%
0	35	Holanda	Martínez S. Hernán (CRC)	41.1	Riego	Caña	B	21.0	6.5%
0	36	El Cenit	Inversiones Culzat Guevara Ltda (CRC)	31.51	Riego	Caña	B	16.1	5.3%
		Caudal ecológico						287.3	

La distribución del agua debe ser dinámica, de tal forma que los usuarios puedan acceder al recurso hídrico dentro de unos espacios de tiempo previamente establecidos

Derivación primera derecha de la qda. Las Cañas





Foto 04. Bocatoma del Acueducto Regional de Padilla.



Foto 02. Derivación Primera Izquierda No 1.



Foto 03. Detalle de la Derivación Primera Izquierda No 1.



Foto 07. Detalle de las subderivaciones 1-I, 1-II, 1–III y 1-IV.

La distribución del agua debe ser dinámica, de tal forma que los usuarios puedan acceder al recurso hídrico dentro de unos espacios de tiempo previamente establecidos

---



Foto 08. Sitio de ubicación de la derivación Primera derecha No 2.



Foto 09. Sitio de ubicación de la derivación segunda derecha No 3.



Foto 10. Derivación Hacienda Las Pilas a partir del río Gücngüé.


Fernando Daza
316 480 3373
GRACIAS

Informe de Avance



Contrato No. 0429 de 2023

"Contratar Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca"

Consorcio Güengüé

2023

TABLA DE CONTENIDO

1. MARCO NORMATIVO 5

2. GENERALIDADES 7

2.1 Localización 7
2.2 Revisión de información secundaria 10
2.3 Recopilación de información espacial existente 11
2.4 Análisis de la información espacial existente 15

3. CARACTERIZACIÓN HIDROCLIMATOLÓGICA 17

3.1 Clima 17

4. HIDROLOGÍA 51

4.1 Caracterización del régimen hidrológico 51
4.2 Modelación Hidrológica 51
4.3 Estimación de la oferta de agua 60

5. COMPONENTE SOCIAL 68

5.1 Estrategia de participación 68
5.2 Población objeto 69
5.3 Metodología 69
5.4 Jornadas de socialización 71

4. Bibliografía 85

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Algunas normas colombianas enfocadas al Recurso Hídrico 5
Tabla 2. Decreto 1076 – Artículos relacionados con la Reglamentación de corrientes 6
Tabla 3. División política de la cuenca del río Güengüé 8
Tabla 4. Subcuencas del río Güengüé 9
Tabla 5. Relación de documentos consultados 11
Tabla 6. Estructura GDB Río Palo 12
Tabla 7. Estructura GDB ClimaCuencaPalo 12
Tabla 8. Estructura GDB Cauca 13
Tabla 9. Información espacial en formato Raster 14
Tabla 10. Parámetros del sistema de referencia espacial Magna Origen Nacional 15
Tabla 11. Estaciones Meteorológica preseleccionadas. 19
Tabla 12. Datos Faltantes de las Series de Precipitación Total Mensual (1971-2021) 23
Tabla 13.Descriptivos Numéricos de precipitación (1971 - 2021). 28
Tabla 14. Datos Atípicos Extremos de las Series de Precipitación Mensual (1971 - 2021). .. 31
Tabla 15. Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnova para Series de Precipitación Mensual (1971 - 2021) 32
Tabla 16. Precipitación promedio mensual de las estaciones Meteorológicas (mm) (1971-2021). 33
Tabla 17. Datos Precipitación Media Mensual (mm) (1971-2021). 36
Tabla 18. Datos Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021). 37
Tabla 19. Datos Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021). 39
Tabla 20. Temperatura media mensual (°C) 41
Tabla 21. Parámetros del modelo GR4J 52
Tabla 22. Polígonos de Thiessen y estaciones hidroclimatológicas 53
Tabla 23. Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación BOCAT RIO PALO [26047020] 56
Tabla 24. Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación PTO TEJADA - AUT [26047070] 56
Tabla 25. Parámetros estadísticos de las series de caudal (BOCAT RIO PALO [26047020]) 58
Tabla 26. Parámetros estadísticos de las series de caudal (PTO TEJADA - AUT [26047070]) 58
Tabla 27. Caudales promedio diarios de la cuenca del río Güengüé 59
Tabla 28. Caudales de Oferta – Año Normal (l/s) 61
Tabla 29. Caudales de Oferta – Año Seco (l/s) 62
Tabla 30. Caudales de Oferta – Año Húmedo (l/s) 63

Tabla 31. Oferta hídrica según % de tiempo de permanencia de caudales para diferentes puntos de interés (l/s) – Río Güengüé 64
Tabla 32. Caudal Ecológico (l/s) – Río Güengüé 65
Tabla 33. Caudales de oferta hídrica disponible según % de tiempo de permanencia de caudales para diferentes puntos de interés (l/s) – Río Güengüé 66
Tabla 34. Cartas de invitación según municipio 75
Tabla 35. Socializaciones realizadas 76
Tabla 36. Observaciones generales en las socializaciones 79

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Localización general de la zona de estudio 7
Figura 2. División política de la cuenca del río Güengüé 9
Figura 3. Subcuencas del río Güengüé 10
Figura 4. Base de datos geográfica IGAC 13
Figura 5. Archivos Shape carpeta SHP 14
Figura 6. Redes de drenaje de diferentes fuentes de información espacial 15
Figura 7. Cuenca y subcuencas determinadas con el DTM Radar 16
Figura 8. Localización de las estaciones Meteorológicas Preseleccionadas. 20
Figura 9. Periodo Común de Registro de las Estaciones Meteorológicas. 21
Figura 10. Estaciones Seleccionadas para el análisis de la Precipitación 24
Figura 11. Histogramas de las series de precipitación Total Mensual (1971 - 2021) 25
Figura 12. Diagrama de caja de las series de precipitación Total Mensual (1971 - 2021) 27
Figura 13. Esquema de Diagrama de Cajas 30
Figura 14. Comportamiento de la precipitación promedio por estación (mm) (1971-2021) 35
Figura 15.Comportamiento de la Precipitación Media Mensual (mm) (1971-2021). 36
Figura 16. Isoyetas medias mensuales (mm) – río Güengüé (1971 – 2021). 36
Figura 17.Comportamiento de la Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021). 38
Figura 18 Isoyeta media Anual cuenca río Güengüé (mm) (1971 – 2021). 39
Figura 19. Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021). 40
Figura 20. Comportamiento de la temperatura media mensual por estación (mm) (1971-2021) 42
Figura 21. Correlación Temperatura vs Altitud 43
Figura 22.Distribución de la temperatura media mensual (°C) (1971 – 2021) 45
Figura 23. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) (1971 – 2021). 46
Figura 24.Comportamiento del Brillo solar medio mensual interanual (h). 47

Figura 25. Comportamiento humedad relativa media mensual interanual (%) 48
Figura 26. Evapotranspiración Potencial Anual (mm)..... 49
Figura 27. Evapotranspiración Real Anual (mm) 50
Figura 28. Diagrama del modelo lluvia – escorrentía GR4J 52
Figura 29. Distribución de estaciones hidroclimatológicas y polígonos de Thiessen 54
Figura 30. Tramos de Estudio de la SZH del río Palo, Proceso (CRC, 2022) 57
Figura 31. Zonas de análisis – Parte Alta y Parte Baja de la cuenca del río Güengüé..... 59
Figura 32. Actividades generales de la estrategia de participación 70
Figura 33. Correo de invitación a funcionarios municipio de Padilla, con carta de invitación 73
Figura 34. Comunicación con funcionario UMATA, apoyo cartas de invitación digital y presencial en municipio de Corinto..... 73
Figura 35. Comunicación con líderes y lideresas de los municipios Puerto Tejada y Padilla-comunicación vía WhatsApp y envío de carta invitación 74
Figura 36. Folleto informativo digital sobre el contrato, actividades y uso de distintivos en campo..... 81
Figura 37. Folleto informativo digital sobre avances y hallazgos durante la ejecución del contrato 81
Figura 38. Correo de difusión folleto digital de avances y hallazgos en la ejecución Contrato 0429 de 2023..... 82
Figura 39. Propuesta Flyer de invitación socialización de avances y resultados virtual. Contrato 0429 de 2023..... 84

1. MARCO NORMATIVO

El recurso hídrico es fundamental para la vida, por lo que se debe buscar su conservación, protección y uso sostenible, para ello el país cuenta con todo un soporte jurídico cuyo origen está fundamentado en las disposiciones del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, cuyo objetivo central se basa en la preservación, restauración del ambiente, con la finalidad de prevenir los efectos adversos generados a partir de la explotación de los recursos naturales no renovables.

En la Tabla 1 se presentan algunas de las leyes, decretos y resoluciones ambientales vigentes que están enfocadas hacia la protección del recurso hídrico.

Tabla 1. Algunas normas colombianas enfocadas al Recurso Hídrico

Norma	Alcance
Decreto - Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y la Protección del Medio Ambiente se establece que el medio ambiente es un patrimonio común. Se define normas generales y detalla los medios para el desarrollo de la Política Ambiental.
Ley 09 de 1979	Código Sanitario Nacional establece normas necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana. Medidas para adoptar la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que puedan afectar o afecten las condiciones sanitarias del ambiente.
ey 99 de 1993	Se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA, se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y recursos renovables. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la política nacional ambiental.
Ley 388 de 1997	Define competencias en el manejo de las cuencas hidrográficas para elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial en los municipios y distritos.
Ley 373 de 1997	Obliga a incorporar el programa de uso eficiente del agua a nivel regional y municipal, y a utilizar métodos eficientes en el uso del recurso hídrico. También obliga a definir una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 104 de 2003	Reglamentaria del decreto 1729/02, establece criterios y parámetros para la clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas.
Decreto 155 de 2004	Reglamenta el instrumento económico de las Tasas por Utilización del Agua – TUA.
Decreto 1640 de 2012	Reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos del país, de conformidad con la estructura

Norma	Alcance
	definida en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones
Decreto 1076 de 2015	En este decreto se incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y desarrollo Sostenible. Aquí se compilan toda la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente.

Fuente: Elaboración propia, Consorcio Güengüé 2023

Con relación al tema de reglamentación de corrientes el Decreto 1076 de 2015 establece en el Capítulo 2, las disposiciones generales sobre el Uso y Aprovechamiento del Agua, específicamente el Artículo 2.2.3.2.13.1. indica lo siguiente*: "La Autoridad Ambiental competente con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación, de acuerdo con lo previsto en los Artículos 156 y 157 del Decreto-ley 2811 de 1974, reglamentará cuando lo estime conveniente, de oficio o a petición de parte, el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de aguas públicas, así como las derivaciones que beneficien varios predios. Para ello se adelantará un estudio preliminar con el fin de determinar la conveniencia de la reglamentación, teniendo en cuenta el reparto actual, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharla".*

Algunas disposiciones alrededor del tema de reglamentación se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Decreto 1076 – Artículos relacionados con la Reglamentación de corrientes

Artículo No.	Contenido
2.2.3.2.13.3.	Describe las condiciones para la publicación del acto administrativo que ordena la reglamentación de aprovechamiento de agua.
2.2.3.2.13.4.	Describe las condiciones de las visitas oculares que deben realizarse a los usuarios del agua.
2.2.3.2.13.5.	Establece las condiciones para la publicación del proyecto de distribución de aguas
2.2.3.2.13.7.	Describe las condiciones para la atención de objeciones al proyecto de distribución publicado
2.2.3.2.13.10.	Indica las condiciones que conllevan a la revisión y modificación de una reglamentación.
2.2.3.2.13.12.	Establece las condiciones para la declaración de reservas y agotamiento de una fuente hídrica.

Fuente: Elaboración propia a partir del decreto 1076, Consorcio Güengüé 2023

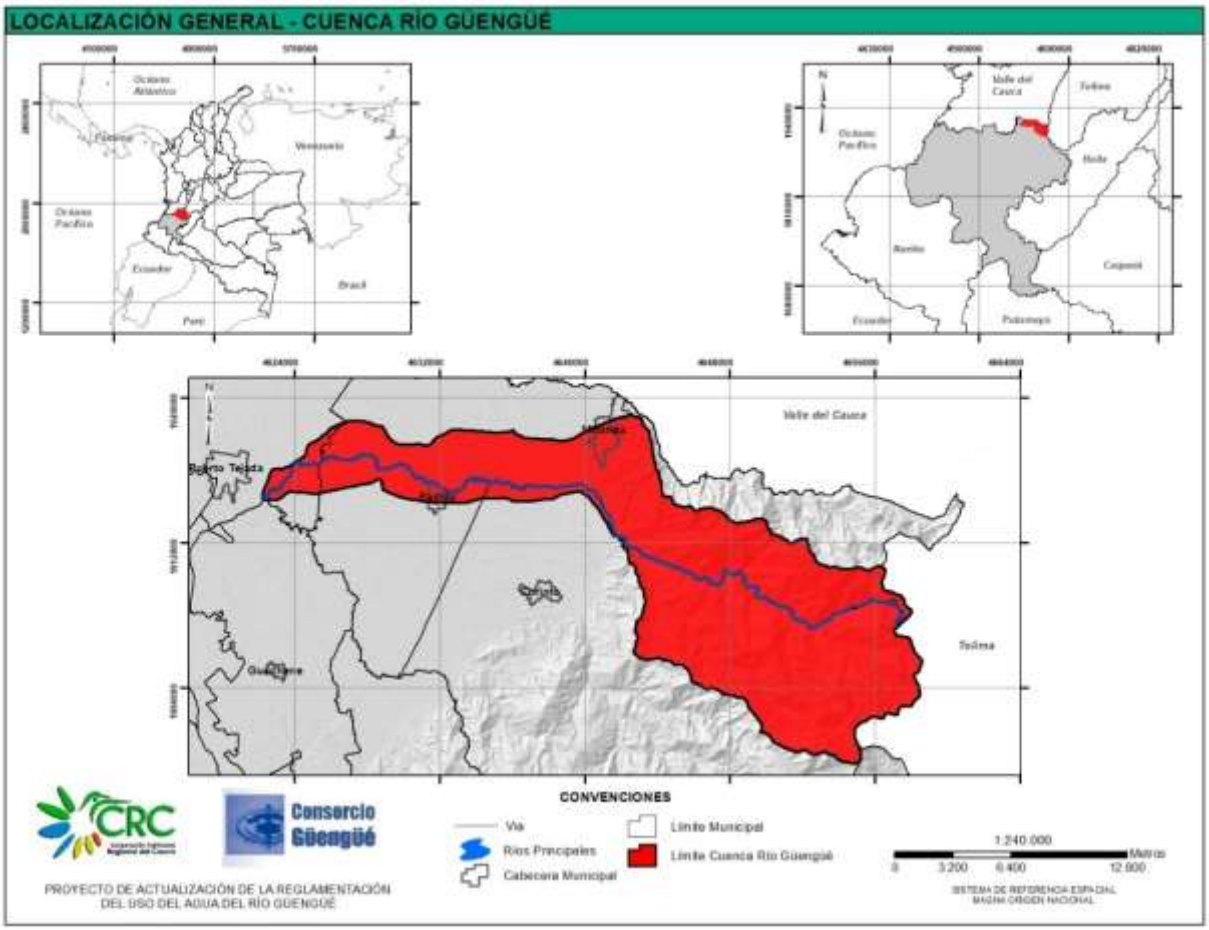
2. GENERALIDADES

En el presente capítulo se describe la localización de las corrientes hídricas objeto de reglamentación del uso del agua, la clasificación de las unidades hidrográficas donde se ubican las corrientes hídricas, se describen las actividades de revisión de información secundaria

2.1 Localización

La cuenca en estudio se localiza al norte del departamento del Cauca entre los municipios de Padilla, Corinto, Miranda y puerto Tejada. Al norte limita con la cuenca del río Desbaratado y al sur con la cuenca del río Paila. Es de notar que este río es afluente del río La Paila, el cual a su vez tributa sus aguas al río Palo. Figura 1.

Figura 1. Localización general de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

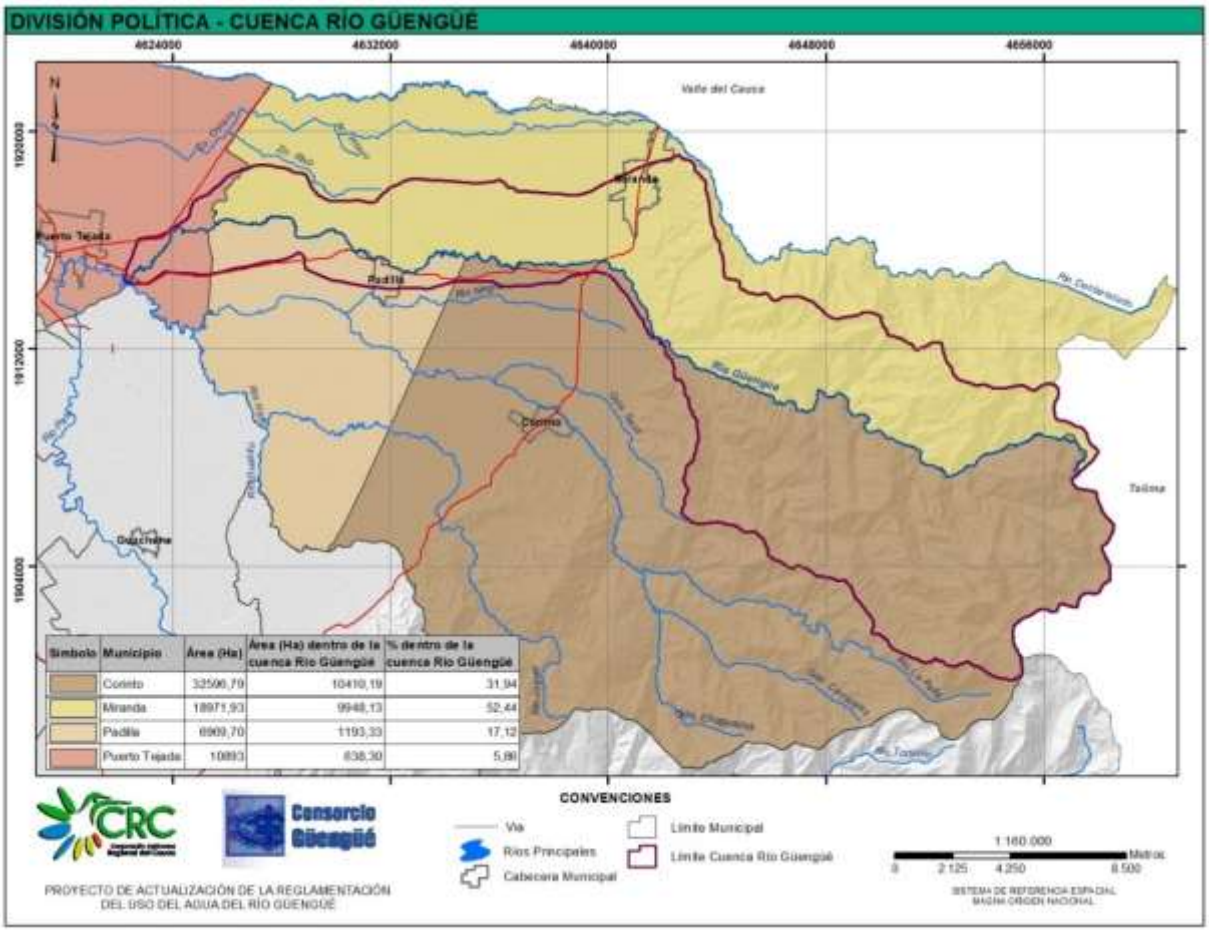
La cuenca del río tiene un área de 22189,9 ha, y en ella tiene jurisdicción los municipios de Miranda con el 47% del área total, Corinto con el 45%, Padilla con el 5% y Puerto tejada con el 3%. En total en la cuenca existen 54 veredas, de las cuales el municipio Miranda tiene 25 veredas, Corinto 20 veredas y Padilla y Puerto Tejada 4 y 5 veredas respectivamente. (ver Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 3. ***División política de la cuenca del río Göengöé***

Municipio	Área (ha) / % área mpio	Vereda	Área (ha)
Corinto	10410,19 / 45%	El Silencio	39,00
		El Danubio	8,51
		La Esmeralda	9,81
		Las Violetas	2469,65
		Los Alpes	249,60
		Las Cruces	597,85
		El Playon	270,12
		Yarumales	518,90
		Quebraditas	254,99
		La Laguna	97,20
		San Pablo	411,35
		El Palmar	4477,60
		San Pedro	247,66
		El Crucero	78,69
		Media Naranja	71,97
		La Heroica	28,80
		Rionegro	46,54
		El Pedregal	43,13
		Pueblo Nuevo	14,46
		El Barranco	474,38
Padilla	1193,32 / 5%	Las Cosechas	202,73
		Yarumales	373,79
		Cuernava	524,53
		Cabecera Municipal	92,27
Puerto Tejada	638,30 / 3%	Brisas	7,90
		La Pailita	1,28
		Guengue	345,75
		Zanjon Rico	152,55
		Mexico	130,82
Miranda	10906,43 / 47%	Potrerito	73,90
		El Cabildo	141,33
		La Cilia	165,39
		Caparrozal	180,81
		La Calera	3221,91
		Otoval	254,03
		Caraqueño	272,80
		El Horno	32,15
		Campo Alegre	263,00
		Monterredondo	119,81
		La Esmeralda	106,49
		Cajones	12,48
		Las Dantas	131,79
		Las Cañas	74,11
		La Mina	107,54
		Guatemala	531,92
		La Munda	1594,46
		Calandaima	153,54
		Tierradura	1181,26
		Tulipan	652,74
		Desbaratado	190,66
		Santa Ana	97,46
		El Cañon	166,10
		Ortigal	11,45
		Cabecera Mpal	210,70

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

Figura 2. División política de la cuenca del río Göengüé



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

El río güengüé se dividió en las subcuencas que se presentan en la Tabla 4 y en la Figura 3. Se destaca la cuenca del río Negro por ser la más grande y la mas pequeña la de la qda. Las Viejas.

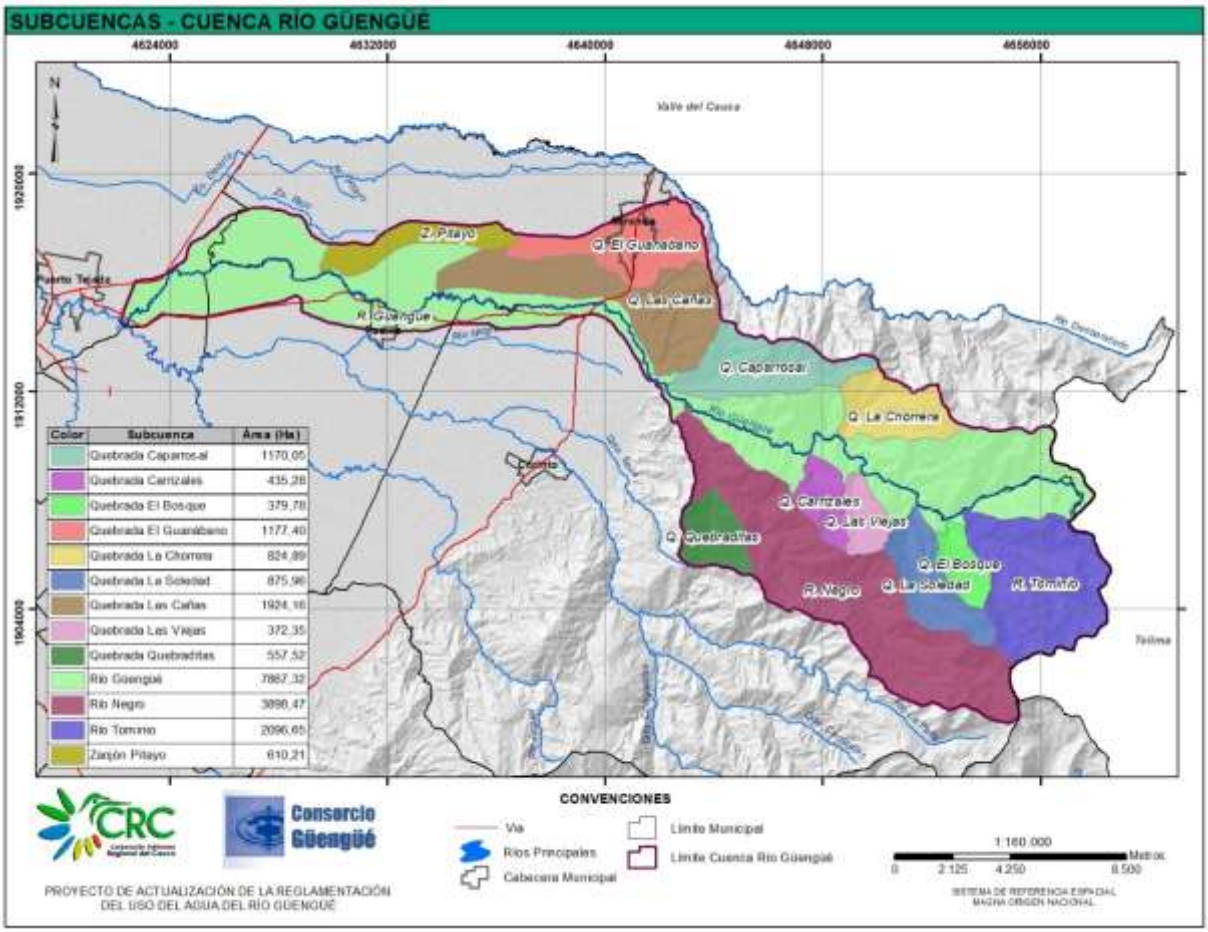
Tabla 4. Subcuencas del río Güengüé

Subcuenca Hidrográfica	**Área (Has)**
Quebrada Caparrosal	1170,03
Quebrada Carrizales	435,27
Quebrada El Bosque	379,77
Quebrada La Chorrera	824,88
Quebrada La Soledad	875,96
Quebrada Las Cañas	1924,15
Quebrada Las Viejas	372,35
Quebrada Quebraditas	557,52

Subcuenca Hidrográfica	Área (Has)
Quebrada Guanabano	1177,39
Río Negro	3898,45
Río Tominio	2096,64
Áreas aferentes directos Río Güengüé	7867,29
Zanjón Pitayo	610,2
22189,9	

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

Figura 3. Subcuencas del río Göengöé



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.2 Revisión de información secundaria

Para el desarrollo del proceso de reglamentación, se llevó a cabo la revisión y análisis de información secundaria tanto de documentos en medio digital o físico como información

cartográfica, que pueden ser de utilidad en la consolidación de los documentos de reglamentación de corrientes de la fuente objeto de estudio.

En la Tabla 5 se sintetizan los documentos consultados.

Tabla 5. Relación de documentos consultados

Información secundaria	Observaciones
mediante Resolución No. 0587 de junio 12 de 2002, por la cual se reglamenta en forma general el uso del agua del río Güengüé, cuyas aguas discurren por jurisdicción de los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en departamento del Cauca.	De acuerdo con esta resolución existe un total 5 derivaciones y 78 usuarios.
Resolución 0100 No. 0690-0691 del 30 de agosto de 2018, la CVC declaró en ordenamiento el recurso hídrico del río Arroyohondo.	En desarrollo de este proceso se adelantó una identificación de usos existentes mediante una revisión de expedientes de concesiones de agua, obteniendo como resultados que el 84,7% % de las concesiones son otorgadas para riego de caña, el 11,1% para riego cultivos varios, el 2,8% para uso pecuario y el 1,4% para uso doméstico.

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

Además de los documentos consultados se llevó a cabo la recopilación de información secundaria asociada al componente geográfico, la cual fue suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC).

2.3 Recopilación de información espacial existente

A continuación, se presenta la información espacial recopilada.

2.3.1. GDB Río Palo

La información espacial suministrada en la GDB llamada RIO_PALO.gdb pertenece en su totalidad a la extensión geográfica de la cuenca del río Palo en el sistema de referencia espacial Magna Colombia CTM12, equivalente a Magna Origen Nacional y se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6. Estructura GDB Río Palo

Base de Datos Geográfica	**Temáticas**	**Descripción**
RIO_PALO.gdb	CENSO	Capas de captaciones superficiales y subterráneas, inventario hidráulico y usuarios
	CLIMA	Capas de caudales, estaciones, isolíneas, isotermas, isoyetas y zonificación caldas lang
	HIDROLOGIA	Capas de afluentes, áreas hidrográficas, cuencas, subcuencas, red de drenaje
	PUNTOS AGUA	Puntos subterráneos y superficiales
	TRAMOS	Puntos de aforos, tramos
	Archivos Raster	Archivos raster de Balance hídrico, pendientes, evapotranspiraciones, modelo de sombras, modelo digital del terreno, temperatura, entre otros

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.3.2. Información GDB Clima Cuenca Palo

La información espacial suministrada en la GDB llamada ClimaCuencaPalo.gdb pertenece en su totalidad a la extensión geográfica de la cuenca del río Palo en el sistema de referencia espacial Magna Colombia CTM12, equivalente a Magna Origen Nacional y se resume en la Tabla 7.

Tabla 7. Estructura GDB ClimaCuencaPalo

Base de Datos Geográfica	**Temáticas**	**Descripción**
ClimaCuencaPalo.gdb	Sin Temáticas	Capas de isolíneas de evaporación, zonificación Caldas Lang, Isotermas, Isoyetas, Radiación solar
		Archivos raster de temperaturas mínimas, máximas y medias, índice de aridez, modelo de sombras

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.3.3. Información GDB Cauca

La información espacial suministrada en la GDB llamada Cauca.gdb pertenece en su totalidad a la extensión de la cuenca del río Cauca en el departamento del Cauca. Fue estructurada y entregada a la CRC por parte de la CVC bajo el marco del proyecto corredor del río Cauca en el año 2015. El sistema de referencia espacial es Magna Colombia Oeste.

Tabla 8. Estructura GDB Cauca

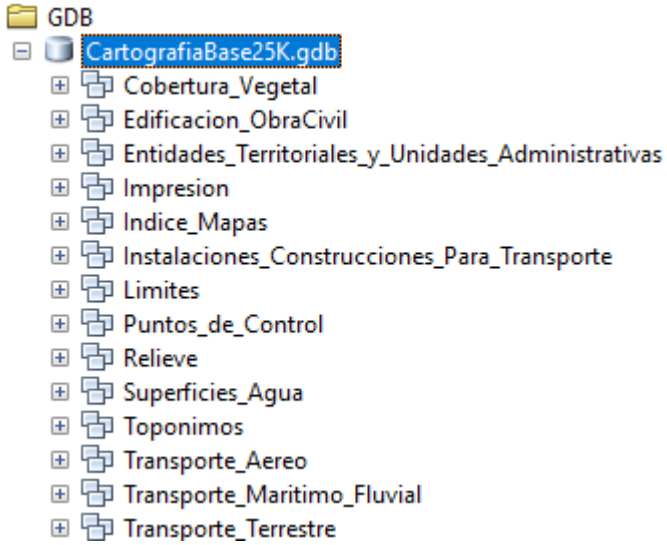
Base de Datos Geográfica	**Temáticas**	**Descripción**
Cauca.gdb	Catastro	Capas de áreas construidas, áreas deportivas, construcciones, manzanas, muros, piscinas y tanques
	Hidrografía	Capas de bancos de arena, canales, drenajes, islas, cuerpos de agua
	Relieve	Capa de curvas de nivel
	Territorial Administrativa	Cabeceras municipales, departamentos, división política, límites municipales
	Transporte	Vías, terminales, aeropuertos, caminos

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.3.4. Información Cartografía Base IGAC 25k

En la información suministrada se encuentran las planchas IGAC a escala 1:25.000 de la mayor parte del departamento del Cauca referidas al sistema de referencia espacial Magna Origen Nacional y posee la siguiente estructura:

Figura 4. Base de datos geográfica IGAC

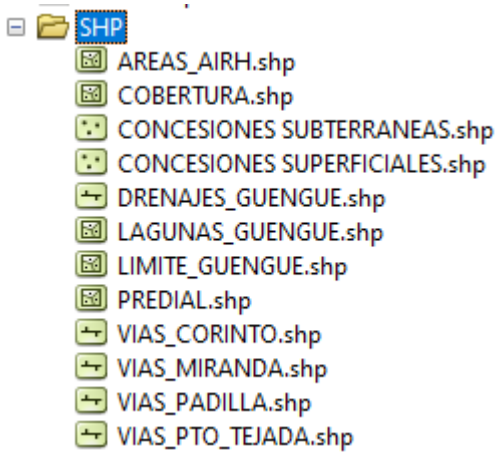


Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.3.5. Carpeta SHP

La carpeta denominada SHP se encuentran diferentes archivos en formato shape como se pueden ver en la Figura 5.

Figura 5. Archivos Shape carpeta SHP



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

2.3.6. Información Raster

En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como alturas, temperatura, entre otras. Los raster son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, modelos digitales, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.

Para el proyecto a desarrollar se cuenta con la siguiente información Raster:

Tabla 9. Información espacial en formato Raster

Nombre del Raster	**Resolución Espacial**	**Sistema de Referencia Espacial**	**Fuente**
DTM Radar	2.5 metros	Magna Origen Nacional	CRC
DSM Radar	2.5 metros	Magna Origen Nacional	
Imágenes Planet Scope 2018	3 metros	WGS 1984 UTM Zona 18N	
Modelo de Sombras	2.5 metros	Magna Origen Nacional	

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

El DTM Radar que tiene una resolución espacial o tamaño de pixel de 2.5 metros es la fuente más confiable de datos de alturas para el área de estudio a trabajar. Este DTM servirá como insumo para diferentes análisis en distintas temáticas. También asociado a él se encuentra el modelo de sombras, el cual se podrá utilizar como base cartográfica para la realización de mapas o salidas cartográficas de apoyo a la realización del proyecto.

2.4 Análisis de la información espacial existente

Para el proyecto a desarrollar es de suma importancia definir como primera medida el sistema de referencia espacial en el cual se van a desarrollar los análisis. Para esta zona específica del país, en el departamento del Cauca, se recomienda trabajar con el sistema de referencia espacial Magna Origen Nacional, el cual se describe a continuación:

Tabla 10. Parámetros del sistema de referencia espacial Magna Origen Nacional

PARÁMETROS	
Sistema de referencia	MAGNA ORIGEN NACIONAL
Proyección	Transversa Mercator
Unidades	Metros
Falso este	5000000
Falso norte	2000000
Meridiano central	-73°
Latitud de origen	4°
Datum	MAGNA

Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

Definido el sistema de referencia, se analizó la información suministrada por las distintas fuentes de información, en primera medida con respecto a las superficies de agua, particularmente los drenajes.

Figura 6. Redes de drenaje de diferentes fuentes de información espacial



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

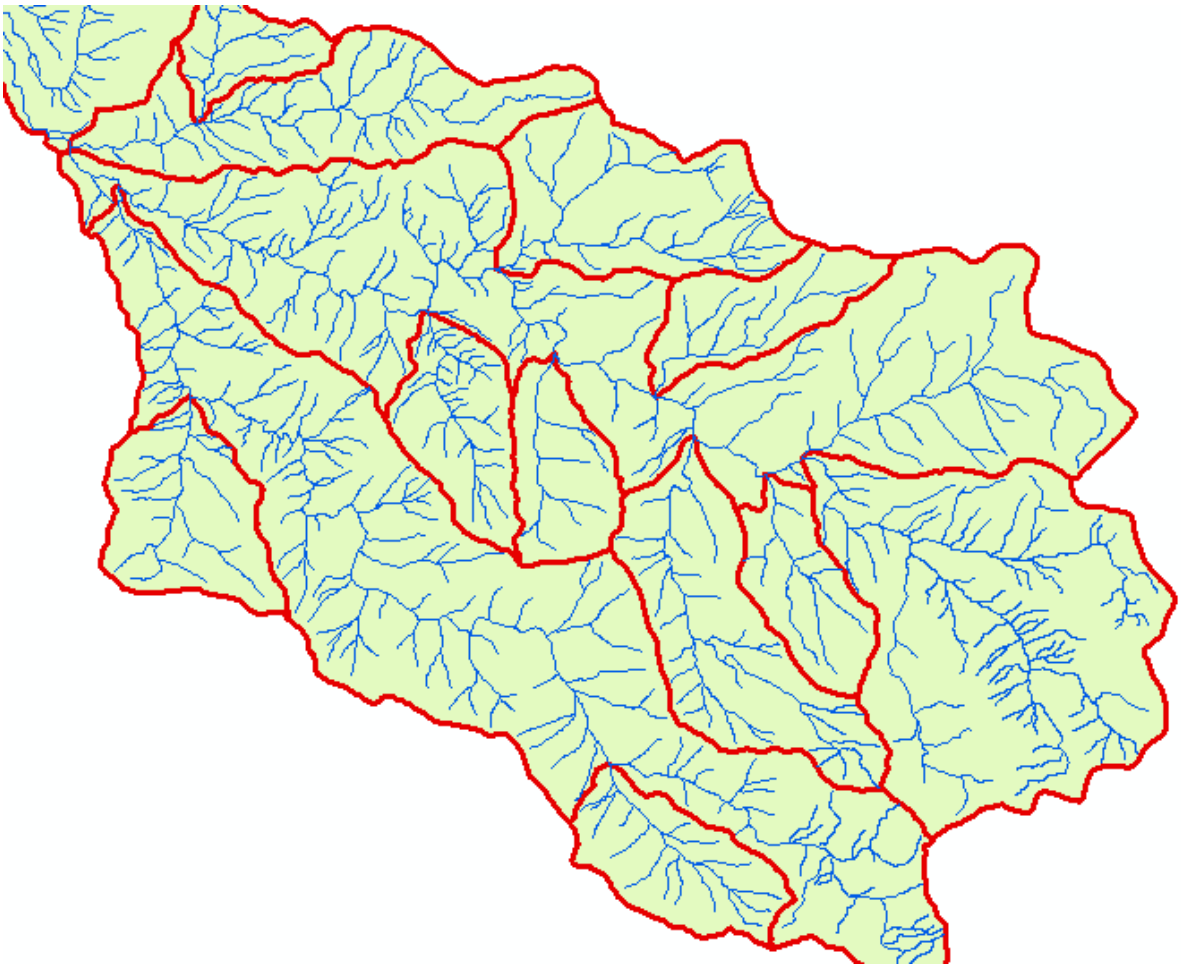
La red hídrica más completa es la contenida en la GDB Río Palo. Igualmente se aclara que hay drenajes inconclusos que faltarían complementar. Para esto se plantea usar el DTM Radar como base y complementar los tramos de drenaje faltantes.

Con respecto a las cuencas y las subcuencas se analizaron las diferentes fuentes de información, aclarando que la más completa es la contenida en la GDB Río Palo. Las

subcuencas que fueron definidas para el proyecto, dentro de la cuenca río Güengüé fueron: Río Negro, Río Las Cañas, Qda El Palmar, Qda Yarumales, Qda Caparrosal, Qda Quebraditas, Qda Las Viejas, Qda Carrizales, Qda El Guanábano y Qda La Soledad.

La Qda El Palmar y Yarumal no se han identificado en la información que hasta el momento se ha suministrado por parte de la CRC. Esta información se deberá obtener de la Corporación o del personal de campo que conoce la zona. Para la delimitación de estas subcuencas se usará como base el DTM Radar.

Figura 7. Cuenca y subcuencas determinadas con el DTM Radar



Fuente: Elaboración propia – Consorcio Güengüé 2023

La información espacial básica de vías y caminos será tomada de la GDB Cauca.gdb la cual se reproyectó al sistema Magna Origen Nacional. Por otra parte, los límites municipales y veredales, así como textos y toponimias serán extraídos de la GDB de cartografía base 25k de IGAC.

3. CARACTERIZACIÓN HIDROCLIMATOLÓGICA

3.1 Clima

El clima de la tierra está controlado por factores radiactivos forzantes, por factores determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera). La radiación solar es el combustible que pone en movimiento la máquina atmosférica y junto con el efecto de invernadero, son los factores forzantes del clima de mayor trascendencia (Montealegre J. , 2014)

Entre los factores de mayor importancia que determinantes el clima, son la latitud, la elevación y la distancia al mar, todos relacionados con los aspectos de la transferencia de energía y calor. Otros factores, también importantes, que intervienen en las variaciones del clima son las corrientes marinas, la cobertura vegetal, los glaciares, los grandes lagos, los ríos y la actividad humana (Benavides Ballesteros & León Aristizabal , 2007).

De manera general el Clima del Departamento del Cauca está determinado principalmente por su relieve y posición geográfica, dando como resultado que se presenten todos los pisos Térmicos desde el clima cálido superhúmedo que se encuentra en la costa pacífica caucana hasta las nieves perpetuas del Nevado del Huila. En la vertiente occidental se presentan climas cálidos húmedos y superhúmedos. Hacia la cuenca del Patía el clima es de tipo cálido semiárido. Sobre la parte central predomina el clima templado húmedo y semihúmedo. Los climas fríos se registran a lado y lado de la meseta de Popayán (Gobernacion del Cauca, 2020).

La zona de estudio, al estar localizada entre los departamentos del Valle del Cauca y el Cauca, se ve influenciada por algunos efectos de los fenómenos macroclimáticos a escala mundial. Algunos de ellos corresponden a las perturbaciones meteorológicas de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), la influencia de vaguadas de latitudes medias del hemisferio Norte, entre otros (IDEAM, 2010). El desplazamiento de la ZCIT intercepta sobre el territorio colombiano en dos ocasiones cada año. Dicho desplazamiento y la acción de factores físico-geográficos regionales, como la orografía, determinan el régimen de lluvias en la zona (IDEAM, 2010). Un ejemplo de estos procesos tiene que ver con las agrupaciones organizadas de nubes de 2000 km de extensión, aproximadamente, que se propagan hacia el oeste en la ZCIT (OMM, 2017). Aun cuando las condiciones climáticas de la cuenca del río Güengüé determinadas por su ubicación en la franja ecuatorial; su régimen de precipitación bimodal está influenciado en gran medida por el comportamiento de la zona de confluencia intertropical.

3.1.1. Selección de la información.

La caracterización del clima en el área de estudio se realizó a partir de la información de los registros históricos de las variables climatológicas suministrados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), dispuesta en sus páginas oficiales de dichas instituciones. Cabe resaltar que este análisis toma como referencia el diagnostico hidroclimatológicos dispuesto en el "Proceso de reglamentación del uso de las aguas de la fuente hídrica Río Palo en la jurisdicción de la corporación", en el contrato No. 0312 de 2022 y celebrado entre la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC y en consorcio Tecniconsultoria22.

La información se trabajará a nivel mensual y anual con el fin de generar una descripción más completa de las condiciones climáticas predominantes. La caracterización climatológica del área de estudio se realizará a partir de los siguientes parámetros climatológicos:

- Brillo solar Mensual.
- Evaporación Total Mensual.
- Humedad relativa Mensual.
- Precipitación Total Mensual.
- Temperatura media Mensual.

Con el fin de seleccionar las estaciones meteorológicas que influencian la zona de estudio, se hizo una depuración previa, teniendo en cuenta el área de influencia de las mismas, la disponibilidad de la información y de la calidad los datos. Además, se tuvo en cuenta que las series fueran lo más actualizadas posibles y que presentaran una mayor longitud de los registros históricos.

En principio se seleccionaron un total de veintiún (21) estaciones meteorológicas ubicadas dentro y muy cerca de la zona de estudio, ver Tabla 11. Algunas de las estaciones climatológicas que se tuvieron en cuenta no están cerca del área de estudio, sin embargo, fue necesario para poder caracterizar algunas variables como la temperatura, evaporación, humedad relativa, entre otras. Del total de estaciones siete (7) son de las CVC y catorce (14) son del IDEAM. Entre las características generales de la red meteorológica se observa que diez (10) estaciones son Pluviométricas (PM), una (1) estación es Pluviográfica (PG), siete (7) son Climatológicas Ordinarias (CO), una (1) es Climatológica Principal (CP), una (1) estación es Meteorológica Especial (ME) y una (1) estación Agrometeorológica (AG).

Cabe resaltar que cinco (5) estaciones están suspendidas y dieciséis (16) estaciones están activas. La localización de las estaciones se muestra en la Figura 8.

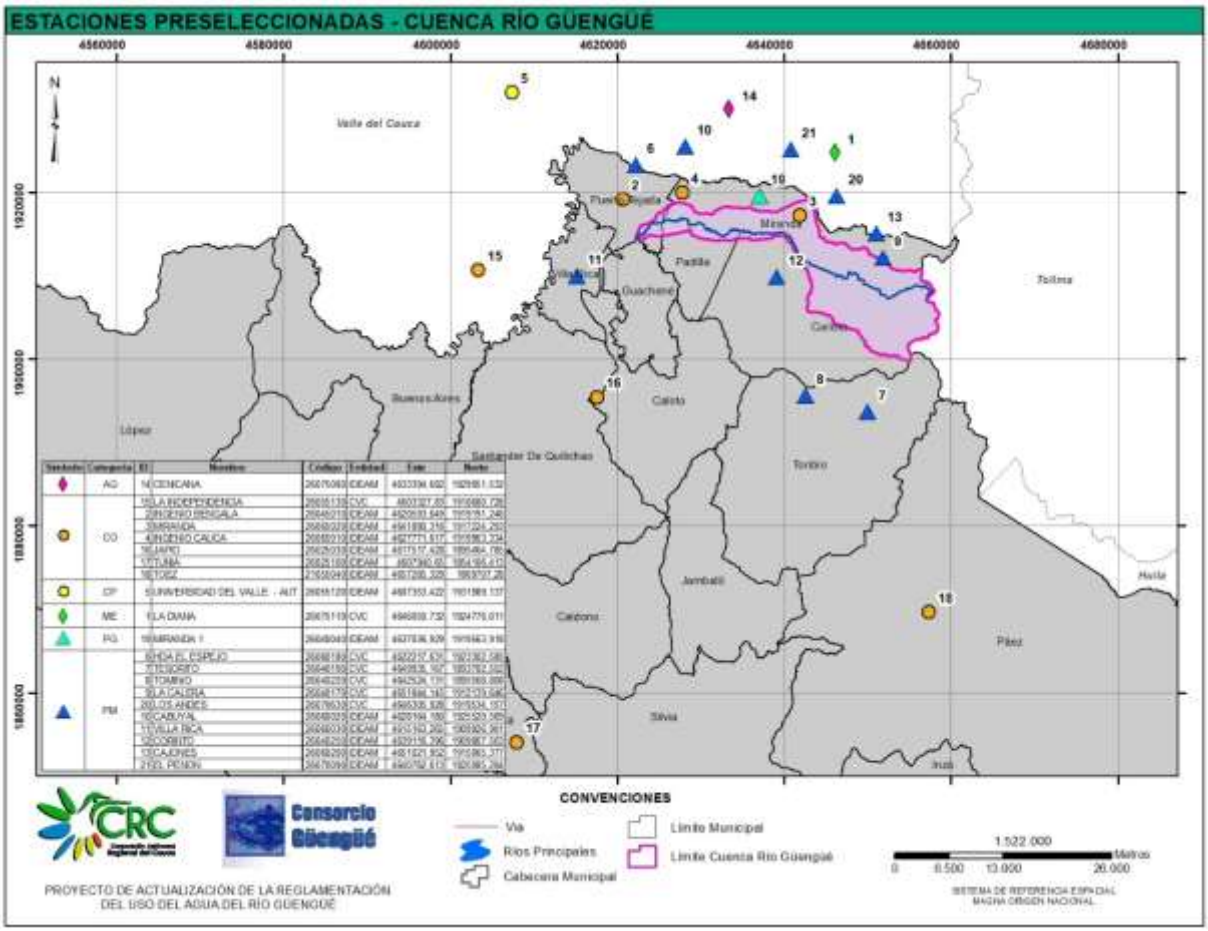
Tabla 11. Estaciones Meteorológica preseleccionadas.

Id	Nombre	Código	Municipio	Departamento	Cat	Entidad	Estado	Fecha Inst.	Fecha Susp.	Norte	Este
1	Cabuyal	26060020	Candelaria	Valle del Cauca	PM	IDEAM	Activa	1/05/1953	-	4628164.18	1925520.57
2	Cajones	26060200	Florida	Valle del Cauca	PM	IDEAM	Activa	15/08/1973	-	4658983.227	1915051.7
3	Cenicana	26075080	Florida	Valle del Cauca	AG	IDEAM	Activa	15/06/1981	-	4633394.682	1929951.53
4	Corinto	26040250	Corinto	Cauca	PM	IDEAM	Activa	15/01/1972	-	4639116.396	1909867.5
5	El Penon	26070090	Florida	Valle del Cauca	PM	IDEAM	Suspend.	15/05/1953	15/01/1972	4640762.613	1925085.2
6	Hda El Espejo	26060180	Puerto Tejada	Cauca	PM	CVC	Activa	15/03/1971	-	4622217.631	1923302.58
7	Ingenio Bengala	26045010	Puerto Tejada	Cauca	CO	IDEAM	Activa	15/05/1965	-	4620593.649	1919191.25
8	Ingenio Cauca	26065010	Miranda	Cauca	CO	IDEAM	Activa	15/01/1965	-	4627771.617	1919963.33
9	Japio Co	26025030	Santander De Quilichao	Cauca	CO	IDEAM	Suspend.	15/06/1965	15/08/2003	4617517.428	1895464.78
10	La Calera	26040170	Corinto	Cauca	PM	CVC	Activa	15/03/1971	-	4651844.145	1912139.65
11	La Diana	26075110	Florida	Valle del Cauca	ME	CVC	Activa	15/03/1971	-	4646050.732	1924776.01
12	La Independenci	26055130	Jamundí	Valle del Cauca	CO	CVC	Activa	15/06/2001	-	4603327.83	1910680.73
13	Los Andes	26070630	Florida	Valle del Cauca	PM	CVC	Activa	15/03/1971	15/02/1991	4646305.928	1919534.16
14	Miranda	26065020	Miranda	Cauca	CO	IDEAM	Activa	15-06-1965	-	4641880.316	1917224.29
15	Miranda 1	26040040	Miranda	Cauca	PG	IDEAM	Suspend.	15/05/1946	15/07/1971	4637036.929	1919563.92
16	Tesorito	26040190	Toribío	Cauca	PM	CVC	Activa	15/03/1971	-	4649935.167	1893702.55
17	Toez	21055040	Páez (Belalcázar)	Cauca	CO	IDEAM	Suspend.	15/05/1971	15/06/1994	4657285.329	1869707.28
18	Tominio	26040220	Toribío	Cauca	PM	CVC	Activa	15/03/1971	-	4642524.131	1895568.81
19	Tunia	26025100	Piendamó	Cauca	CO	IDEAM	Activa	15/03/1989	-	4607940.65	1854106.41
20	U.Del Valle-Aut	26055120	Cali	Valle del Cauca	CP	IDEAM	Activa	25/11/2006	-	4607353.422	1931989.14
21	Villa Rica	26060030	Villa Rica	Cauca	PM	IDEAM	Activa	15/10/1966	-	4615163.265	1909926.9

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Categoría (Cat) PM: Pluviométrica, PG: Pluviográfica, CO: Climatológica Ordinaria, CP: Climatológica Principal, ME: Meteorológica Especial, AG: Agrometeorológica.

Figura 8. Localización de las estaciones Meteorológicas Preseleccionadas.



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Haciendo un análisis de los datos de precipitación diaria suministrada por el IDEAM y la CVC, se define un período de análisis correspondiente a 50 años comprendidos entre 1971 al 2021, ver ***Figura 9***. En un recuadro azul se el periodo común de registros donde se evidencia la mayor concentración de datos para la mayoría de las estaciones. Cabe precisar que tanto la estación El Penon como Miranda 1 presentan la mayor parte de su información por fuera del periodo común de registro seleccionado, dado que ambas de encuentran suspendidas antes del año 1972.



Figura 9. Periodo Común de Registro de las Estaciones Meteorológicas.

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

A continuación, se procede a describir las diferentes variables climatológicas, indican las estaciones seleccionadas para cada variable

3.1.2. Precipitación

La precipitación por ser una de las variables más importantes del estudio climatológico, y además por estar caracterizada con alta variación y dispersión de sus magnitudes en el espacio y en el tiempo, se realizó el Análisis Exploratorio de Datos (AED), a fin de conocer la cantidad, la calidad, la consistencia y homogeneidad de la información. En este caso se decidió trabajar con datos de precipitación totales mensuales.

Entre los criterios tenidos en cuenta para la depuración de las estaciones se tiene: las que han sido suspendidas antes del año 2015, las estaciones que han sido instaladas recientemente, las que tienen un número de datos faltantes mayor al 15%, y las que

no son representativas para el área de análisis. Se seleccionaron un total de veintiún (21) estaciones meteorológicas ubicadas dentro y muy cerca de la zona de estudio.

3.1.2.1. Análisis Exploratorio y Confirmatorio de Datos

Según Castro y Escobar (2010), el Análisis Exploratorio de Datos (AED) consiste en detectar por medios gráfico y cuantitativos la existencia o no de alguna tendencia y/o cambio, y la homogeneidad de la serie. Los métodos gráficos, como herramienta exploratoria de los datos, muestran de forma gráfica las características de una distribución, la presencia de cambios, saltos, tendencias y relaciones entre variables, que de otra manera no podrían ser descubiertas (Maidment, 1993). Dentro del análisis grafico se recomienda utilizar: gráfica de serie de tiempo, grafica de doble masa, diagrama de cajas, histogramas, gráfica de normalidad.

Los métodos cuantitativos, en cambio, hacen uso de herramientas estadísticas y matemáticas para comprobar la estacionariedad, la presencia de tendencias y los cambios en los registros. Los métodos cuantitativos, en cambio, hacen uso de herramientas estadísticas y matemáticas para comprobar la estacionariedad, la presencia de tendencias y los cambios en los registros. Dentro de los métodos cuantitativos se tiene la prueba de normalidad (Shapiro Wilk o Smirnov Kolmogorov) para confirmar o no la posible distribución normal de los datos, y el análisis confirmatorio, por medio de pruebas estadísticas parámetricas y no parámetricas (Castro & Escobar, 2010).

3.1.2.1.1. Análisis de datos faltantes (DF)

El análisis de DF es un procedimiento que utiliza la información contenida en una muestra para asignar un valor a la variable que carezca de algún o algunos valores de su serie. Esta ausencia de información puede atribuirse a que no se registró dicho valor en la estación o porque se detecta que el comportamiento no corresponde con lo esperado. El objetivo principal para hallar un dato faltante es poder obtener un conjunto de datos con información completa y consistente, para posteriormente aplicar técnicas estadísticas (Castro-Llanos & Carvajal-Escobar, 2013).

Se seleccionó la información de precipitación de las estaciones Meteorológicas según el periodo común de registro y se determinó el número de DF y el porcentaje de los mismos (% DF) a partir de los datos de precipitación a nivel diario, ver Tabla 12. De las 21 estaciones solo 10 presentan DF menores al 10%, además 3 estaciones presentan DF entre 14.0 y 14.4%, valores que, si bien están por fuera del rango aceptable, se tendrán en cuenta sus series de precipitación ya que sus ubicaciones no pueden ser suplidas por otras estaciones. El resto de las estaciones correspondiente a 8 de ellas, presentan DF muy elevados por encima del

30%, algunas de ellas evidenciadas en el periodo común de registro y se resaltan en la siguiente tabla en amarillo.

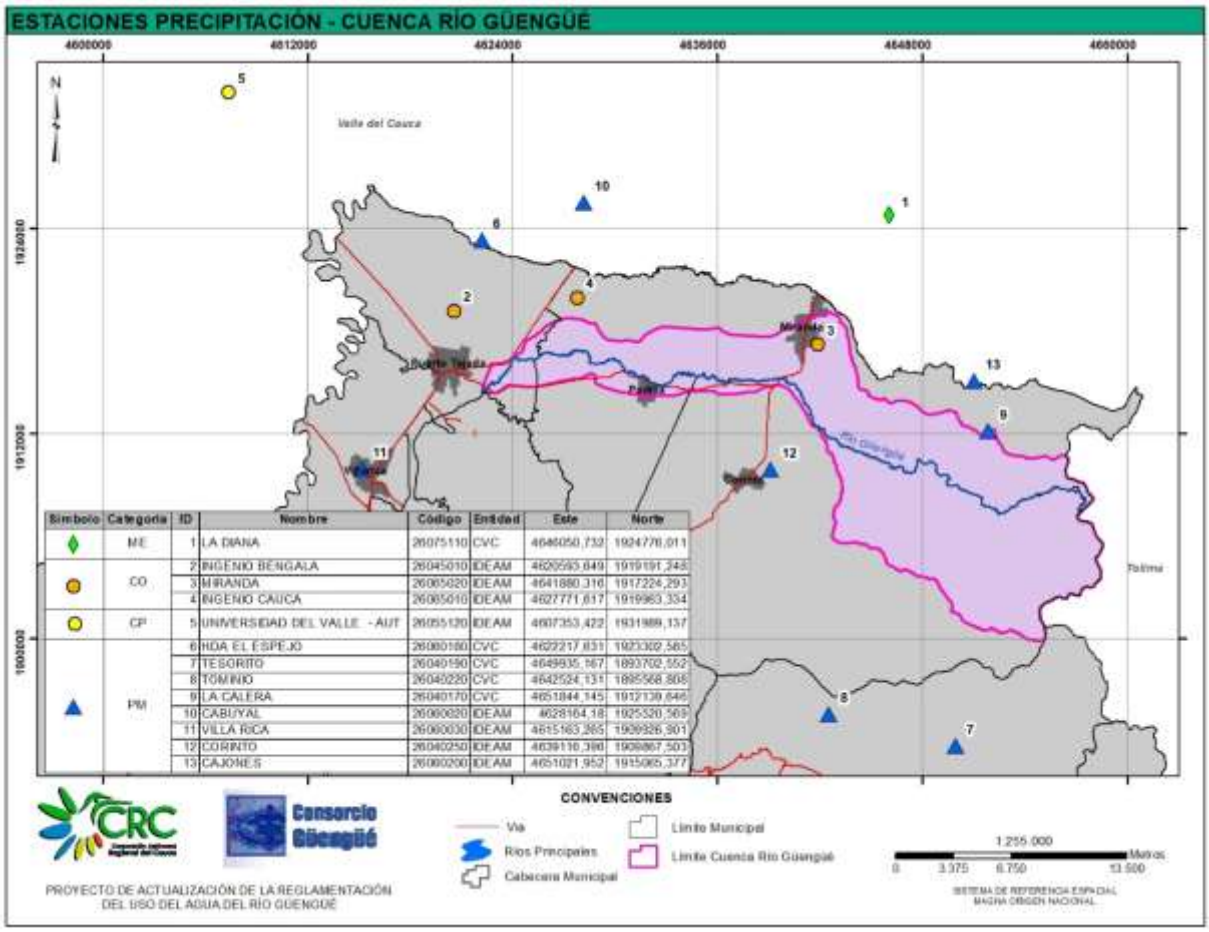
Una vez se identificaron los DF de las series, se seleccionaron las 13 que fueron aceptadas según el porcentaje de DF y se procedió a completarlas utilizando el método de proporciones normales para estaciones cercanas (Paulhus & Kohler, 1952), dichas estaciones seleccionadas se presentan en la Figura 10.

Tabla 12. Datos Faltantes de las Series de Precipitación Total Mensual (1971-2021).

N°	Estación	N° de Datos Faltantes	% de Datos Faltantes
1	CABUYAL 26060020	186	1.0
2	CAJONES 26060200	2606	14.0
3	CENICANA 26075080	5870	31.5
4	CORINTO 26040250	2636	14.2
5	EL PENON 26070090	18263	98.0
6	HDA EL ESPEJO 2612200104	269	1.4
7	INGENIO BENGALA 26045010	1396	7.5
8	INGENIO CAUCA 26065010	2689	14.4
9	JAPIO CO 26025030	6813	36.6
10	LA CALERA 261200010	1662	8.9
11	LA DIANA 2612710301	227	1.2
12	LAINDEPENDENCIA 262190020	11478	61.6
13	LOS ANDES 2612710104	11405	61.2
14	MIRANDA 26065020	464	2.5
15	MIRANDA_1 26040040	18416	98.9
16	TESORITO 2612000106	625	3.4
17	TOEZ 21055040	11515	61.8
18	TOMINIO 2612000105	379	2.0
19	TUNIA 26025100	7208	38.7
20	U.DEL_VALLE-AUT 260551	988	5.3
21	VILLA RICA 26060030	689	3.7

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Figura 10. Estaciones Seleccionadas para el análisis de la Precipitación



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

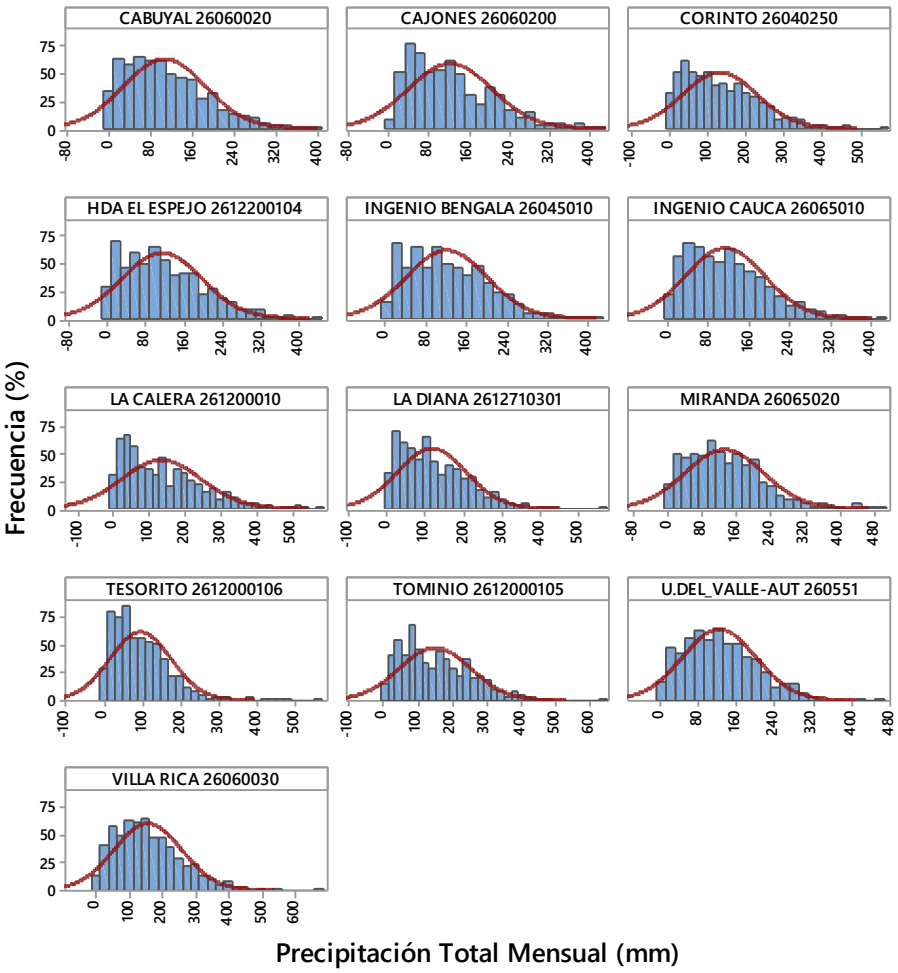
3.1.2.1.2. Análisis gráfico de precipitación de las series históricas.

Para comprobar visualmente el comportamiento y cambios en las series de tiempo seleccionadas, se realizaron histogramas de frecuencias y diagramas de cajas. Los primeros permitieron observar la forma, el número de picos y la frecuencia, para de esta manera conocer que valores se presentan más a menudo y cuáles son las precipitaciones mensuales menos frecuentes. Con los diagramas de cajas se identificó de manera general la tendencia central de los datos, es decir cómo se distribuyen respecto a la mediana e inferir sobre la variabilidad, la simetría y la presencia de valores atípicos (Castro & Escobar, 2010).

Histogramas de Frecuencias

En la Figura 11 se observan los histogramas de precipitación total mensual de las 13 estaciones seleccionadas y la campana de Gauss superpuesta sobre ellas, esto con el fin de observar de manera gráfica que tanto los datos describen una distribución Normal.

Figura 11. Histogramas de las series de precipitación Total Mensual (1971 - 2021).



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

La estación que presenta mayor rango en las magnitudes de precipitación es Villa Rica, con valores que van de 0 a 687 mm según las clases definidas en el histograma, la moda de esta estación que corresponde a la precipitación mensual que más se repite es de 150 mm y las menos frecuentes son las que están entre 400 y 687 mm. Por su parte la estación Cabuyal presenta el menor rango de precipitaciones mensual el cual está entre 0 y 410 mm. La moda para Cabuyal es de 60 mm.

En general, se observó que la distribución de las frecuencias de las precipitaciones mensuales no tiene un comportamiento simétrico, ni se distribuyen según la campana de Gauss, es decir que esta variable visualmente no se distribuye de manera normal. Las estaciones muestran un comportamiento asimétrico con cola de bajas precipitaciones hacia

el lado derecho, lo que indica que las precipitaciones con mayor frecuencia son las de menor magnitud.

Diagrama de cajas

El diagrama de cajas y bigotes es un gráfico representativo de un conjunto de datos, se considera un resumen de la información, ya que brinda una idea de la tendencia central, la variabilidad, la simetría y la presencia de puntos atípicos. En el diagrama de cajas se muestra el percentil 50 (la mediana), 25 y 75 (límite inferior y superior de la caja respectivamente), el menor y el mayor valor observados sin ser considerados atípicos, además de puntos atípicos (1.5 veces la longitud de la caja o rango intercuartílico) y extremos (3.0 veces el rango intercuartílico) (Castro & Escobar, 2010).

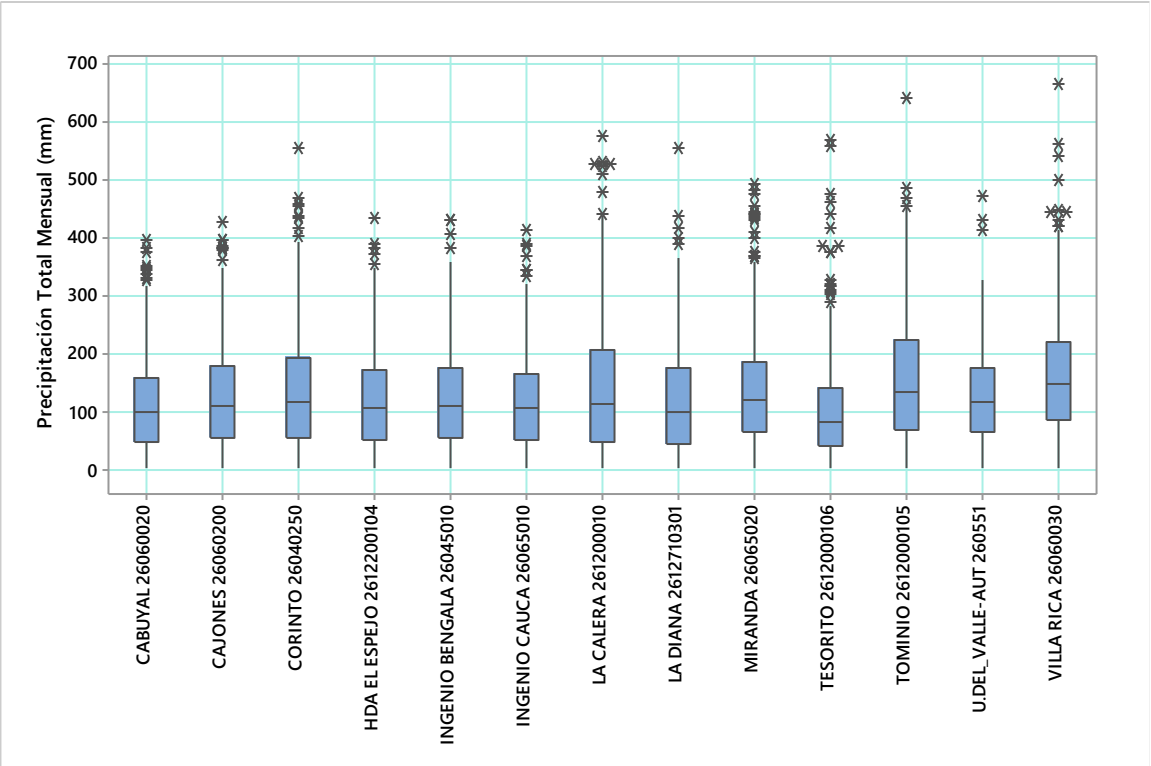
En el diagrama de cajas se muestra el comportamiento de las magnitudes de las estaciones bajo una misma escala de medida permitiendo observar la dispersión y la variabilidad de los datos entre las mismas. En la Figura 12 se puede observar el cuartil 2 (Q2) o mediana representado por la línea horizontal dentro de cada caja, el cual define la magnitud de la precipitación para la cual se presentan el 50% de los datos, cuando se organizan en orden ascendente. Dichas medianas oscilan entre 86 y 146 mm aproximadamente.

En el diagrama de cajas además se puede observar dos elementos relacionados con la dispersión. Uno de ellos es el Rango Intercuartílico (RI) el cual hace referencia a la amplitud de la caja del mismo. Un RI amplio implica mayor dispersión de los datos respecto a la mediana, de esta manera las estaciones con el RI más amplio y por lo tanto la que presenta mayor dispersión son La Calera y Tominio, mientras que la estación que presentan el menor RI es Tesorito. El otro elemento afín con la dispersión y que tiene relación directa con RI hace referencia a las longitudes de los bigotes. Un bigote más corto, implica una mayor concentración de los datos, lo cual se observa en el diagrama de cajas para las precipitaciones de menor magnitud, por el contrario, los bigotes largos implican que los datos de precipitación de mayor magnitud son más dispersos, lo cual es característico de la variable precipitación.

Las estaciones La Diana y Tesorito presentan un bigote inferior más corto que las demás, lo que quiere decir que sus precipitaciones con valores inferiores a la mediana se encuentran más concentrados. Por otra parte, las estaciones que poseen bigotes superiores más largos son La Calera y Tominio, esto quiere decir que estas estaciones presentan series de datos en las cuales las magnitudes de la precipitación son más dispersas por encima de la mediana que las demás estaciones.

Todas las estaciones presentan datos atípicos que sobresalen al límite del bigote superior (LS). En la sección del Análisis Numérico cuando se hace la determinación de Datos Atípicos se profundiza más en detalle los mismos para definir si se aceptan o si deben ser eliminados.

Figura 12. Diagrama de caja de las series de precipitación Total Mensual (1971 - 2021).



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

3.1.2.1.3. Análisis descriptivo numérico de las series históricas de precipitación

En el análisis descriptivo numérico se determinó las medidas de tendencia central como la media y la mediana, y las medidas de dispersión como la desviación estándar, el coeficiente de variación y el Rango Intercuartílico (RI) . Asimismo, se calcularon el coeficiente de asimetría y el coeficiente de Curtosis (CK).

El CK analiza el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la zona central de la distribución (García, López, & Calvo, 2011). Se definen 3 tipos de distribuciones según el valor obtenido los cuales son: distribución mesocúrtica, la cual presenta un grado de concentración medio alrededor de los valores centrales de la variable (K=0), distribución leptocúrtica, caracterizada por presentar un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable (K>0) y distribución platicúrtica, la cual presenta un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable (K<0).

El Coeficiente de Variación (CV) determina la relación entre la desviación estándar y la media. Este coeficiente es muy útil ya que permite comparar la dispersión de datos de dos o más poblaciones cuando sus medias son diferentes (García, López, & Calvo, 2011).

Los anteriores estadísticos básicos se calcularon para cada una de las series de precipitación total mensual, los cuales se muestran en la Tabla 13. El mayor rango de registros de precipitación mensual la presentan la estación Villa Rica, ya que reporta para el periodo común de registros una magnitud máxima de 664.0 mm y una mínima de 0,0 mm. Mientras que, la que presenta un rango de registro de precipitación más corto es la estaciones Cabuyal, con magnitud máxima histórica mensual de precipitación de 395 mm y mínima de 0 mm.

Tabla 13.Descriptivos Numéricos de precipitación (1971 - 2021).

Estaciones	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Media (mm)	Mediana (mm)	Rango Intercuart. (mm)	Desviación estándar (mm)	Coeficiente de Variación (%)	Asimetría (adim)	Curtosis (adim)
CABUYAL 26060020	0.0	395.0	110.1	97.0	108.5	78.3	71.1	0.841	0.405
CAJONES 26060200	0.0	428.0	122.0	107.5	121.8	83.8	68.7	0.905	0.465
CORINTO 26040250	0.0	555.0	132.1	114.4	139.4	97.0	73.5	0.875	0.656
HDA EL ESPEJO 2612200104	0.0	432.0	117.2	105.0	120.0	83.0	70.8	0.749	0.141
INGENIO BENGALA 26045010	0.0	429.6	120.6	107.4	120.5	79.8	66.2	0.733	0.359
INGENIO CAUCA 26065010	0.0	413.3	113.9	104.0	111.7	77.3	67.8	0.813	0.435
LA CALERA 261200010	0.0	575.0	138.3	113.5	156.0	111.0	80.3	0.982	0.701
LA DIANA 2612710301	0.0	555.0	117.3	99.0	132.0	89.1	75.9	0.953	0.918
MIRANDA 26065020	0.0	493.9	131.9	117.6	119.3	90.8	68.8	1.041	1.510
TESORITO 2612000106	0.0	568.0	98.6	82.0	99.0	79.9	81.0	1.831	5.790
TOMINIO 2612000105	0.0	641.0	150.1	132.5	153.8	103.8	69.1	0.795	0.462
U.DEL_VALLE-AUT 260551	1.9	470.0	124.4	117.1	108.1	76.7	61.7	0.699	0.597
VILLA RICA 26060030	0.0	664.0	160.1	146.0	133.8	102.2	63.8	0.904	1.156

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

La media es un parámetro que no representa adecuadamente el comportamiento de una variable cuando se presenta una alta dispersión de los datos alrededor de la misma. En general, las magnitudes de precipitaciones medias y medianas guardan una relación similar para todas las estaciones, los valores medios están entre 98.6 y 160,8 mm, mientras que los valores medianos de precipitación están entre 82.0 y 146,0 mm. En todos los casos la

precipitación media es mayor a la mediana, por lo que se puede inferir que las series presentan una distribución asimétrica con cola hacia la derecha, es decir hacia las magnitudes mayores de precipitación y concentración hacia el lado izquierdo; de esta manera las precipitaciones con magnitudes menores son las que están más concentradas, confirmando lo que ya se ha visto gráficamente en los histogramas.

Al analizar la dispersión de los datos es más recomendable utilizar el parámetro del CV, que corresponde a la desviación estándar expresado como porcentaje de la media. Este parámetro es muy útil para comparar la variabilidad relativa entre distribuciones que no están expresadas en la misma unidad de medida o en otras distribuciones, o que, si bien están expresadas en la misma unidad, poseen promedios diferentes. De esta manera, la estación que presenta mayor dispersión es La Calera con un CV de 83.1%; mientras que, Ing. Bengala es la que menor dispersión presenta con un CV de 61.7%.

De igual forma otro parámetro que permite conocer que tan disperso están los datos respecto a la mediana es el Rango Intercuartílico (RI), el cual se puede observar en la gráfica de diagrama de cajas y bigotes, siendo la estación que presenta mayor dispersión La Calera con un RI igual a 156 mm; mientras que, Tesorito es la que menor dispersión presenta con un RI de 99.0 mm.

Los valores de asimetría mayores que cero para todas las estaciones, indican que poseen asimetría positiva, es decir que la distribución de los datos de precipitaciones presenta la cola de distribución hacia la derecha, como se observa en los histogramas ya vistos. Esto confirma de nuevo que las precipitaciones de menor magnitud se presentan con mayor frecuencia y se concentran por debajo de la mediana y la media.

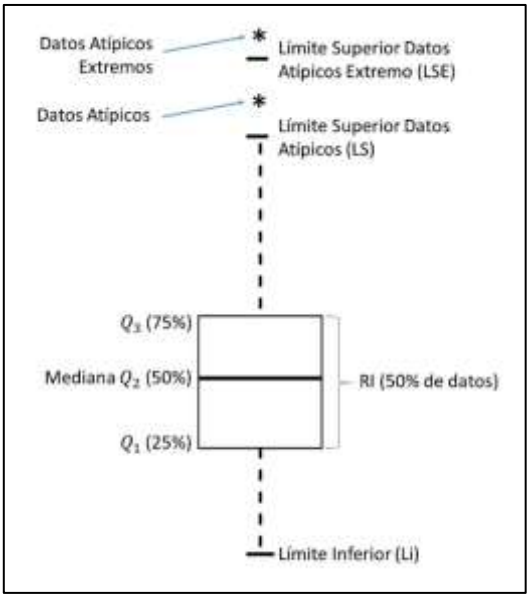
Finalmente, el Coeficiente de Curtosis (CK) indicó que ninguna estación presenta una distribución mesocúrtica (CK = 0), es decir, que ninguna es similar a la distribución normal caracterizada por la campana de Gauss. De igual forma ninguna de las estaciones presenta una distribución platicúrtica, dado que ninguna registró un valor negativo de CK indicando que su distribución es menos apuntada que la distribución normal y, por lo tanto, presenta una menor concentración de los datos entorno a la media. Todas las estaciones poseen una distribución leptocúrtica (CK>0), es decir que sus datos están más concentrados hacia la media.

3.1.2.1.4. Análisis de datos atípicos

Se analizaron los datos atípicos de las series históricas de cada estación, con el fin de determinar si dichos valores fueron errores por sistematización o si correspondían a datos reales de la variable. Este análisis solo se hace para los limites superiores y no inferiores, ya

que la variable precipitación puede presentar valores de magnitudes muy elevadas, alejadas del comportamiento general de la variable, mientras que el valor mínimo que se puede registrar es la magnitud de cero mm, el cual corresponde a al evento de no lluvia, ver Figura 13. Los valores negativos son física y naturalmente imposibles para la variable precipitación.

Figura 13. Esquema de Diagrama de Cajas



Fuente: Elaboración Propia, Consorcio Güengüé 2023.

$$LS=Q_3+1.5*RI \quad \text{Ecuación 1}$$
$$LSE=Q_3+3*RI \quad \text{Ecuación 2}$$
$$LI=Q_1-1.5*RI \quad \text{Ecuación 3}$$
$$LIE=Q_1-3*RI \quad \text{Ecuación 4}$$
$$RI=Q_3-Q_1 \quad \text{Ecuación 5}$$

Dónde;
LS: Límite superior de datos atípicos
LSE: Límite superior de datos atípicos Extremos
LI: Límite Inferior de datos atípicos
LIE: Límite Inferior de datos atípicos Extremos
RI: Rango intercuartilico
Q_1: Cuartil 1 o Percentil 25
Q_3: Cuartil 3 o Percentil 75

Desde la Ecuación 1 hasta Ecuación 4, usan como parámetro base de cálculo el RI, el cual es un estadístico de dispersión, que toma como tendencia central la mediana y representa el 50% de los datos centrales de la muestra (Uribe, 2010).

Los datos que exceden el LSE se compararon uno a uno con los registros de las estaciones cercanas, analizando el comportamiento general de la serie y del período en el que se presentaron, para revisar si ocurrieron registros de lluvias de alta magnitud, y definirlos como datos válidos, o en lo contrario rechazarlos y reemplazarlos, ya que posiblemente fueron datos mal tomados o digitados.

En la Tabla 14 se presentan las 7 precipitaciones máximas históricas de cada una de las estaciones, además se presentan el LS y LSE, así como el número de DA que representa todos los DA incluidos en los extremos y el número de DAE. Los valores en azul representan los DA y los valores en rojo representa los DAE.

Tal como se observó en el diagrama de cajas, todas las estaciones presentan DA, Miranda y Tesorito son las que reportan más número de DA, 16 y 18 respectivamente. Por su parte la estación Universidad del Valle – AUT. siendo la que registra el menor número de DA, presenta solo 2 datos en esta condición.

Se resalta que dos estaciones registran DAE, la estación Tesorito con 5 DAE, los cuales son 442, 460, 476, 559 y 568 mm y la estación Villa Rica con un solo DAE con magnitud 664 mm. Cabe indicar que dichas precipitaciones se generaron en la época de la fase fría del ENOS, denominada la Niña, por lo tanto, se puede inferir que estos valores de magnitudes extremas ocurrieron, lo que se constató con estaciones cercanas.

Tabla 14. Datos Atípicos Extremos de las Series de Precipitación Mensual (1971 - 2021).

N°	Estación	LS	LSE	N° DA	N° DAE	Datos						
1	CABUYAL 26060020	319.5	482.3	9	0	335.0	345.0	348.0	350.0	376.0	382.0	395.0
2	CAJONES 26060200	359.4	542.1	9	0	380.0	381.0	383.0	384.0	396.0	397.0	428.0
3	CORINTO 26040250	400.2	609.3	8	0	417.9	432.0	438.0	453.0	457.0	467.0	555.0
4	HDA EL ESPEJO 2612200104	351.0	531.0	5	0	330.0	346.4	354.0	370.0	381.0	387.0	432.0
5	INGENIO BENGALA 26045010	355.8	536.6	4	0	338.0	351.5	355.7	381.0	406.2	428.3	429.6
6	INGENIO CAUCA 26065010	330.6	498.2	7	0	333.6	342.3	344.0	368.2	384.7	388.8	413.3
7	LA CALERA 261200010	438.0	672.0	9	0	477.0	508.0	524.0	528.0	528.0	530.0	575.0
8	LA DIANA 2612710301	373.0	571.0	5	0	364.0	366.0	390.0	398.0	416.0	436.0	555.0
9	MIRANDA 26065020	362.1	541.1	16	0	440.3	440.4	442.5	455.4	474.0	482.4	493.9
10	TESORITO 2612000106	287.5	436.0	18	5	384.0	417.0	442.0	460.0	476.0	559.0	568.0
11	TOMINIO 2612000105	452.4	683.0	4	0	427.0	435.8	449.0	453.0	469.0	486.0	641.0

N°	Estación	LS	LSE	N° DA	N° DAE	Datos						
12	U.DEL_VALLE-AUT 260551	335.0	497.1	3	0	310.9	315.6	324.4	325.0	414.4	429.6	470.0
13	VILLA RICA 26060030	418.4	619.0	10	1	443.0	443.0	448.0	498.0	541.0	560.0	664.0

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

3.1.2.1.5. Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova para confirmar o no la posible distribución normal de los datos. Se seleccionó esta prueba porque es la recomendada para muestras mayores a 50 datos y presenta una confiabilidad del 95%. Se puso a prueba la hipótesis nula, evaluando si los datos proceden de una población con distribución normal, frente a una hipótesis alternativa de que los datos no presentan una distribución normal. Si el valor de la significancia estadística mayor o igual al 5% (p >= 0,05) la hipótesis nula se acepta, por lo tanto, se cumple con el supuesto de normalidad (Shapiro & Wilk, 1965).

En la Tabla 15, se presentan los resultados de la prueba de normalidad en la cual se puede ver que los valores de la significancia estadística (SE) son todos menores a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no presentan una distribución normal.

Tabla 15. Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnova para Series de Precipitación Mensual (1971 - 2021)

N°	Estación	Estadístico	Significancia
1	CABUYAL	0.080	6.30E-10
2	CAJONES	0.085	1.73E-11
3	CORINTO	0.087	7.30E-12
4	HDA_EL_ESPEJO	0.079	9.85E-10
5	INGENIO_BENGALA	0.070	1.52E-07
6	INGENIO_CAUCA	0.077	2.49E-09
7	LA_CALERA	0.106	3.08E-18
8	LA_DIANA	0.094	5.41E-14
9	MIRANDA	0.073	3.01E-08
10	TESORITO	0.109	5.17E-19
11	TOMINIO	0.096	8.44E-15
12	U.DEL_VALLE_AUT	0.055	1.41E-04
13	VILLA_RICA	0.070	1.89E-07

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

A partir de los análisis estadísticos y gráficos podemos constatar que las series de precipitación presentan un comportamiento homogéneo y consistente, con una condición no normal según la prueba realizada y sin datos atípicos que les genere inconsistencias o cambios en su tendencia.

3.1.2.2. Precipitación media mensual por estaciones.

En la Tabla 16 se presentan los promedios mensuales interanuales de precipitación de cada una de las 13 estaciones seleccionadas y en la Figura 14. Comportamiento de la precipitación promedio por estación (mm) (1971-2021) el comportamiento mensual de la precipitación para 5 de ellas, a manera de ejemplo.

Tabla 16. Precipitación promedio mensual de las estaciones Meteorológicas (mm) (1971-2021).

N°	Estación	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
1	Cabuyal	83.2	100.7	148.7	192.2	145.7	63.0	42.2	43.0	94.6	155.4	155.7	97.2
2	Cajones	127.0	122.3	149.4	150.4	122.9	66.8	57.7	52.9	73.5	179.1	216.5	145.9
3	Corinto	135.3	141.1	158.9	195.1	129.4	61.1	45.4	44.5	87.2	216.9	210.7	159.2
4	Hda_El_Espejo	92.8	101.5	159.3	202.7	156.5	75.2	43.2	38.4	92.4	155.1	168.3	120.7
5	Ingenio_Bengala	96.9	104.7	155.4	199.3	156.5	81.6	49.6	48.1	102.6	165.0	166.8	120.2
6	Ingenio_Cauca	91.5	108.9	148.5	185.3	142.7	67.4	47.7	44.1	91.1	165.8	165.2	108.7
7	La_Calera	150.1	144.7	173.5	175.5	129.9	56.2	46.6	45.2	78.0	214.6	252.5	192.8
8	La_Diana	123.1	117.0	154.8	167.0	112.1	44.1	29.9	32.9	83.1	194.3	211.7	137.9
9	Miranda	116.7	140.8	166.9	198.3	128.3	65.0	55.1	46.9	107.8	220.9	208.6	127.7
10	Tesorito	93.9	87.0	119.2	139.9	118.8	67.1	44.3	29.6	53.4	145.2	165.0	119.8
11	Tominio	164.2	164.9	193.8	188.2	139.4	68.7	51.9	45.3	84.7	239.1	253.7	207.2
12	U.Del_Valle_Aut	90.5	111.0	148.8	199.4	166.6	87.9	59.0	59.3	104.8	166.2	164.1	135.2
13	Villa_Rica	131.5	156.7	203.1	256.4	205.2	114.1	72.0	63.1	117.5	219.7	225.5	156.1

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Se observa que las estaciones meteorológicas del área de estudio tienden a presentar un comportamiento bimodal, siendo la segunda temporada de altas precipitaciones de mayor magnitud que la primera. La temporada de mayor precipitación presenta en octubre-noviembre-diciembre y la segunda temporada de altas precipitaciones, pero menores que la anterior le corresponde a los meses de marzo-abril-mayo. Además, las épocas de menores magnitudes se registran en los meses de julio-agosto-septiembre para la temporada más seca y en enero-febrero para segunda temporada de estiaje, siendo mucho más seca la primera de estas dos temporalidades.

En general, se observa que las precipitaciones mensuales oscilan entre 29.0 y 165.0 mm hacia el sur oriente del área de estudio, área influenciada por la estación

Tesorito, mientras que hacia el occidente se registran precipitaciones entre 44.1 y 185 mm, datos tomados de la estación Ingenio Cauca, quien ejerce influencia en esta zona. En el centro de la cuenca del río Güengüé, según la estación Miranda, la precipitación oscila entre 46.9 y 220.9 mm.

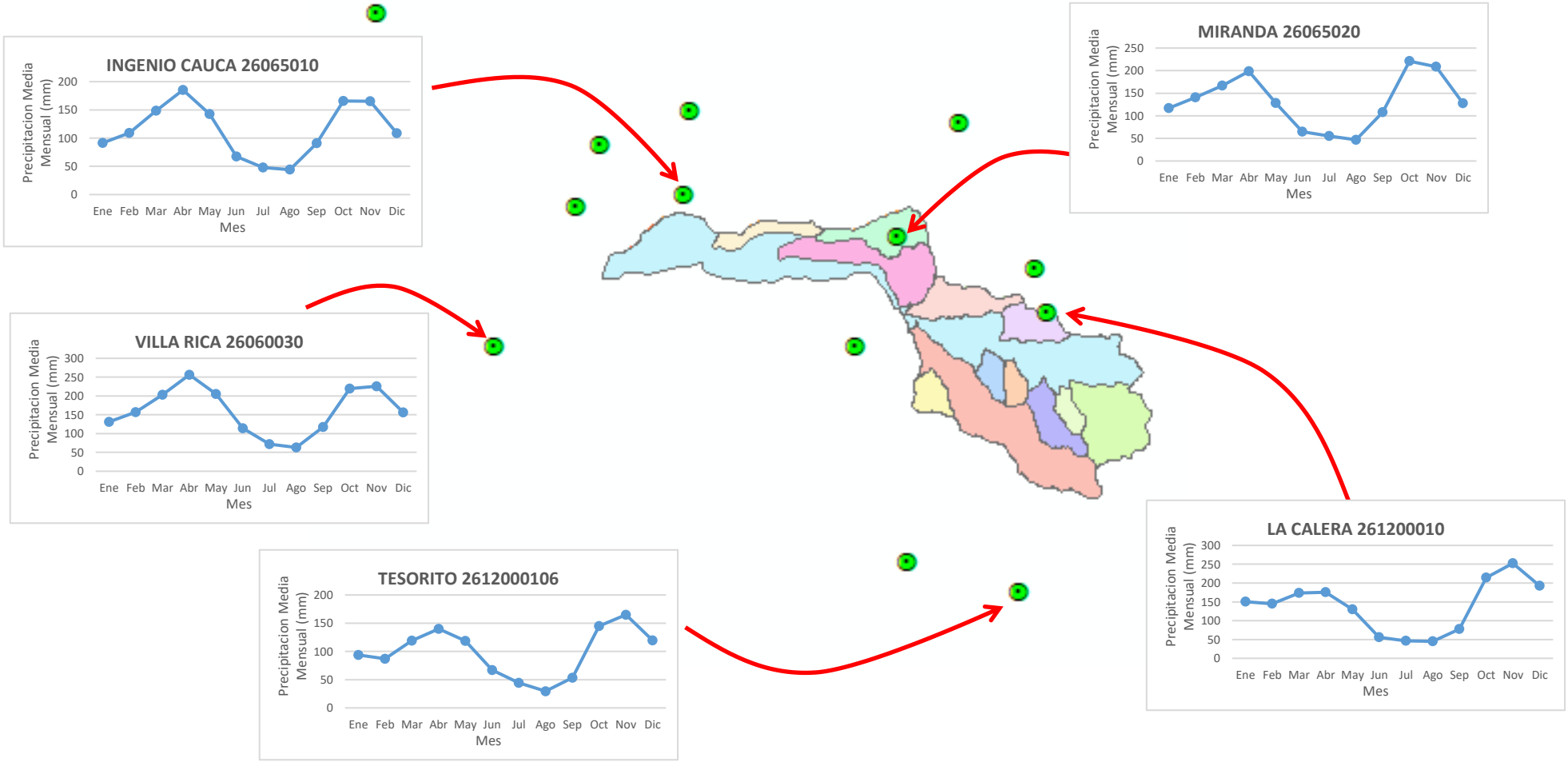
3.1.1.1. Espacialización de la Precipitación Media Mensual

A partir de las precipitaciones mensuales interanuales de las 13 estaciones, se procedió a espacializar la variable construyendo las isoyetas mediante el método de interpolación Spline, el cual es una herramienta que estima valores usando una función matemática que minimiza la curvatura general de la superficie, lo que resulta en una superficie suave que pasa exactamente por los puntos de entrada. Esta interpolación es muy recomendada para la caracterización espacial del clima (Franke, 1982), (Mitas & Mitasova, 1988).

En la espacialización de la variable presentada en la
Figura 16, se puede identificar que las precipitaciones de mayor magnitud en general se presentan hacia la zona oriental del área de estudio, con algunos focos de altas precipitaciones hacia el oriente de las mismas para los meses de abril, junio y septiembre. Por su parte las menores magnitudes se evidencian hacia el occidente de la cuenca. Se evidencia un foco de bajas precipitaciones hacia la parte central de la zona oriental para la mayoría de los meses, a la altura del municipio de Miranda.

La precipitación media mensual de Cuenca del río Güengüé se calculó a partir de las isoyetas para los datos de precipitación mensual desde 1971 hasta 2021, ver Tabla 17 y Figura 15. Se puede observar que la precipitación media mensual presenta un comportamiento bimodal, donde los meses de mayor precipitación se presentan en octubre-noviembre para la temporada de lluvias mayores con magnitudes de 223.0 y 233.6 mm respectivamente y para los meses marzo-abril, la cual corresponden a la según temporada más altas de precipitaciones con magnitudes de 176.7 y 191.2 mm respectivamente. Por su parte las menores precipitaciones se presentan entre los meses de julio-agosto con magnitudes de 47.3 y 43.2 mm respectivamente para la temporada precipitaciones más bajas y para los meses de enero-febrero con magnitudes de 141.4 y 149.4 mm respectivamente.

Figura 14. Comportamiento de la precipitación promedio por estación (mm) (1971-2021)



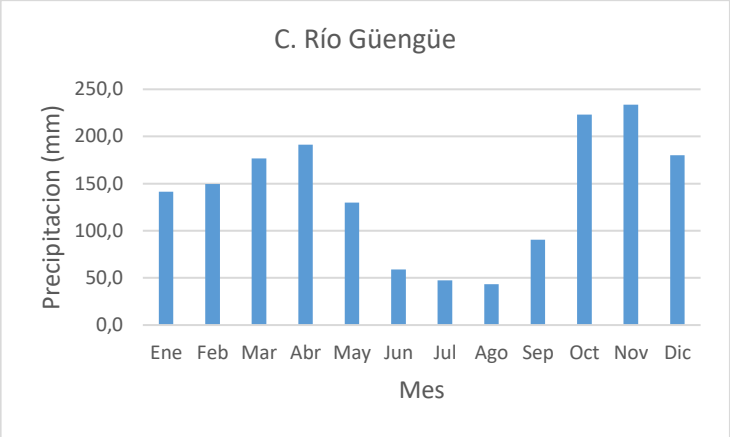
Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Tabla 17. Datos Precipitación Media Mensual (mm) (1971-2021).

Mes	Precipitación (mm)
Ene	141.4
Feb	149.4
Mar	176.7
Abr	191.2
May	129.9
Jun	59.1
Jul	47.3
Ago	43.2
Sep	90.4
Oct	223.0
Nov	233.6
Dic	180.2

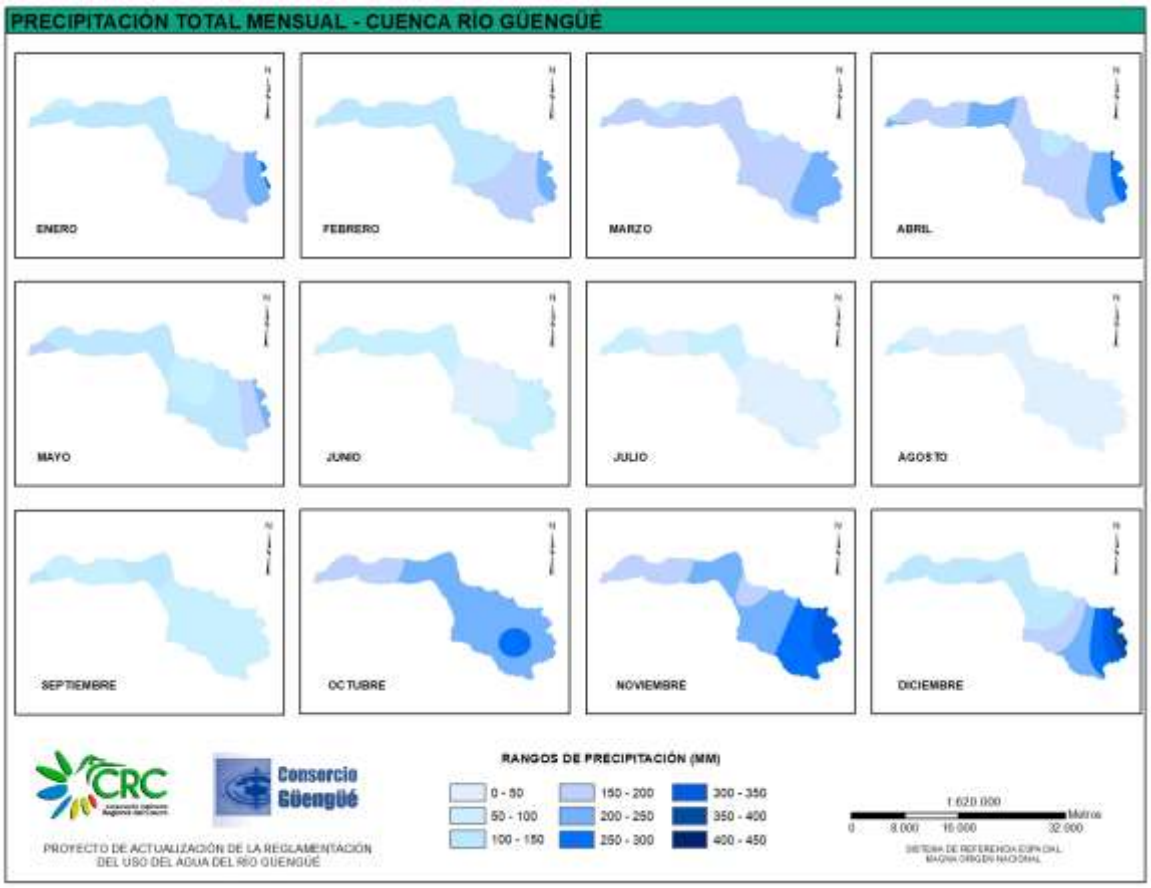
Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023, a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC.

Figura 15.Comportamiento de la Precipitación Media Mensual (mm) (1971-2021).



Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023 a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC.

Figura 16. Isoyetas medias mensuales (mm) – río Güengüé (1971 – 2021).



Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023, a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CAR

3.1.1.2. Precipitación media mensual por subcuenca Hidrográfica

En la Tabla 18 y la Figura 17, se presentan los datos y el comportamiento de la precipitación mensual para las subcuencas del área de estudio, las cuales fueron definidas en reuniones previas con las CRC.

En general se observa un comportamiento bimodal para todas las subcuencas, en donde las magnitudes de mayor precipitación se presentan entre los meses de marzo y abril y entre los meses de octubre y noviembre, siendo la segunda temporada de lluvias más fuerte que la primera. Por su parte las temporadas de baja precipitación se presentan entre los meses de enero – febrero y los meses de julio - agosto.

En genera se observa que las precipitaciones de la subcuenca río Tominio, ubicada en la zona alta del área de estudio, registra las mayores magnitudes de precipitación con valores que oscilan entre 35.4 mm en el mes de agosto y 321.8 mm en el mes de diciembre. Mientras que las subcuencas Quebrada Caparrozal, Quebrada Carrizales, Quebrada La Chorrera y Zanjón Pitayo, ubicadas en centro del área de estudio, presentan las precipitaciones con menores magnitudes, con valores que oscilan entre 41.19 en el mes de junio y 238.1 mm en el mes de octubre.

Tabla 18. Datos Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021).

Subcuenca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Quebrada Caparrosal	104.8	122.6	151.2	151.7	93.0	42.9	47.9	46.8	90.9	215.2	198.9	104.3
Quebrada Carrizales	128.1	140.5	170.8	160.7	95.3	35.8	41.5	42.5	89.3	238.1	228.9	150.0
Quebrada El Bosque	179.7	178.6	206.7	207.5	137.2	53.4	40.4	36.6	87.2	253.3	286.1	253.7
Quebrada Guanabano	118.3	140.5	165.9	202.6	133.9	66.9	55.1	47.0	107.5	218.2	208.5	132.4
Quebrada La Chorrera	129.8	133.7	165.0	159.5	107.5	41.9	43.1	44.3	82.5	221.5	234.7	154.6
Quebrada La Soledad	167.9	171.9	200.3	196.1	125.5	49.6	41.8	37.9	89.2	251.8	272.2	231.0
Quebrada Las Cañas	117.8	137.2	160.6	194.7	129.0	64.3	53.4	47.1	101.2	213.9	203.1	131.8
Quebrada Las Viejas	139.3	149.3	180.1	169.6	102.2	36.6	40.2	40.8	89.6	245.1	244.2	173.0
Quebrada Quebraditas	136.6	143.1	169.5	173.4	109.6	46.9	42.5	43.6	85.5	232.6	224.0	158.6
Río Güengüe	132.2	140.2	169.2	191.8	136.1	62.9	47.7	44.8	89.9	209.9	220.8	166.8
Río Negro	150.7	159.3	185.9	181.6	114.9	51.5	46.3	41.6	89.2	239.5	244.5	194.7
Río Tominio	214.2	199.4	221.9	241.5	177.3	80.4	45.8	35.4	80.1	241.3	312.4	321.8
Zanjón Pitayo	107.2	121.8	149.9	192.9	141.6	65.4	48.7	45.2	93.3	187.3	184.3	126.4

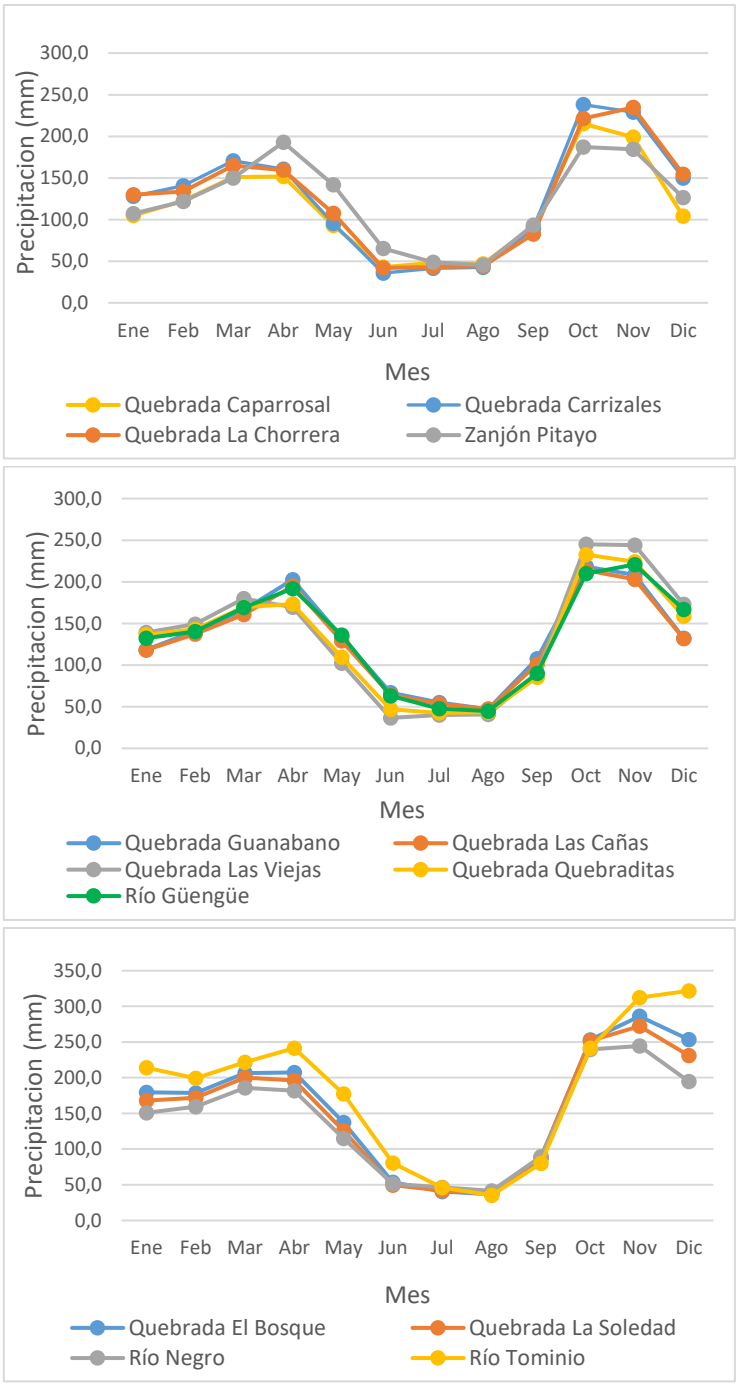
Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023 a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC.

3.1.1.3. Espacialización de la Precipitación media anual de la Cuenca del río Güengüé

La especialización se hizo mediante el modelo de interpolación Spline. En la Figura 18 se presenta la distribución espacial de la precipitación media anual de la zona de estudio, con isoyetas construidas cada 200 mm. Hacia el lado occidente y en el centro de la cuenca del río Güengüé se presenta las menores precipitaciones con magnitudes entre 1300 y 1500 mm

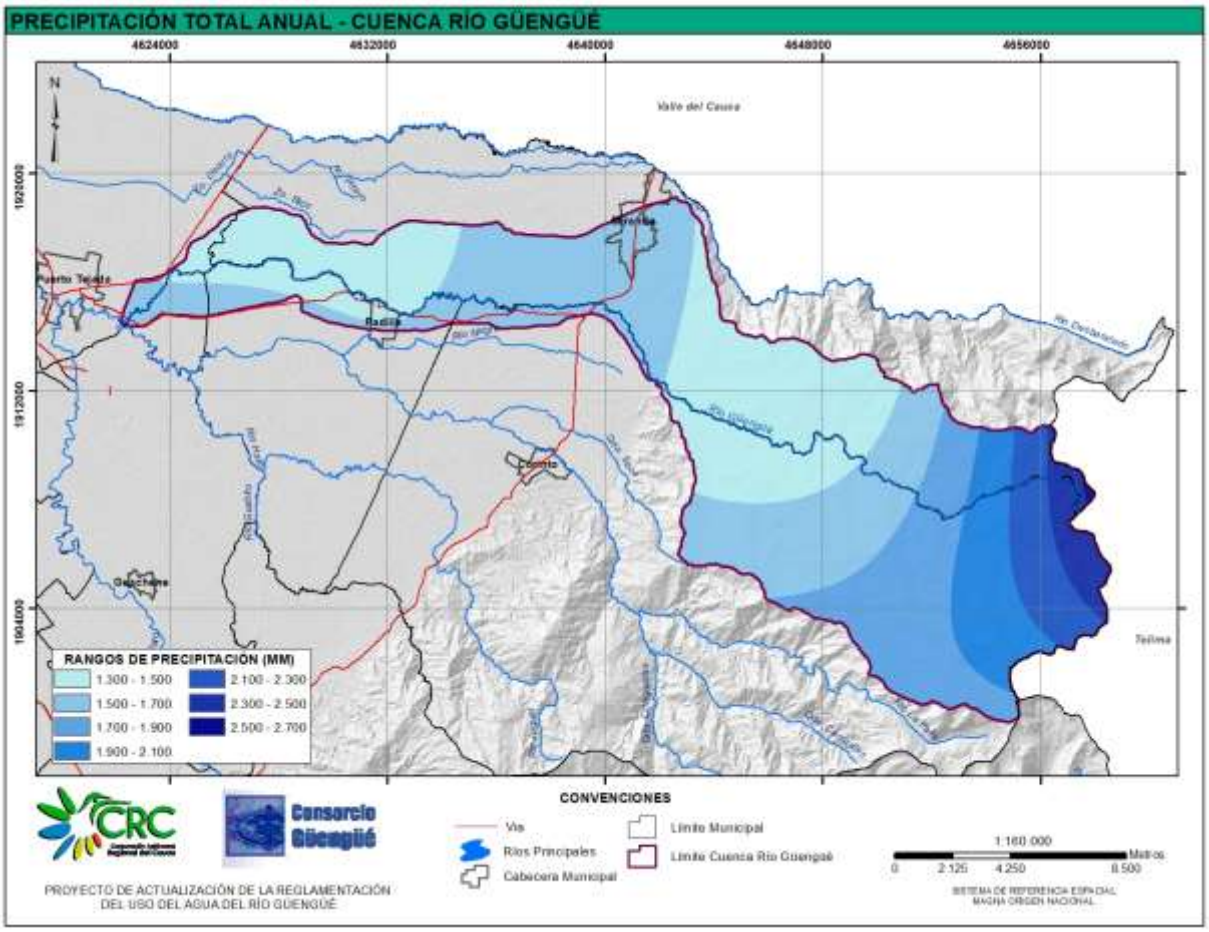
año. Por su parte, el oriente del área de estudio se caracteriza por precipitaciones altas, con magnitudes de 2500 y 2700 mm año. La precipitación media anual para la cuenca del río Güengüé es de 1.665.3 mm calculada a partir de las isoyetas.

Figura 17.Comportamiento de la Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021).



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

Figura 18 Isoyeta media Anual cuenca río Güengüé (mm) (1971 – 2021).



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

3.1.1.4. Precipitación media anual por subcuenca

En la Tabla 17 y Figura 19, se presentan los datos de la precipitación media anua para las subcuencas del área de estudio. La precipitación anual más alta la registra la subcuenca del río Tominio del orden de 2169.6 mm; mientras que las menores magnitudes es la subcuenca de la quebrada Caparrozal, con precipitación media anual del orden de 1371.3 mm.

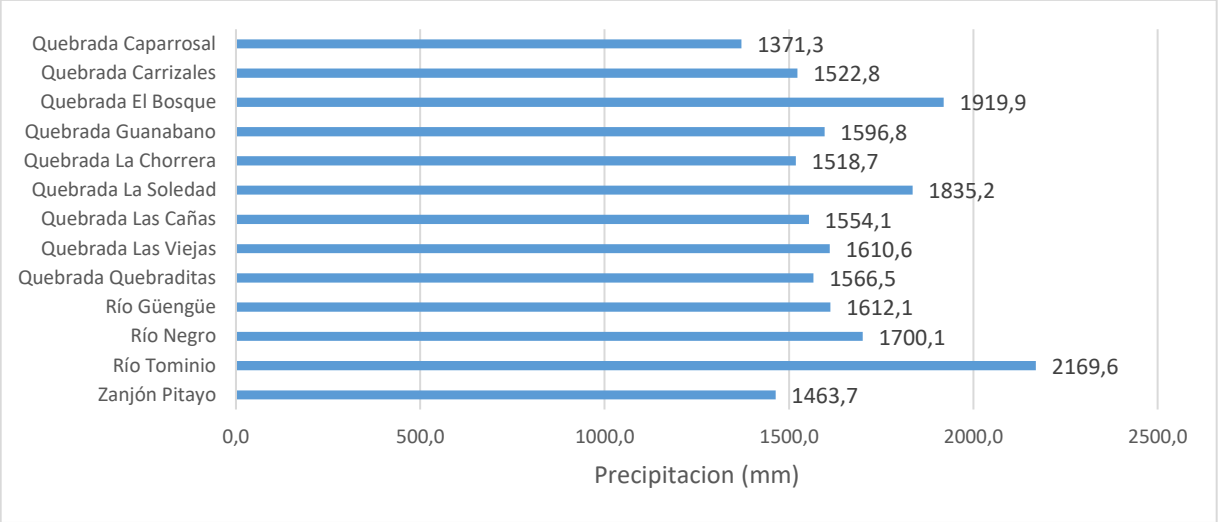
Tabla 19. Datos Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021).

Subcuenca	Anual (mm)
Quebrada Caparrosal	1371.3
Quebrada Carrizales	1522.8
Quebrada El Bosque	1919.9
Quebrada Guanabano	1596.8
Quebrada La Chorrera	1518.7
Quebrada La Soledad	1835.2
Quebrada Las Cañas	1554.1
Quebrada Las Viejas	1610.6

Subcuenca	Anual (mm)
Quebrada Quebraditas	1566.5
Río Güengüe	1612.1
Río Negro	1700.1
Río Tominio	2169.6
Zanjón Pitayo	1463.7

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

Figura 19. Precipitación Media Mensual por Subcuenca (mm) (1971-2021).



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

3.1.2. Temperatura media

La temperatura del aire es una de las variables más utilizadas para describir el estado de la atmósfera. La temperatura es un indicador del grado de calentamiento del aire, ya que, a mayor calentamiento del aire, mayor agitación molecular y por lo tanto mayor temperatura. La temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación geográfica y otra (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT, 2004). La temperatura en la zona Andina está en función de la altura y es el principal determinante de la variación y comportamiento de esta en el territorio.

3.1.2.1. Temperatura media mensual por estaciones

Para el análisis de la temperatura media mensual, se tomó como referencia 10 estaciones, las cuales en su mayoría se encuentran cerca del área de estudio. Con el propósito de realizar la espacialización de esta variable, fue necesario incluir la estación Tunía, ya que aun cuando se encentra al sur, muy alejada de área de estudio,

su elevación (1831 msnm) permite generar un mejor ajuste en cuanto a la regresión línea, la cual se retoma más adelante, ver Tabla 20.

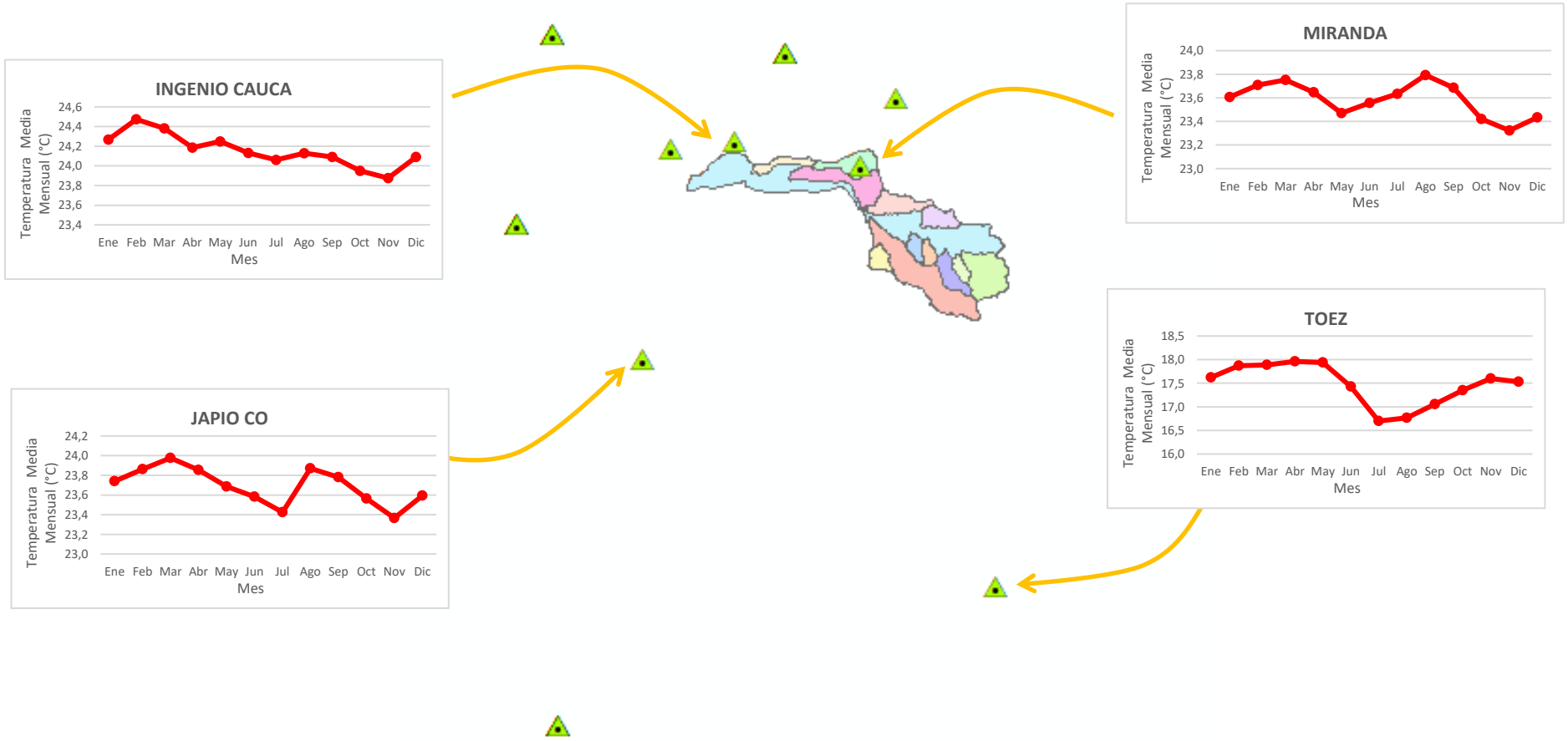
Se procedió a generar los histogramas de 4 estaciones climatológicas utilizadas para el análisis (ver Figura 14). Cabe resaltar que hacia el sureste de esta hay una carencia de estaciones que respeten el periodo común de registros definido (1971 -2021). En general las estaciones presentan un comportamiento bimodal, con dos periodos de alta temperatura y dos de baja temperatura.

Tabla 20. Temperatura media mensual (°C)

ESTACION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cenicana	24.3	24.6	24.5	24.3	24.3	24.3	24.3	24.4	24.3	24.0	23.8	24.1
Ingenio Bengala	24.1	24.2	24.1	24.0	24.0	24.0	24.1	24.2	24.1	23.8	23.8	23.9
Ingenio Cauca	24.3	24.5	24.4	24.2	24.2	24.1	24.1	24.1	24.1	23.9	23.9	24.1
Japio Co	23.7	23.9	24.0	23.9	23.7	23.6	23.4	23.9	23.8	23.6	23.4	23.6
La Diana	22.9	23.0	22.7	22.5	22.4	22.5	22.4	23.3	23.4	22.3	21.8	22.2
La Independencia	24.1	24.3	24.2	24.1	23.9	24.0	24.0	24.0	24.2	23.9	23.9	24.0
Miranda	23.6	23.7	23.8	23.6	23.5	23.6	23.6	23.8	23.7	23.4	23.3	23.4
Toez	17.6	17.9	17.9	18.0	17.9	17.4	16.7	16.8	17.1	17.4	17.6	17.5
Tunia	19.1	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.5	19.7	19.4	19.0	18.8	18.9
Universidad Del Valle	24.8	25.0	24.9	24.7	24.6	24.6	24.7	25.0	25.0	24.4	24.2	24.5

Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023 a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC.

Figura 20. Comportamiento de la temperatura media mensual por estación (mm) (1971-2021)

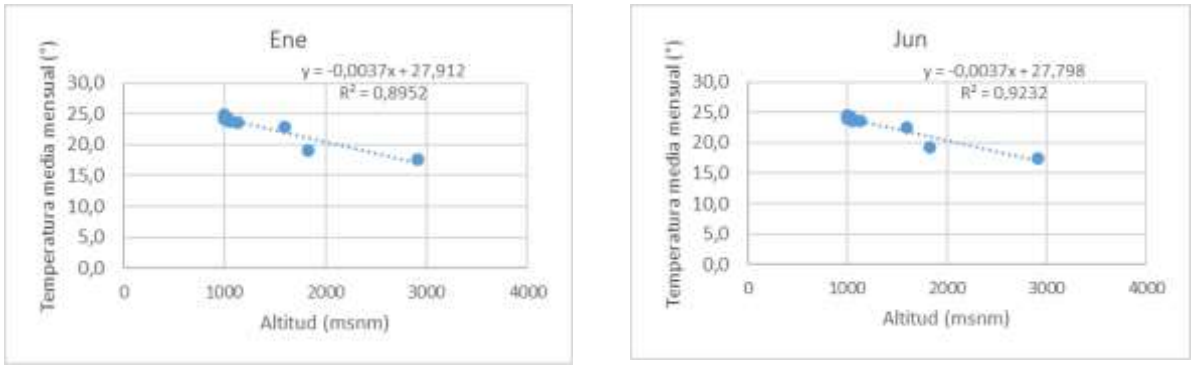


Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

3.1.2.2. Espacialización de la Temperatura Media Mensual

Para espacializar la temperatura, se verificó la premisa de que esta variable se relaciona inversamente con la altura. A manera de ejemplo se presenta la correlación para los meses de enero y junio (Figura 21). De esta manera se puede observar el coeficiente de correlación para los meses de enero y junio son de 0.89 y 0.92, lo que indica una alta dependencia lineal entre la temperatura y la altitud. Los demás meses presentan coeficientes de correlación parecidos.

Figura 21. Correlación Temperatura vs Altitud



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC, Consorcio Güengüé 2023.

Se aplicará la metodología para la interpolación de la temperatura, mediante el uso del gradiente altitudinal desarrollado en el documento "Near surface air humidity in a megadiverse Andean mountain ecosystem of southern Ecuador and its regionalization" (Fries, Rollenbeck, Nauk, Peters, & Bendix, 2012). De esta manera, se determinará inicialmente el grado de correlación y la pendiente de la línea de tendencia entre estas dos variables, a partir de los datos registrados en las estaciones, y la altura a la cual estas se localizan según el Modelo Digital de Elevación de referencia. Con el dato de la pendiente (gradiente), se determinó la temperatura que registraría las estaciones si estuvieran a una misma altura (Zdet), llamada temperatura determinada (Tdet). La ecuación utilizada para ello es la siguiente:

$$Tdet = Tmes + (\gamma * (Zdet - Zestacion))$$

Donde,

Tdet: temperatura determinada (°C)

Tmes: Temperatura media mensual o anual de la estación (°C)

γ: gradiente altitudinal o pendiente (°C/msnm)

Zdet: altura determinada (msnm)

Zestacion: Altura de la estación (msnm)

Luego se realizó la interpolación de la Tdet en ArcGis con el método IDW y posteriormente, teniendo en cuenta los valores de elevación del DEM, se determinó la temperatura media en cada punto de la zona de estudio, aplicando la siguiente ecuación:

$$T(x,y) = Tdet + (\gamma * (ZDEM(x,y) - Zdet))$$

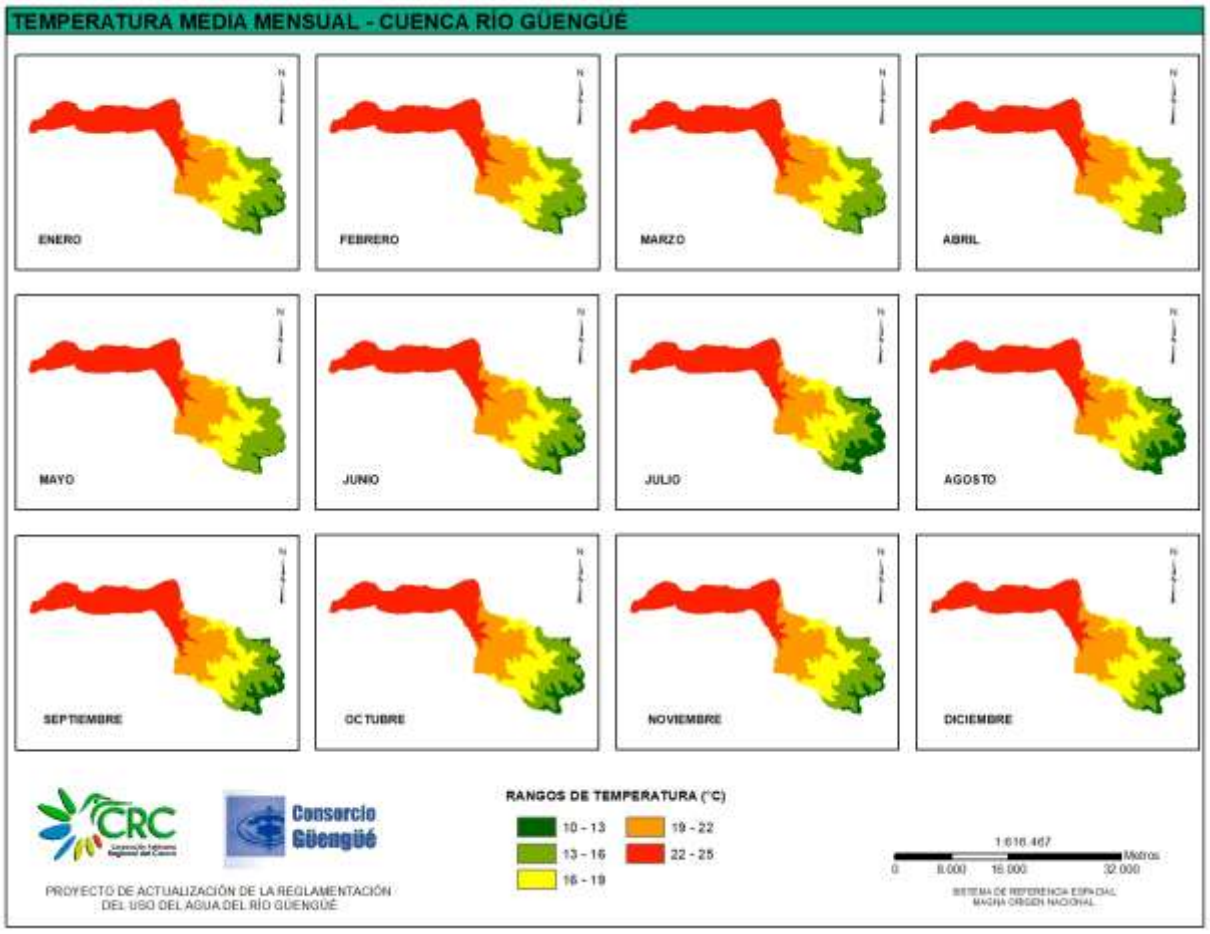
Donde,

$T(x, y)$: Temperatura media mensual o anual en cada punto (x, y),
γ : gradiente altitudinal o pendiente (°C/msnm)
$ZDEM(x, y)$: Valor de Elevación de la celda del DEM en el punto (x, y),
$Zdet$: altura determinada (msnm)

A partir de las temperaturas medias mensuales interanuales de las 10 estaciones seleccionadas para el análisis, se procedió a espacializar la variable para cada mes en el área de estudio, construyendo las isotermas mediante el método de gradiente altitudinal y la interpolación con la herramienta IDW, definidas cada 3 °C, tal como se presenta en la Figura 22.

La temperatura en el área de estudio oscila entre 10 y 19 °C, tal como lo indica el gradiente altitudinal a menor altura la temperatura es mayor y esto se presentan en la zona plana de la cuenca, hacia el occidente de la misma. Las temperaturas más bajas se presentan en hacia la zona alta de la cuenca, que corresponde al oriente de la misma. En general los meses más cálidos son abril y mayo mientras que los más fríos le corresponde a los meses de julio y agosto.

Figura 22.Distribución de la temperatura media mensual (°C) (1971 – 2021)

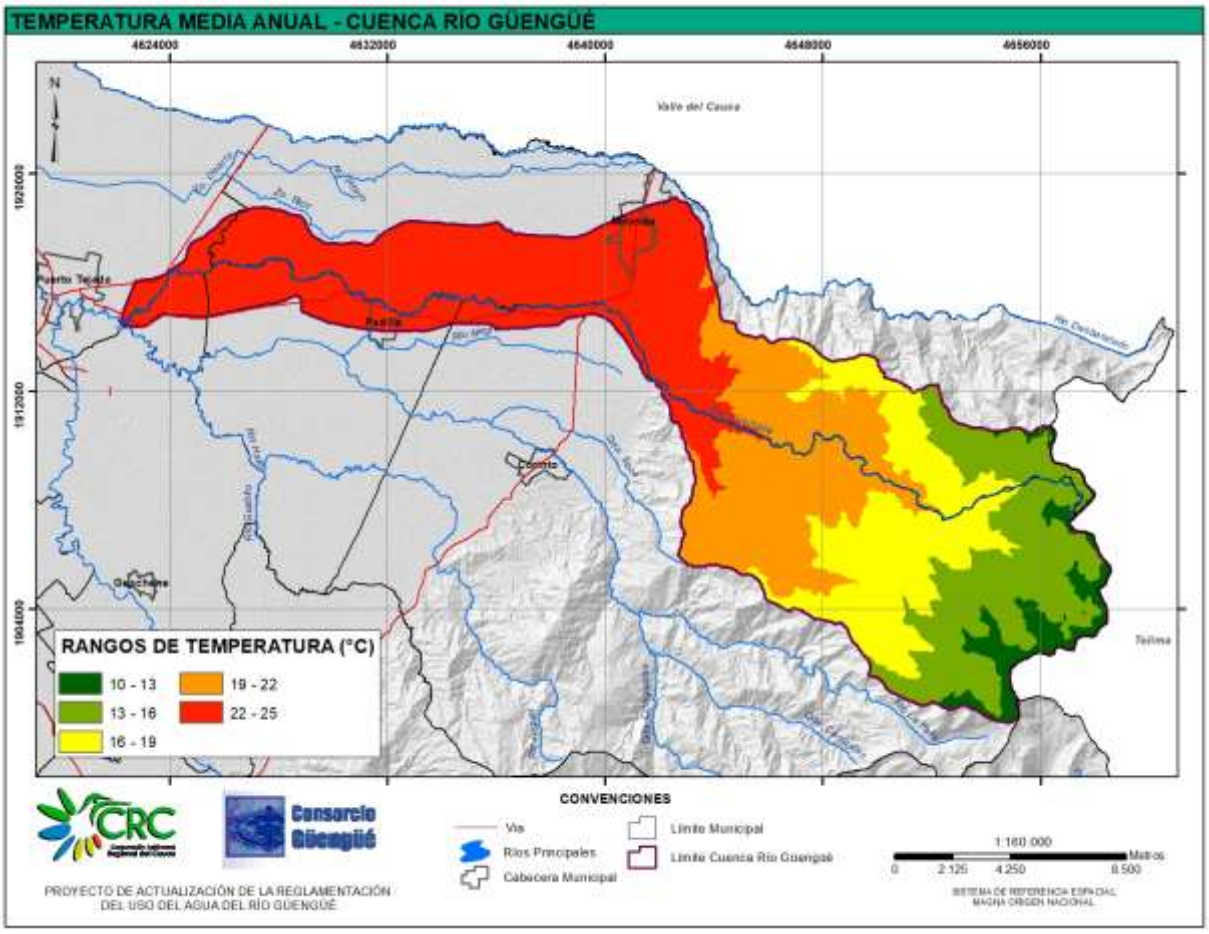


Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

3.1.2.3. Espacialización de la Temperatura Media Anual

En la Figura 23 se presenta la distribución espacial de la temperatura media anual de la zona de estudio, con isotermas construidas cada 3 °C. La mayor temperatura se registra hacia el Oeste con magnitudes entre 22 y 25 °C. Por su parte, el este del área de estudio registra las menores temperaturas con magnitudes que van entre 10 y13 °C. La temperatura media anual para toda el área de análisis es de 19.7°C, calculada a partir de las isotermas.

Figura 23. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) (1971 – 2021).



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

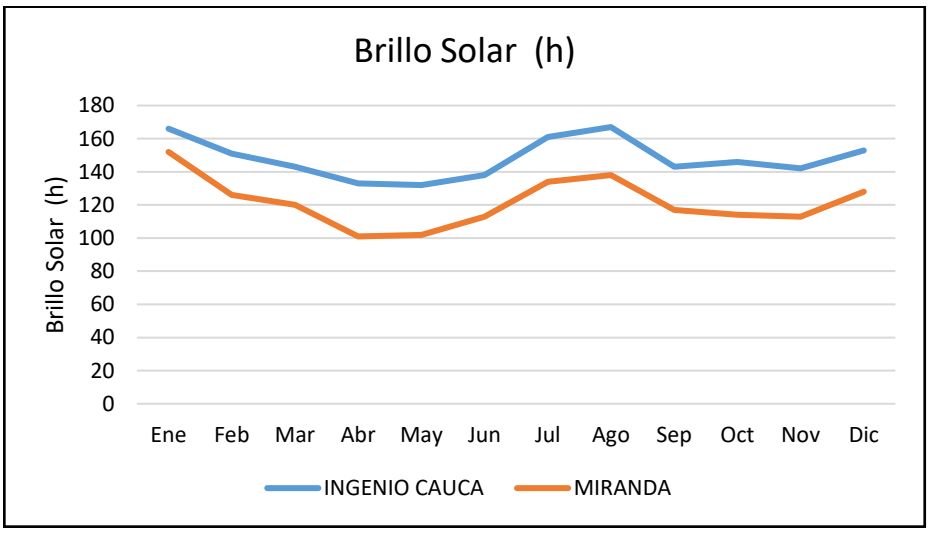
3.1.3. Brillo Solar

La energía transferida por el Sol a la Tierra es lo que se conoce como energía radiante o radiación, la cual viaja a través del espacio en forma de ondas, llevando una determinada cantidad de energía. La atmósfera absorbe muy poca radiación solar por ser casi transparente, sin embargo, la superficie terrestre y otros cuerpos situados sobre ella sí la absorben. Un modo de tener una estimación de la radiación solar recibida es mediante la medición del número de horas de sol, lo cual se llama Brillo Solar, empleándose para tal fin un instrumento llamado heliógrafo (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT, 2004).

Para el análisis del Brillo Solar se utilizó la información climatológica de las estaciones Ingenio Cauca y Miranda, las cuales estan más cercana al área de estudio. En la Figura 24, se presentan las magnitudes y el comportamiento del Brillo Solar medio mensual

interanual del área de estudio. De esta manera, se observa un comportamiento bimodal en el cual los meses de enero y agosto representan las mayores magnitudes de la variable. Los meses de menor BS solar por su parte son abril y noviembre. Cabe indicar que la estación Ingenio Cauca, ubicada hacia el occidente del área de estudio presenta una mayor magnitud frente este parámetro, con valores que oscila entre 132 y 167 horas; por su parte la estación Miranda ubicada en centro del área de estudio registra magnitudes un poco menores con valores que oscilan entre 101 y 152 h.

Figura 24.Comportamiento del Brillo solar medio mensual interanual (h).



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

3.1.4. Humedad Relativa

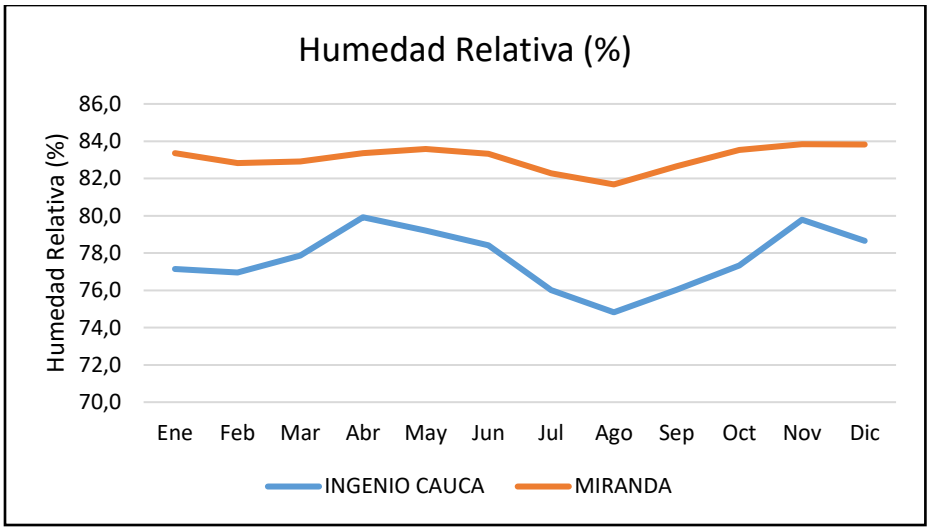
La humedad es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire, la cual no es constante, sino que depende de diversos factores, entre ellos el hecho de que haya llovido recientemente, de la cercanía al mar, o de que haya plantas en la zona, etc. La forma más común de medirla se denominada humedad relativa expresada en porcentaje (%), la cual indica la cantidad máxima de vapor de agua que puede contener una masa de aire antes de transformarse en agua líquida, es decir, antes de llegar al punto de saturación. Una humedad relativa del 100% es indicativa de que esa masa de aire ya no puede almacenar más vapor de agua, y a partir de ese momento, cualquier cantidad extra de vapor, se convertirá en agua líquida o en cristalitos de hielo, según las condiciones ambientales (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT, 2004).

Para el análisis de la Humedad Relativa se utilizó la información climatológica de las estaciones Ingenio Cauca, ubicada hacia el Occidente del área de estudio y de la estación

Miranda, ubicada hacia el centro de esta. Estas estaciones se escogieron por ser las más cercanas a la zona de interés, con información disponible y completa. En la Figura 25, se presentan las magnitudes y el comportamiento de la Humedad Relativa (HR) media mensual interanual.

Se observa un comportamiento bimodal en el cual los meses de abril - mayo y noviembre - diciembre representan las dos temporalidades de mayores magnitudes de la variable. Por su parte los meses de menor HR son enero – febrero – marzo para la primera temporalidad y julio - agosto – septiembre, para la segunda temporada de baja humedad relativa. Hacia el occidente del área de estudio la humedad relativa es del orden de 81.7 y 83.8, caracterizada a partir de la estación Ingenio Cauca; por su parte el centro de la cuenca registra magnitudes de este parámetro del orden de74.8 y 79.8%, definido a partir de la estación Miranda.

Figura 25. Comportamiento humedad relativa media mensual interanual (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

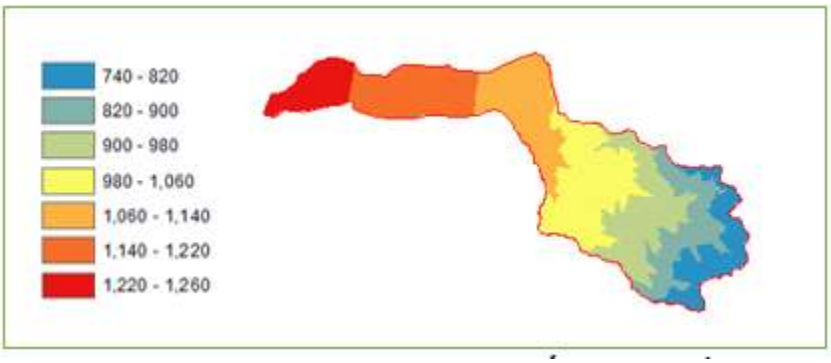
3.1.5. Evapotranspiración Potencial (ETP)

De acuerdo con Monsalve (Monsalve, 1995), la evapotranspiración potencial es la pérdida de agua observada en una superficie líquida o sólida saturada por evaporación y por transpiración de las plantas, que ocurriría en el caso que hubiera un adecuado abastecimiento de humedad de agua al suelo en todo momento.

Para la estimación de esta variable se aplicó el método de Thorntwaite, el cual está basado en la determinación de la evapotranspiración en función de la temperatura media, con una corrección en función de la duración astronómica del día y el número de días del mes (Thornthwaite, 1948).

La distribución espacial de la evapotranspiración potencial anual se presenta en la Figura 26. En términos generales, se infiere espacialmente que la evapotranspiración se incrementa en la medida que se desciende en la altura y viceversa; se estiman valores mínimos de ETP alrededor de 740 mm/año, hacia el occidente de la zona de estudio y valores máximos cercanos a los 1260 mm/año al oriente de la cuenca.

Figura 26. Evapotranspiración Potencial Anual (mm)



Fuente: Elaboración Consorcio Güengüé 2023, a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC.

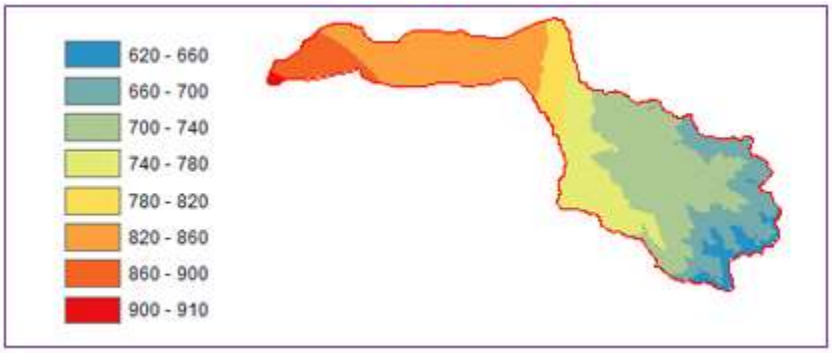
3.1.6. Evapotranspiración Real (ETR)

La evapotranspiración real es la pérdida de agua observada en una superficie líquida o sólida saturada en las condiciones reinantes atmosféricas y de humedad del suelo, por fenómenos de evaporación y de transpiración de las plantas (Monsalve, 1995). Para la estimación de esta variable se aplicó la fórmula de Budyko (Budyko, 1974), con la cual a partir de la evapotranspiración potencial y de la precipitación media se obtiene la evapotranspiración real. La ecuación de Budyko se determinará mediante un algebra de mapas en ArcGis haciendo uso de los mapas asociados a las variables de entrada (Precipitación y Temperatura).

Para la espacialización de la ETR se utilizó el algebra de mapas tomando como variables de entrada los ráster o capas de la precipitación anual y la ETP anual. La distribución espacial de la evapotranspiración real se presenta en la Figura 27, donde se observa que esta variable se mueve en un rango comprendido entre los 620 y los 910 mm/año. Las mayores magnitudes comprendidas entre 900 y 910 mm/año se presentan hacia la zona

Oeste del área de estudio, mientas que las menores magnitudes de ETR, comprendidas entre los 620 y 660 mm/año, se localizan hacia la zona este de la misma.

Figura 27. Evapotranspiración Real Anual (mm)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el IDEAM y la CVC. Consorcio Güengüé 2023

4. HIDROLOGÍA

El comportamiento hidrológico en la cuenca del río Güengüé se analiza a partir de la caracterización del régimen hidrológico, del análisis de eventos máximos y del análisis de los caudales de oferta en la zona de estudio.

4.1 Caracterización del régimen hidrológico

La caracterización del régimen hidrológico se desarrolló a partir de la información generada por el modelo hidrológico GR4J, con el fin de estimar los caudales en diferentes puntos de interés dentro de la cuenca. En la**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Figura 3, se presentaron las unidades de análisis, sobre las cuales se desarrolla la caracterización de la zona de estudio, mediante la implementación del modelo hidrológico lluvia – escorrentía GR4J.

4.2 Modelación Hidrológica

Un modelo hidrológico, busca representar los diferentes procesos involucrados en la distribución de la lluvia y la generación de caudales en una determinada cuenca. En la actualidad se dispone de una amplia variedad de modelos, los cuales han sido planteados bajo ciertas hipótesis cuyo claro entendimiento garantiza su correcto uso (Jorquera & Reyna, 2012).

La base del estudio de la hidrología es la comprensión del ciclo hidrológico, de sus procesos e interrelaciones superficiales y subsuperficiales (Cabrera, 2011). La modelación hidrológica busca representar de manera simplificada los procesos presentes en la naturaleza, con el objetivo de predecir los mismos en situaciones futuras. Mediante formulaciones matemáticas y físicas confiables de los procesos hidrológicos, los modelos permiten estimar los caudales generados en puntos topográficos dentro de una cuenca de interés (Dávila Ordoñez, 2011).

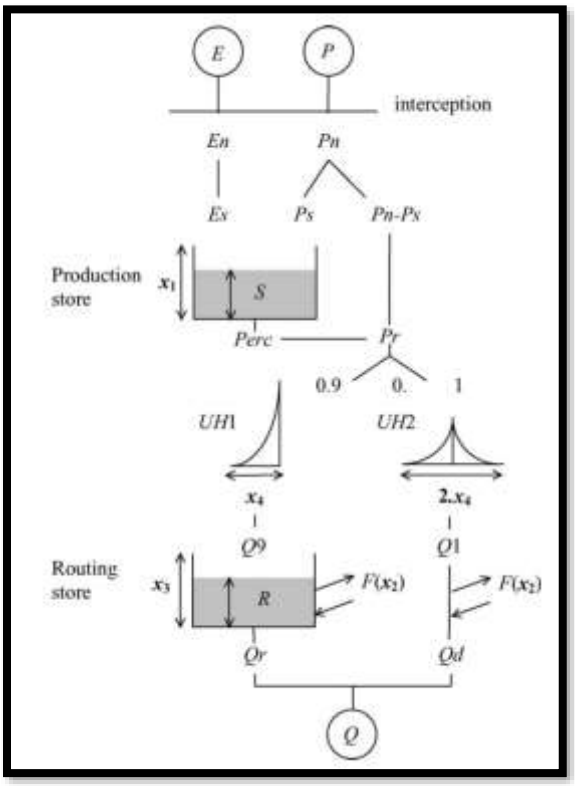
Con el fin de estudiar el régimen hidrológico en la cuenca del río Güengüé y de analizar el comportamiento y producción de caudales en las zonas de interés para la actualización de la reglamentación general del uso de sus aguas, se implementó el modelo hidrológico lluvia - escorrentía GR4J. Es importante destacar que, los modelos lluvia - escorrentía agregados son valiosos para predecir y simular los caudales con base en una conceptualización que represente en forma simplificada los procesos físicos en la cuenca: infiltración, evaporación, flujo subsuperficial y flujo subterráneo. El tránsito en los canales se hace en forma agregada considerando una hidrógrafa unitaria (Carvajal & Roldán, 2007).

El modelo GR4J, (por sus siglas en francés modèle du Génie Rural à 4 paramètres Journalier), es un modelo diario de lluvia - escorrentía de cuatro parámetros. Pertenece a la familia de modelos de balance o contabilidad de la humedad del suelo (SMA – soil moisture accounting). El modelo

GR4J es la última versión modificada del modelo GR3J propuesto originalmente por Edijatno y Michel en 1989 y luego sucesivamente mejorada por Edijatno, Nascimento, Yang, Makhlouf y Michel en1999 (Perrin, Michel, & Andréassian, 2003).

La producción de escorrentía se basa en un balance de los parámetros de entrada al modelo, que corresponden a P (profundidad de la lluvia) y E (estimación de la evapotranspiración potencial – PE). P es una estimación de la precipitación para el área de la cuenca, que puede calcularse mediante cualquier método de interpolación a partir de los datos disponibles. E puede ser un valor medio a largo plazo (Perrin, Michel, & Andréassian, 2003), siguiendo el diagrama esquematizado que se presenta en la Figura 28.

Figura 28. Diagrama del modelo lluvia – escorrentía GR4J



Fuente: (Perrin, Michel, & Andréassian, 2003)

Adicionalmente, se resalta que, Todas las cantidades (entradas, salidas, variables internas) están expresadas en mm, por tal motivo, los volúmenes de agua deben ser divididos por el área de la cuenca cuando sea necesario (Carvajal & Roldán, 2007). Los parámetros de entrada al modelo se presentan en la Tabla 21.

Tabla 21. Parámetros del modelo GR4J

x1 (mm)	Capacidad máxima del tanque de producción
x2 (mm)	Coeficiente de intercambio de aguas subterráneas
x3 (mm)	Capacidad máxima para el tránsito en canales

x4 (días)	Tiempo base del hidrograma unitario UH1

Fuente: (Carvajal & Roldán, 2007)

La información hidroclimatológica, corresponde a los registros diarios de precipitación, temperatura y humedad relativa, tomados de las estaciones descritas en el subcapítulo de Climatología. La modelación se lleva a cabo para un periodo de 43 años, comprendido entre enero de 1979 a diciembre de 2021, destacando que la distribución de las variables se realiza empleando la metodología de polígonos de Thiessen para cada una de las cuencas cubiertas para cada estación.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la estimación de la precipitación que se emplea en la implementación del modelo GR4J, se seleccionaron, a partir de las estaciones analizadas y descritas en el subcapítulo de Climatología, ocho (8) estaciones hidroclimatológicas para la obtención de los datos de precipitación, posteriormente se trazaron los polígonos de Thiessen que permitieron definir el área de influencia de cada estación en las diferentes zonas de análisis, tal como se presenta en la Tabla 22 y Figura 29.

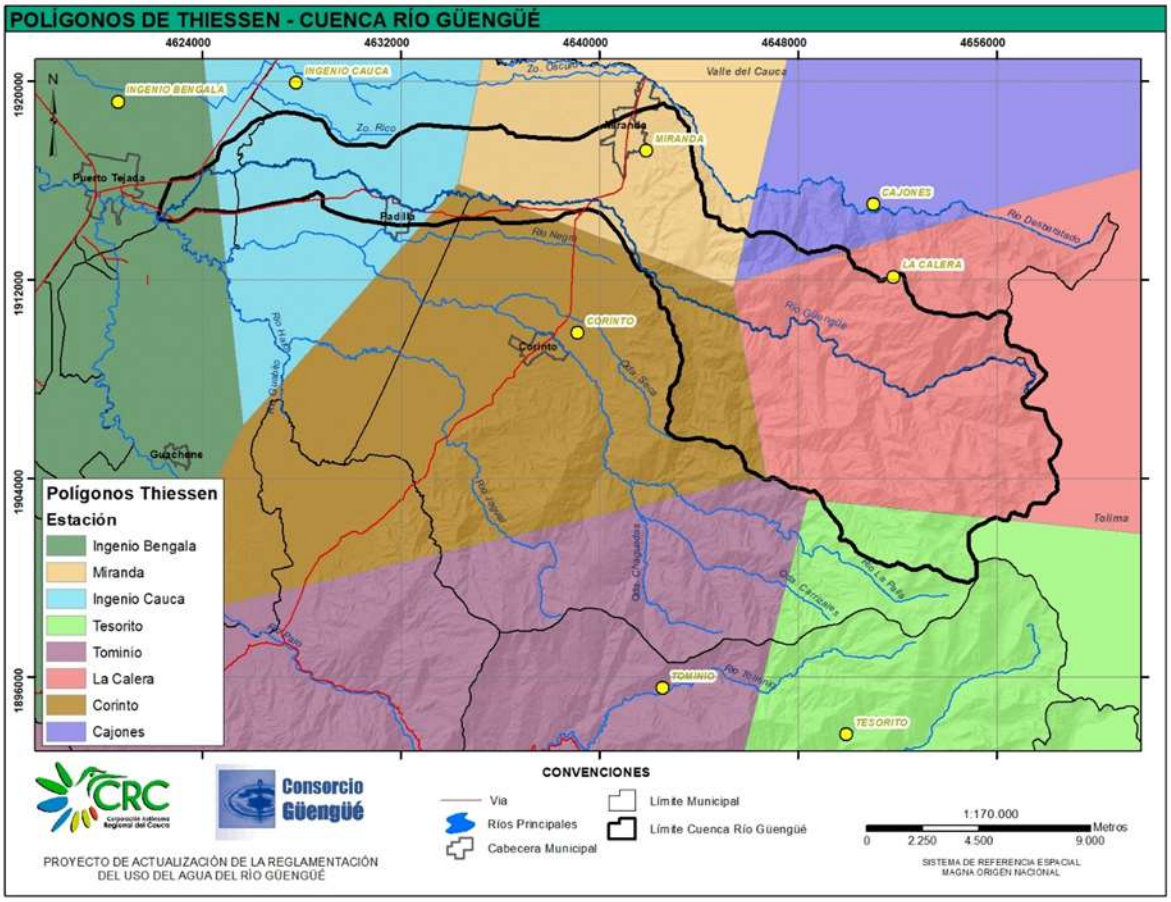
Tabla 22. Polígonos de Thiessen y estaciones hidroclimatológicas

Subcuenca Hidrográfica	**Estación Hidroclimatológica**	**Área (Has)**
Quebrada Caparrosal	Cajones [26060200]	401.34
	Calera La [26040170]	170.10
	Corinto [26040250]	129.96
	Miranda [26065020]	468.63
Quebrada Carrizales	Calera La [26040170]	435.27
Quebrada El Bosque	Calera La [26040170]	379.77
Quebrada La Chorrera	Calera La [26040170]	824.88
Quebrada La Soledad	Calera La [26040170]	875.96
Quebrada Las Cañas	Corinto [26040250]	25.75
	Ingenio Cauca [26065010]	45.42
	Miranda [26065020]	1852.98
Quebrada Las Viejas	Calera La [26040170]	372.35
Quebrada Quebraditas	Corinto [26040250]	557.52
Áreas aferentes directos Río Güengüé	Calera La [26040170]	3369.06
	Corinto [26040250]	931.94
	Ingenio Bengala [26045010]	354.39
	Ingenio Cauca [26065010]	2708.73
	Miranda [26065020]	503.17
Río Negro	Calera La [26040170]	1671.39
	Corinto [26040250]	995.22
	Tesorito [26040190]	1227.89
	Tominio [26040220]	3.95

Subcuenca Hidrográfica	Estación Hidroclimatológica	Área (Has)
Río Tominio	Calera La [26040170]	2057.73
	Tesorito [26040190]	38.91
Zanjón Pitayo	Ingenio Cauca [26065010]	449.72
	Miranda [26065020]	160.48
Quebrada Guanabano	Miranda [26065020]	1177.39
Total		**22190.05**

Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Figura 29. Distribución de estaciones hidroclimatológicas y polígonos de Thiessen



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Las estaciones hidroclimatológicas y las áreas de influencia en cada una de las zonas de análisis, seleccionadas para la modelación y la caracterización hidrológica de la cuenca del río Güengüé, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Teniendo en cuenta la metodología empleada, se puede apreciar que, para las subcuencas de las quebradas Carrizales, El Bosque, La Chorrera, Las Viejas y La Soledad, la caracterización de la precipitación y el proceso de modelación, se desarrollara con la información de la estación La

Calera [26040170], mientras que, para la subcuenca de la Quebrada El Guanabano, la caracterización se desarrolla con la información de la estación Miranda [26065020] y la subcuenca de la quebrada Quebraditas se desarrolla con la información de la estación Corinto [26040250].

Es importante desatacar que, la estación que presenta menor área de influencia en la zona de estudio corresponde a la estación TOMINIO [26040220], cuya única área de influencia es en la subcuenca del río Negro y corresponde a un área de 3.95 hectáreas, tal como se puede apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

4.2.1. Calibración y validación del modelo hidrológico

La fase de calibración permite obtener los parámetros del modelo, para los cuales la serie simulada representa con mayor precisión la serie observada (Carvajal & Roldán, 2007). Con el fin de optimizar los resultados del modelo GR4J, se emplea en el proceso de calibración las estaciones de medición de caudal con la información disponible de la red de estaciones de monitoreo existente en la cuenca: La estación limnigráfica PTO TEJADA - AUT [26047070] operada por la Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca – CVC y de la estación limnigráfica BOCAT RIO PALO [26047020] operada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM.

Los resultados del proceso de calibración y validación, para la modelación hidrológica de la cuenca del río Güengüé, se toman de la información generada para la cuenca del río Palo, en el marco del PROCESO DE REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO PALO EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN, desarrollado por la Corporación Autónoma regional de Cauca (CRC, 2022)., donde se incluye, dentro de las áreas de modelación, la cuenca del río Güengüé, objeto de estudio en el presente informe.

En el desarrollo del proceso adelantado (CRC, 2022), la cuenca del río Güengüé, corresponde al tramo 10 (parte baja de la cuenca del río Güengüe) y al tramo 9 (parte alta de la cuenca del río Güengüé), por lo cual, se desarrolla una modelo para cada tramo, tal como se presenta en la Figura 30.
La calibración y validación del tramo 10, correspondiente a la parte baja de la cuenca del río Güengüé, se desarrolló con la información de la estación PTO TEJADA - AUT [26047070], mientras que la calibración del tramo 9, correspondiente a la parte alta de la cuenca del río Güengüé, se desarrolló con la información de la estación BOCAT RIO PALO [26047020].

En el proceso de calibración del modelo (CRC, 2022), se cuenta con los datos de las estaciones BOCAT RIO PALO [26047020] y PTO TEJADA - AUT [26047070], las cuales cuentan con registros de caudales diarios verificados de aproximadamente 40 años y 25 años, respectivamente, en el período escogido de 1979 al 2021. Este periodo se debe dividir en dos series de tiempo con el fin de realizar el proceso de calibración y su posterior validación, sin embargo, debido a la diferencia

temporal en los registros, en cada estación se escogieron periodos diferentes (CRC, 2022). Los parámetros obtenidos en el proceso de calibración para la estación BOCAT RIO PALO [26047020], se presentan en la Tabla 23, mientras que los resultados del proceso de calibración, de la estación PTO TEJADA - AUT [26047070], se presentan en la Tabla 24.

Tabla 23. Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación BOCAT RIO PALO [26047020]

PUNTO DE CALIBRACIÓN	ÁREA DE LA CUENCA (km²)	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (días)
BOCAT RIO PALO [26047020]	844,19	601,05	-2,13	264,35	1,18

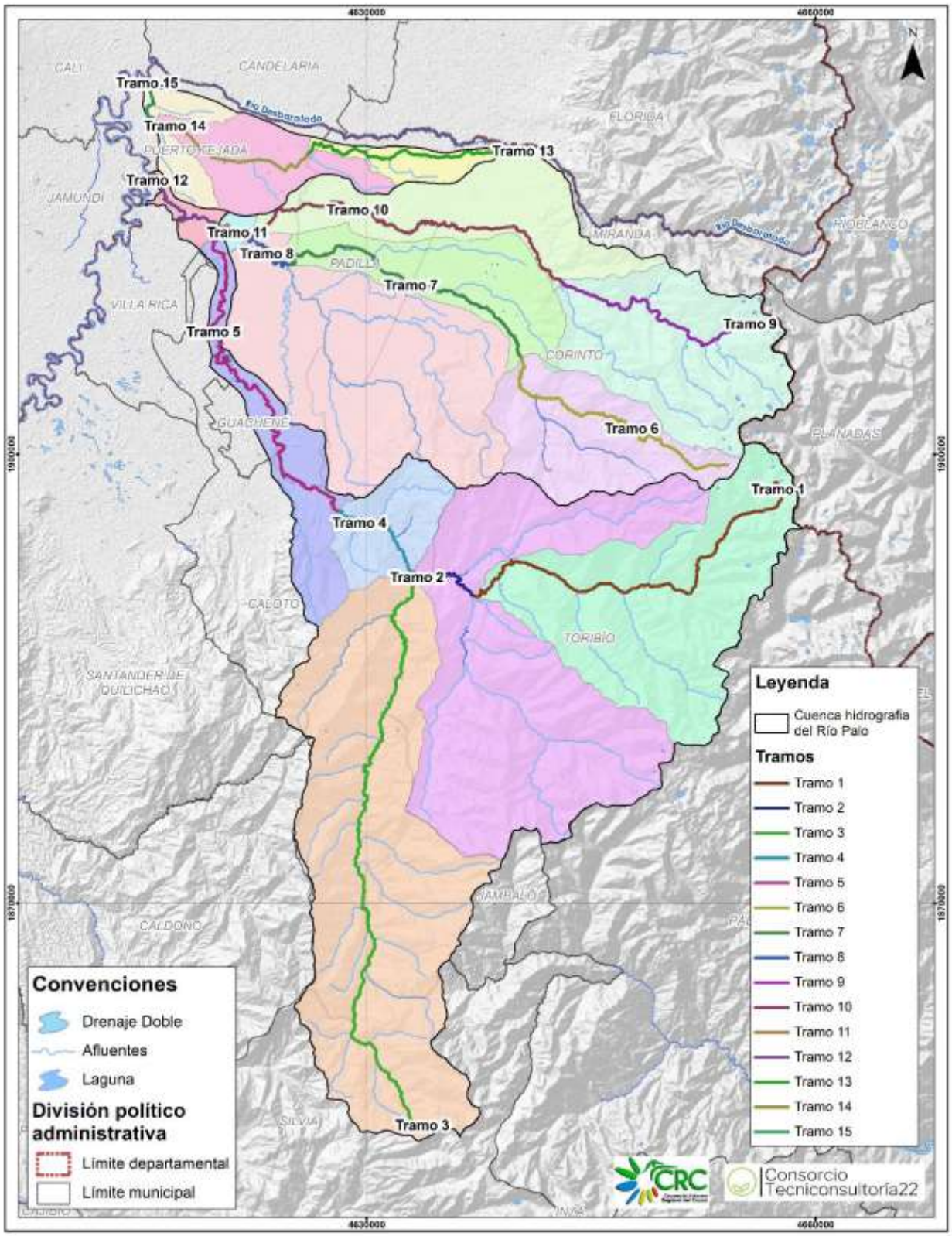
Fuente: (CRC, 2022)

Tabla 24. Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación PTO TEJADA - AUT [26047070]

PUNTO DE CALIBRACIÓN	ÁREA DE LA CUENCA (km²)	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (días)
PTO TEJADA - AUT [26047070]	1524,55	1572,78	0,39	47,25	2,02

Fuente: (CRC, 2022)

Figura 30. Tramos de Estudio de la SZH del río Palo, Proceso ***(CRC, 2022)***



Fuente: (CRC, 2022)

Con respecto al proceso de validación, para la estación BOCAT RIO PALO [26047020], se evaluó el periodo comprendido entre el año 2014 y el año 2021, manteniendo los parámetros encontrados en la calibración, en el periodo de validación se obtuvo un índice de Nash de 37,65%, y el cual es considerado como Satisfactorio según los rangos de referencia que se presentan en la Tabla 25. Para la estación PTO TEJADA - AUT [26047070], se evaluó el periodo comprendido entre el 2000 y el 2003, manteniendo los parámetros encontrados en la calibración, en el periodo de validación se obtuvo un índice de Nash de 78,22%, y el cual es considerado como Muy bueno según los rangos de referencia que se presentan en la Tabla 26.

Tabla 25. Parámetros estadísticos de las series de caudal (BOCAT RIO PALO [26047020])

SERIE	MEDIA (m^3/s)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (m^3/s)
Caudal Observado	10,35	12,97
Caudal Simulado	12,92	11,71
Error	24,81%	-9,75%

Fuente: (CRC, 2022)

Tabla 26. Parámetros estadísticos de las series de caudal (PTO TEJADA - AUT [26047070])

SERIE	MEDIA (m^3/s)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (m^3/s)
Caudal Observado	36,98	31,61
Caudal Simulado	31,68	25,97
Error	-14,33%	-18,78%

Fuente: (CRC, 2022)

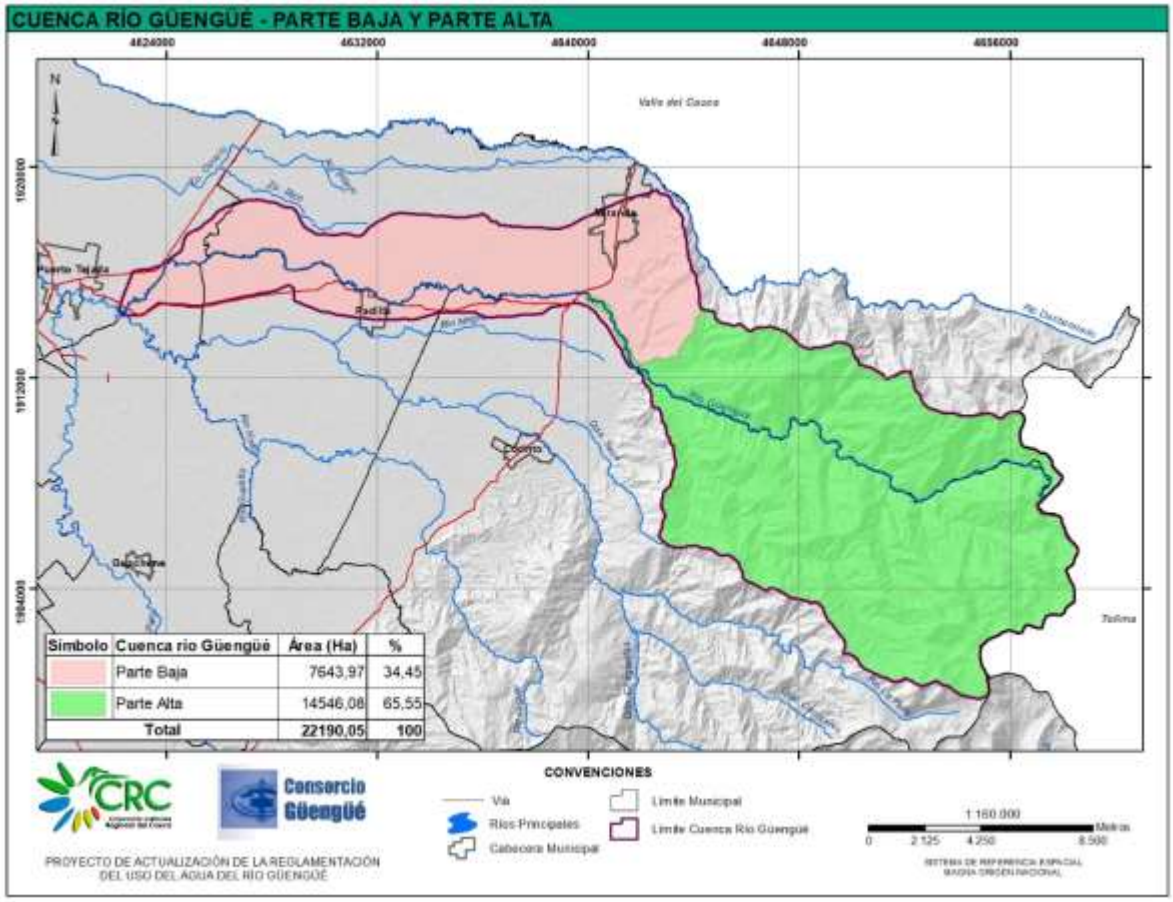
Una vez el modelo se ha calibrado y validado, como se describió anteriormente, se simularon todas las subcuencas y tramos de estudio, dadas la ubicación de las estaciones se utilizó el modelo de BOCAT RIO PALO [26047020], para simular las zonas de la parte alta de la cuenca, y el modelo de la estación PTO TEJADA - AUT [26047070], para simular las zonas de la parte baja de la cuenca. Los resultados y el modelo para la cuenca del río Güengüé, desarrollado en el marco del PROCESO DE REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO PALO EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN, desarrollado por la Corporación Autónoma regional de Cauca (CRC, 2022)., se presentan en el anexo 1.

4.2.2. Ejecución y resultados del modelo GR4J para la cuenca del río Güengüé

A partir de las series de las estaciones hidroclimatológicas, descritas en el subcapítulo de Climatología y de los parámetros de calibración y validación para los modelos desarrollados en el proceso (CRC, 2022), se ejecutaron los modelos GR4J para la cuenca del río Güengüé, los cuales se presentan en el anexo 2, permitiendo obtener los caudales característicos de las áreas de análisis en el proceso de revisión y actualización de la reglamentación general del uso del agua en la cuenca del río Güengüé. Es importante destacar que, adicional a las subcuencas definidas como

áreas de análisis en la cuenca del río Güengüé, se analizó, de forma independiente, la parte alta y la parte baja de la cuenca del río Güengüé, tal como se presenta en la Figura 31.

Figura 31. Zonas de análisis – Parte Alta y Parte Baja de la cuenca del río Güengüé



Fuente: Elaboración propia, Consorcio Güengüé 2023

En la Tabla 27, se presentan los caudales medios diarios mensuales, estimados para la cuenca del río Güengüé, las subcuencas que lo conforman y las áreas de análisis definidas. Se puede observar que los menores caudales se presentan en los meses de agosto y septiembre, con registros promedios diarios de 1786.2 L/s y 1854.9 L/s, respectivamente. Con respecto a las áreas analizadas, se resalta que la quebrada Las Viejas presenta los menores registros (20.5 L/s en el mes de septiembre), mientras que el río Negro reporta los mayores caudales, con registros de 915.5 L/s en el mes de diciembre.

Tabla 27. Caudales promedio diarios de la cuenca del río Güengüé

Caudal medio diario mensual multianual (L/s)												
Áreas de Estudio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Güengüé	4924.3	4981.2	5555.8	6100.5	5337.9	3578.5	2450.7	1786.2	1854.9	3708.2	5949.7	5795.8
Río Güengüé - Parte Baja	1323.7	1383.7	1648.4	2107.2	1775.8	1258.7	847.9	618.9	702.8	1326.7	1857.3	1536.9

Caudal medio diario mensual multianual (L/s)												
Áreas de Estudio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Güengüé - Parte Alta	3485	3304	3429	3291.8	3068.1	1996.7	1209.5	761.8	691.6	1357.6	3492.9	4455.7
Zona Aferente Río Güengüé	1640.1	1668.3	1875.6	2133.3	1887.9	1273.7	862.8	624.2	660.9	1240.1	1978.2	1921
Quebrada Caparrosal	220.9	213.2	237.4	255.3	226.7	149.6	91.9	61.2	55.4	107.2	257.4	282.2
Quebrada Carrizales	122.4	117.2	118.2	109.9	101.1	64.5	39.9	24.5	24	49.4	127.1	162.3
Quebrada El Bosque	107	102.4	103.3	96	88.2	56.3	34.8	21.3	20.9	43.1	111	141.7
Quebrada La Chorrera	232	222.1	224	208.3	191.6	122.3	75.7	46.4	45.5	93.6	240.9	307.5
Quebrada La Soledad	246.7	236.1	238.1	221.3	203.4	129.8	80.3	49.2	48.3	99.4	255.9	326.8
Quebrada Las Cañas	399.4	427.3	503.8	616.8	486.6	342.3	235.9	176.5	205.4	434.1	597.7	477
Quebrada Las Viejas	104.7	100.3	101.1	94	86.5	55.2	34.1	20.9	20.5	42.3	108.8	138.8
Quebrada Quebraditas	126.8	116.3	119.6	142.5	134.4	83.8	47.8	31.4	26.6	64.5	129.4	145.2
Río Negro	773	696.8	755.6	747.1	722.1	493.8	289.8	185.6	155	282.9	701.1	915.5
Río Tominio	582.1	556.2	562.1	522.7	481.2	308.1	190.3	116.9	113.9	233	600.6	768.8
Zanjón Pitayo	94.7	98.3	117.5	155.8	135.7	95.9	64.5	46.2	53.3	92	130.2	107.8
Quebrada Guanábano	246.9	264.8	312.2	381.9	299.9	210.8	145.5	109	127.3	270.3	372.1	295.8

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

4.3 Estimación de la oferta de agua

A continuación, se describen los caudales de oferta de las fuentes superficiales de las diferentes subcuencas, áreas de interés y zonas objeto de estudio de la cuenca del río Güengüé, detallando la metodología empleada en la obtención de los diferentes caudales característico, donde se destaca el caudal de oferta para años húmedo, normal y seco, caudal de oferta total, caudal ambiental y caudal disponible.

El análisis de la oferta hídrica para la cuenca del río Güengüé, se ha desarrollado mediante el análisis y procesamiento de la información de caudales obtenidos mediante la implementación del modelo hidrológico GR4J, a partir de la información obtenida, se presenta la oferta hídrica para años húmedo, normal y seco, según la clasificación del índice Oceánico El Niño (ONI). En el anexo 3, se presentan los valores del índice ONI, en donde los períodos cálidos se resaltan en rojo, los fríos en azul y los periodos normales se presentan en color negro.

Es importante resaltar que, los caudales de oferta para año húmedo corresponden a los caudales promedio de los años de periodo fríos según la clasificación del índice ONI, en este mismo sentido, los caudales de oferta para año seco, corresponde a los caudales promedio de los años de periodo cálido según la clasificación del índice ONI y la oferta para año normal, corresponde a los caudales promedio de años normal según la clasificación del índice ONI.

A partir de las series de caudales diarios se estimó la oferta para la cuenca, subcuencas y los puntos de interés. Los caudales de oferta promedio estimados para año normal se presentan en la Tabla 28. La cuenca del río Güengüé, hasta el punto de cierre en su desembocadura al río Palo, reporta caudales de mayor magnitud en el mes de abril con un valor de 6008.7 l/s, mientras que, en el mes de agosto se reportan las menores ofertas (1534.6 l/s).

Dentro de las subcuencas del río Güengüé, se destaca la subcuenca del río Negro, ya que, reporta la mayor oferta del recurso hídrico para año normal, con un valor de 878.1 l/s, registrado en el mes de enero, mientras que las menores ofertas se presentan en la subcuenca de la quebrada Las Viejas, con un valor de 14.8 l/s, registrado en el mes de septiembre.

Tabla 28. Caudales de Oferta – Año Normal (l/s)

Caudal Año Normal (L/s)												
Áreas de Estudio	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**
Río Güengüé	3386.7	2134.0	1534.6	1604.6	3060.8	5303.1	5441.1	5330.1	4512.4	5309.8	6008.7	5272.8
Río Güengüé - Parte Baja	1158.7	707.5	515.4	611.3	1092.8	1631.9	1359.4	1349.1	1169.7	1603.1	2106.9	1728.3
Río Güengüé - Parte Alta	1868.0	971.1	611.6	511.3	979.0	3057.7	4273.1	4062.0	3067.2	3329.5	3314.4	3062.0
Zona Aferente Río Güengüé	1241.7	747.8	538.8	585.6	1041.4	1740.7	1757.1	1724.2	1487.2	1779.1	2076.9	1847.0
Quebrada Caparrosal	140.3	78.6	51.3	42.8	73.4	214.4	275.0	255.6	208.4	238.5	270.6	237.6
Quebrada Carrizales	61.7	31.0	19.6	17.3	37.4	121.1	159.9	145.0	106.9	113.9	113.7	102.9
Quebrada El Bosque	53.8	27.0	17.1	15.0	32.6	105.7	139.7	126.7	93.4	99.6	99.3	89.8
Quebrada La Chorrera	116.9	58.7	37.2	32.7	71.0	229.5	303.1	274.7	202.5	215.9	215.5	195.0
Quebrada La Soledad	124.1	62.3	39.4	34.7	75.3	243.8	322.1	292.1	215.3	229.5	228.9	207.1
Quebrada Las Cañas	303.3	198.8	148.9	172.4	349.0	549.1	444.1	440.9	367.8	504.8	633.9	496.1
Quebrada Las Viejas	52.8	26.5	16.8	14.8	32.0	103.6	136.8	124.0	91.4	97.5	97.3	88.0
Quebrada Quebraditas	74.7	37.1	24.7	21.9	43.9	107.7	149.5	146.1	121.7	132.1	146.2	141.6

Caudal Año Normal (L/s)												
Áreas de Estudio	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**
Río Negro	425.3	236.7	147.2	116.0	192.6	542.2	821.2	878.1	649.0	725.4	723.6	666.1
Río Tominio	293.6	148.2	93.7	81.9	175.6	569.0	755.5	688.9	507.5	541.6	540.4	488.1
Zanjón Pitayo	91.9	54.4	39.1	48.3	78.2	113.3	91.4	90.8	81.6	111.7	153.1	127.4
Quebrada Guanábano	186.4	122.6	92.2	106.7	217.1	343.0	276.1	273.8	227.9	312.8	393.0	306.5

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

Los caudales de oferta para año seco en la cuenca del río Güengüé y los diferentes puntos de interés se presentan en la Tabla 29, desatacando que, los mayores caudales se presentan, en la cuenca del río Güengüé, en el mes noviembre, con valores de 4803.3 l/s, mientras que los menores valores se reportan en el mes de septiembre, con un valor reportado de 1498.5 l/s.

Tabla 29. Caudales de Oferta – Año Seco (l/s)

Caudal Año Seco (L/s)												
Áreas de Estudio	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**
Río Güengüé	3253.7	1978.5	1503.3	1489.5	3536.5	4803.0	3918.7	2655.8	2825.2	2828.5	4271.6	3599.5
Río Güengüé Parte Baja	1139.0	698.8	544.3	592.5	1422.0	1721.6	1189.5	748.1	826.3	967.9	1700.9	1451.7
Río Güengüé Parte Alta	1819.0	940.3	589.4	499.6	938.5	2285.2	2867.5	1891.9	1719.1	1353.7	1944.7	1907.4
Zona Aferente Río Güengüé	1131.0	689.6	523.0	517.6	1186.3	1638.5	1307.6	875.5	953.2	977.8	1529.2	1348.3
Quebrada Caparrosal	138.9	76.5	51.8	46.4	101.8	197.4	195.7	118.1	106.3	100.1	164.4	146.9
Quebrada Carrizales	56.9	29.4	18.5	16.1	29.7	78.3	108.2	70.3	65.6	47.8	66.9	63.2
Quebrada El Bosque	49.6	25.6	16.1	14.0	25.8	68.3	94.5	61.4	57.4	41.8	58.5	55.2
Quebrada La Chorrera	107.8	55.7	35.1	30.6	56.2	148.4	205.0	133.1	124.4	90.5	126.7	119.8
Quebrada La Soledad	114.4	59.1	37.2	32.4	59.6	157.6	217.9	141.6	132.3	96.3	134.8	127.3
Quebrada Las Cañas	317.0	195.9	153.9	182.0	466.3	529.0	375.1	233.9	258.1	285.0	508.4	370.1
Quebrada Las Viejas	48.7	25.1	15.8	13.8	25.4	67.0	92.6	60.1	56.1	40.9	57.2	54.1
Quebrada Quebraditas	76.1	35.3	22.6	18.9	73.0	111.9	82.3	58.4	47.9	50.6	90.9	101.1
Río Negro	497.7	248.4	149.5	126.8	229.1	511.9	569.4	377.8	325.4	277.0	405.3	470.1
Río Tominio	272.8	140.9	88.7	77.0	140.8	369.9	511.8	332.8	310.4	226.3	316.0	299.9
Zanjón Pitayo	84.3	51.4	40.4	43.3	98.4	123.8	85.7	51.7	58.9	71.4	126.3	119.1
Quebrada Guanábano	195.4	121.0	95.0	113.0	290.3	328.6	233.5	145.1	160.5	176.6	315.7	227.7

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

En la Tabla 30 se presentan los caudales de oferta para año húmedo en la cuenca del río Güengüé, donde se puede evidenciar que los mayores caudales se reportan en el mes de marzo, con valores registrados de 8941.9 l/s, mientras que los menores valores se reportan el mes de agosto, con valores del orden de 2305 l/s. De las subcuencas del río Güengüé, para año húmedo, se resalta la subcuenca del río Negro, que presenta los mayores valores de caudal, con reportes de 8353 l/s, registrados en el mes de diciembre, reportando los menores valores en el mes de septiembre, con registros de 232.3 l/s.

Tabla 30. Caudales de Oferta – Año Húmedo (l/s)

Caudal Año Húmedo (L/s)												
Áreas de Estudio	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**
Río Güengüé	3838.2	3321.4	2305.3	2496.1	4680.4	7996.6	8353.7	6942.5	8150.4	8941.9	8236.7	7264.8
Río Güengüé Parte Baja	1381.2	1179.0	801.0	897.8	1504.4	2283.7	2117.3	1924.8	2322.8	2457.5	2600.8	2193.2
Río Güengüé Parte Alta	2181.6	1793.6	1117.7	1114.2	2314.1	5374.9	6518.3	4581.3	5516.2	5994.9	4771.7	4256.2
Zona Aferente Río Güengüé	1376.8	1193.9	816.5	901.3	1550.1	2638.8	2820.7	2392.4	2754.5	3017.8	2876.4	2504.7
Quebrada Caparrosal	150.5	122.0	81.0	76.5	154.0	381.1	386.3	293.9	347.2	396.9	345.1	305.7
Quebrada Carrizales	71.3	62.9	36.5	41.1	87.0	187.3	228.1	154.1	193.4	206.4	151.4	135.8
Quebrada El Bosque	62.2	54.8	31.8	35.8	75.8	163.5	199.2	134.7	169.0	180.2	132.2	118.5
Quebrada La Chorrera	135.1	119.1	69.2	77.8	164.8	355.0	432.3	292.1	366.4	391.1	287.0	257.4
Quebrada La Soledad	143.5	126.4	73.4	82.6	174.9	377.1	459.4	310.5	389.5	415.6	304.9	273.3
Quebrada Las Cañas	356.0	316.0	220.7	244.5	494.8	734.7	620.1	523.1	705.1	737.5	729.3	606.4
Quebrada Las Viejas	61.0	53.8	31.2	35.1	74.4	160.3	195.1	131.8	165.4	176.5	129.6	116.2
Quebrada Quebraditas	97.1	74.2	48.7	39.9	85.4	181.3	211.7	178.3	188.4	182.3	198.8	162.0
Río Negro	547.0	399.0	270.2	232.3	462.4	1118.6	1435.8	1089.4	1198.3	1354.5	1164.0	1054.2
Río Tominio	340.6	298.0	174.0	194.1	410.3	888.8	1084.6	734.5	918.4	983.2	723.3	650.2
Zanjón Pitayo	108.9	92.9	61.4	70.1	103.7	158.3	152.6	148.0	166.9	176.7	195.1	164.3
Quebrada Guanábano	218.5	194.3	136.0	150.8	308.1	456.5	382.4	321.1	436.5	456.8	450.0	373.3

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

Teniendo en cuenta la oferta de caudales reportada para la cuenca del río Güengüé, en los diferentes años hidrológicos (Normal, Húmedo y Seco), se puede evidenciar la influencia de los

fenómenos de oscilación del sur el Niño en sus fases fría y cálida, ya que como se evidencia en la oferta de caudal, las mayores ofertas se evidencian en los años húmedos, mientras que las menores ofertas se registran para los años secos.

Es importante resaltar que la tendencia anual de la oferta se mantiene para las diferentes condiciones hidrológicas (Normal, Húmedo y Seco), ya que, las mayores ofertas se reportan en los meses de marzo y abril, mientras que las menores ofertas se reportan entre los meses de agosto y septiembre.

4.3.1 Oferta Total

Con el fin de estimar los caudales de oferta total en la cuenca del río Güengüé, las subcuencas que lo conforman y los diferentes puntos de interés, se desarrollaron curvas de duración de caudales para cada área de aferencia, subcuenca o zona de interés. En la Tabla 31, se presentan los caudales de oferta hídrica total para diferentes porcentajes de tiempo de excedencia del río Güengüé, las subcuencas y los diferentes puntos de interés.

Tabla 31. Oferta hídrica según % de tiempo de permanencia de caudales para diferentes puntos de interés (l/s) – Río Güengüé

Áreas de Estudio	**% de tiempo Curva de Duración de Caudales**								
	5	**10**	**50**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**
Río Güengüé	12154.38	8974.64	3113.87	2003.49	1731.04	1462.10	1204.73	945.18	586.78
Río Güengüé Parte Baja	3582.85	2695.01	1015.22	699.04	626.23	555.77	484.97	407.58	326.81
Río Güengüé Parte Alta	8089.67	5835.43	1510.49	803.53	675.29	562.91	453.41	334.39	144.77
Zona Aferente Río Güengüé	4132.61	3036.93	1071.13	690.53	601.88	511.04	427.18	336.59	238.75
Quebrada Caparrosal	502.87	381.43	121.93	72.77	63.45	54.21	44.91	35.53	26.72
Quebrada Carrizales	289.80	206.35	49.27	25.31	21.12	17.26	13.71	9.75	4.47
Quebrada El Bosque	252.99	180.22	43.03	22.08	18.45	15.07	11.96	8.51	3.90
Quebrada La Chorrera	549.20	391.06	93.38	47.97	40.03	32.72	25.99	18.48	8.47
Quebrada La Soledad	583.42	415.65	99.21	50.95	42.54	34.74	27.59	19.61	9.00
Quebrada Las Cañas	1122.71	805.04	289.78	196.49	177.43	157.34	137.39	114.99	90.77
Quebrada Las Viejas	247.91	176.52	42.15	21.66	18.07	14.77	11.73	8.34	3.83
Quebrada Quebraditas	297.19	215.66	63.14	34.28	29.05	24.00	19.52	14.95	10.49
Río Negro	1757.35	1285.49	333.92	183.56	156.89	133.76	109.14	83.56	44.30
Río Tominio	1372.22	983.26	233.69	120.27	100.59	82.30	65.38	46.65	21.39
Zanjón Pitayo	264.05	195.30	72.53	49.28	44.07	38.78	33.72	28.79	22.82
Quebrada Guanábano	696.72	499.43	178.15	121.12	109.02	96.92	84.38	70.67	55.86

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

4.3.2 Caudal Ecológico

Teniendo en cuenta lo contemplado en el artículo 2.2.3.3.1.3 del decreto 1076 de 2015, el caudal ambiental o caudal ecológico se define como el volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas.

A partir de lo anterior, el caudal ambiental o caudal ecológico para la cuenca del río Güengüé, se estima, con el fin de determinar la oferta hídrica disponible de las corrientes objeto de reglamentación, considerando lo contemplado en la Resolución 865 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, donde se plantea un porcentaje de descuento, para el cual el IDEAM ha adoptado como caudal mínimo ecológico un valor aproximado del 25% del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio.

Como alternativa para este ejercicio de planificación, se aborda esta temática desde el comportamiento hidrológico de la fuente, buscando con ello equiparar el bienestar social y económico, con el de sostenibilidad de los ecosistemas, en el cual se propone que el valor asociado a esta reserva (caudal ambiental o caudal ecológico), debe oscilar entre el 10% y el 30% del caudal medio mensual multianual más bajo, consideraciones estas aplicadas para el manejo integral del recurso hídrico, el caudal ecológico se estima como el 10% del caudal medio mensual multianual más bajo. Los caudales Ecológicos para la cuenca del río Güengüé, las subcuencas y áreas de interés, se presentan en la Tabla 32.

Tabla 32. Caudal Ecológico (l/s) – Río Güengüé

Áreas de Estudio	**Caudal Ecológico**
Río Güengüé	178.6
Río Güengüé Parte Baja	61.9
Río Güengüé Parte Alta	69.2
Zona Aferente Río Güengüé	62.4
Quebrada Caparrosal	5.5
Quebrada Carrizales	2.4
Quebrada El Bosque	2.1
Quebrada La Chorrera	4.6
Quebrada La Soledad	4.8
Quebrada Las Cañas	17.7
Quebrada Las Viejas	2.1
Quebrada Quebraditas	2.7
Río Negro	15.5

Áreas de Estudio	Caudal Ecológico
Río Tominio	11.4
Zanjón Pitayo	4.6
Quebrada Guanábano	10.9

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

4.3.3 Oferta Disponible

La oferta de caudal disponible corresponde a la diferencia entre la oferta total y el caudal ecológico. Teniendo en cuenta que la oferta total se desarrolla a partir de la curva de duración de caudales, de igual forma se estima la oferta disponible, obteniendo caudales para diferentes porcentajes de tiempos. En la Tabla 33 se presenta la oferta disponible para el río Güengüé, las subcuencas y los puntos de interés definidos.

Tabla 33. Caudales de oferta hídrica disponible según % de tiempo de permanencia de caudales para diferentes puntos de interés (l/s) – Río Güengüé

Áreas de Estudio	% de tiempo Curva de Duración de Caudales								
	5	10	50	70	75	80	85	90	95
Río Güengüé	11975.76	8796.02	2935.25	1824.87	1552.42	1283.48	1026.11	766.56	408.16
Río Güengüé Parte Baja	3520.95	2633.11	953.33	637.14	564.34	493.88	423.08	345.69	264.92
Río Güengüé Parte Alta	8020.51	5766.27	1441.33	734.37	606.13	493.75	384.25	265.23	75.60
Zona Aferente Río Güengüé	4070.19	2974.51	1008.71	628.11	539.46	448.62	364.76	274.17	176.33
Quebrada Caparrosal	497.33	375.89	116.39	67.23	57.91	48.66	39.37	29.99	21.18
Quebrada Carrizales	287.40	203.95	46.87	22.91	18.72	14.86	11.31	7.35	2.07
Quebrada El Bosque	250.89	178.13	40.93	19.99	16.36	12.97	9.87	6.41	1.81
Quebrada La Chorrera	544.65	386.51	88.83	43.42	35.48	28.17	21.43	13.93	3.92
Quebrada La Soledad	578.59	410.82	94.38	46.12	37.71	29.92	22.77	14.79	4.17
Quebrada Las Cañas	1105.05	787.39	272.13	178.84	159.77	139.68	119.74	97.34	73.11
Quebrada Las Viejas	245.85	174.47	40.10	19.60	16.02	12.71	9.68	6.29	1.77
Quebrada Quebraditas	294.53	213.00	60.48	31.62	26.39	21.34	16.86	12.29	7.83
Río Negro	1741.85	1269.99	318.42	168.06	141.39	118.27	93.64	68.07	28.80
Río Tominio	1360.83	971.87	222.30	108.88	89.20	70.91	53.99	35.26	10.00
Zanjón Pitayo	259.43	190.68	67.90	44.65	39.45	34.16	29.10	24.17	18.20
Quebrada Guanábano	685.82	488.53	167.25	110.22	98.12	86.02	73.47	59.77	44.96

Fuente: Elaboración Propia – Consorcio Güengüé 2023

5. COMPONENTE SOCIAL

5.1 Estrategia de participación

En el marco de las Especificaciones Técnicas dispuesta por la CRC, se elaboró y desarrolló la presente estrategia de participación, siendo la población foco de interés los usuarios del objeto de modificación de la reglamentación. Con ello se busca lograr una cobertura mínima de usuarios del recurso hídrico, para que los actores del proceso de la reglamentación, conozcan y comprendan los alcances del proyecto y, posteriormente sus resultados.

De esta manera, dicha estrategia es la ruta inicial a seguir en la interacción con la población. Es así como la participación de las personas que habitan de diversas formas los territorios y que para efectos de este proceso se definen como usuarios, es indispensable pues este trabajo también es posible gracias a la inclusión de quienes hacen uso del recurso e inciden en sus afectaciones positivas o negativas. Para ello, se planteó el siguiente objetivo general y sus respectivos objetivos específicos.

Objetivos

Objetivo general:
Promover la vinculación de los diferentes usuarios presentes en la unidad hidrográfica del río Güengüé, que abarca los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, situados en el departamento del Cauca, conducente a la elaboración del Proyecto de distribución de aguas.

Objetivos específicos:
Realizar la socialización del objeto del contrato y alcance del proceso a desarrollar con la población interesada de los municipios que hacen parte de la unidad hidrográfica.

Diseñar herramientas de divulgación de información del proceso de actualización de la reglamentación.

Establecer estrategias de comunicación que faciliten el relacionamiento continuo con los diferentes usuarios vinculados al proceso.

Realizar la socialización del proyecto de distribución de aguas con la población interesada de los municipios que hacen parte de la unidad hidrográfica.

5.2 Población objeto

La población objeto a incluir principalmente en este proceso de reglamentación se conforma principalmente por los usuarios de la cuenca del río Güengüé, al ser los beneficiarios e interesados directos de la reglamentación del uso del recurso hídrico.

5.3 Metodología

En concordancia con los objetivos planteados para la implementación de la *Estrategia de participación* se plantean diferentes momentos, enmarcadas en cuatro (4) actividades generales:

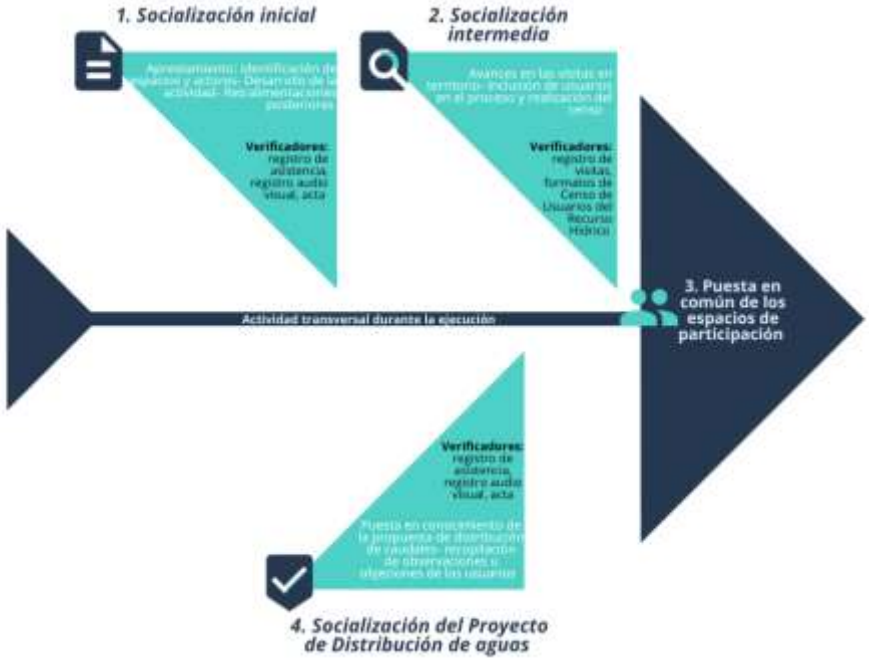
-Socialización inicial del objeto y alcance del proceso orientado a formular la reglamentación del aprovechamiento de agua del río Güengüé.

-Puesta en común de los mecanismos de participación e información con los usuarios, a través de herramientas de comunicación continua.

-Socialización intermedia, enfocada a los avances en el trabajo de campo-censo en las zonas de interés.

-Socialización final del *Proyecto de Distribución de aguas del río Güengüé*

Figura 32. Actividades generales de la estrategia de participación



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Es importante resaltar que dicha ejecución tiene una perspectiva no lineal, lo que implica que durante el desarrollo de las actividades se hace una reflexión sobre la intervención y alcances según la coyuntura territorial y posibilidades de acercamiento a los usuarios desde las diferentes estrategias de comunicación presenciales y digitales.

A la fecha se han **desarrollado las jornadas de socialización inicial** y algunos acercamientos a usuarios a través de los diferentes medios de comunicación. De igual forma**, se continúa avanzando en las estrategias de socialización intermedia,** a través del diseño de flyers de difusión y envío de correos electrónicos con el mismo donde se cuenta a los usuarios de forma didáctica las actividades realizadas a la fecha y algunos hallazgos. Finalmente, como se plantea en la figura, la puesta en común de los espacios de participación, son transversales a toda la ejecución pues se consideran como los medios por los cuales entablan los acercamientos con las personas en territorio.

La **socialización inicial** buscó dar cuenta a los usuarios sobre el objeto y el alcance del Contrato 0429 de 2023 y de las actividades correspondientes para su desarrollo en el proceso de Actualización de la Reglamentación del Uso de las Aguas. También se convirtió en una manera de dar a conocer al equipo encargado de la ejecución, al contar con la participación en los espacios de los funcionarios que se encontraban realizando las actividades de censo en cada zona; esto incluyendo la indumentaria y logos a emplear durante las jornadas.

Igualmente, se genera un espacio para la exposición de la estrategia de participación mostrando las herramientas y medios de comunicación a través de los cuales los usuarios pueden contactarse con el equipo, incluyendo el uso de los medios digitales (Correo electrónico- WhatsApp).

Durante estas actividades también se generó un espacio de escucha y de retroalimentaciones en torno a las expectativas y dudas que las acciones de implementación generan. Además, en cumplimiento con la obligación técnica de la atención de dudas sobre el proceso, se dispuso de una herramienta de recopilación de observaciones a través de un formato en el cual las personas asistentes que así lo desearon, plasmaron sus comentarios o dudas que, en su mayoría se trataron de resolver durante las jornadas; aquellas que no, se escalaron en las reuniones técnicas con la Corporación.

Por otra parte, se considera que el trabajo de campo- censo de usuarios en las zonas de interés contribuyó también a complementar las socializaciones iniciales ya que, durante la interacción con los usuarios, los profesionales de campo aportaron en la explicación en los predios visitados del motivo de la presencia en territorio y con ello, del proyecto.

5.4 Jornadas de socialización

Las acciones enfocadas a la socialización del proceso buscan el fomento de la interacción directa con los usuarios y su respectiva participación, a través de la información que se les pueda otorgar sobre el Contrato, sus acciones y alcances acordes a los tiempos establecidos para su desarrollo. De igual forma, en los casos en que algunas personas se encuentren interesadas, pueden ser actores activos con el suministro de información para facilitar los procesos del censo de usuarios y demás acciones, al igual que sobre el tipo de interacción en el territorio, como en las zonas de fácil o difícil acceso no sólo por condiciones ambientales, sino por otro tipo de situaciones problemáticas por disputas de control territorial, como se expuso en algunos espacios al equipo en terreno, siendo una sugerencia a tener en cuenta en la adecuada gestión de riesgos.

5.4.1. Fase de aprestamiento- mecanismos de convocatoria

La primera acción corresponde a la **fase de aprestamiento.** Como su nombre lo indica, son las acciones previas que se realizaron para llevar a cabo las jornadas de socialización y demás contactos con usuarios durante el proceso en general. Para ello se revisa la información suministrada, como bases de datos, por la Corporación, con el fin de

identificar tipos de usuarios y los medios de contacto disponibles: números telefónicos y correos electrónicos.

El aprestamiento incluyó la creación de un correo electrónico para la difusión de interacción y como canal oficial de comunicación, facilitando al equipo centralizar la información de análisis. Por este medio, también fueron enviadas las invitaciones a algunas jornadas, en especial con personas que prefirieron este medio de contacto, como algunas integrantes de dependencias de cada municipio, en especial las UMATA con quienes se logra articulación para las convocatorias y en algunos casos, para la difusión de información a la comunidad y definición de espacios estratégicos.

También se envían invitaciones vía WhatsApp con los números de bases de datos suministradas, incluyendo recordatorios días previos a la actividad, confirmaciones de asistencia y el mismo día de las jornadas, notificaciones o recordatorios de las reuniones: día/hora/lugar.

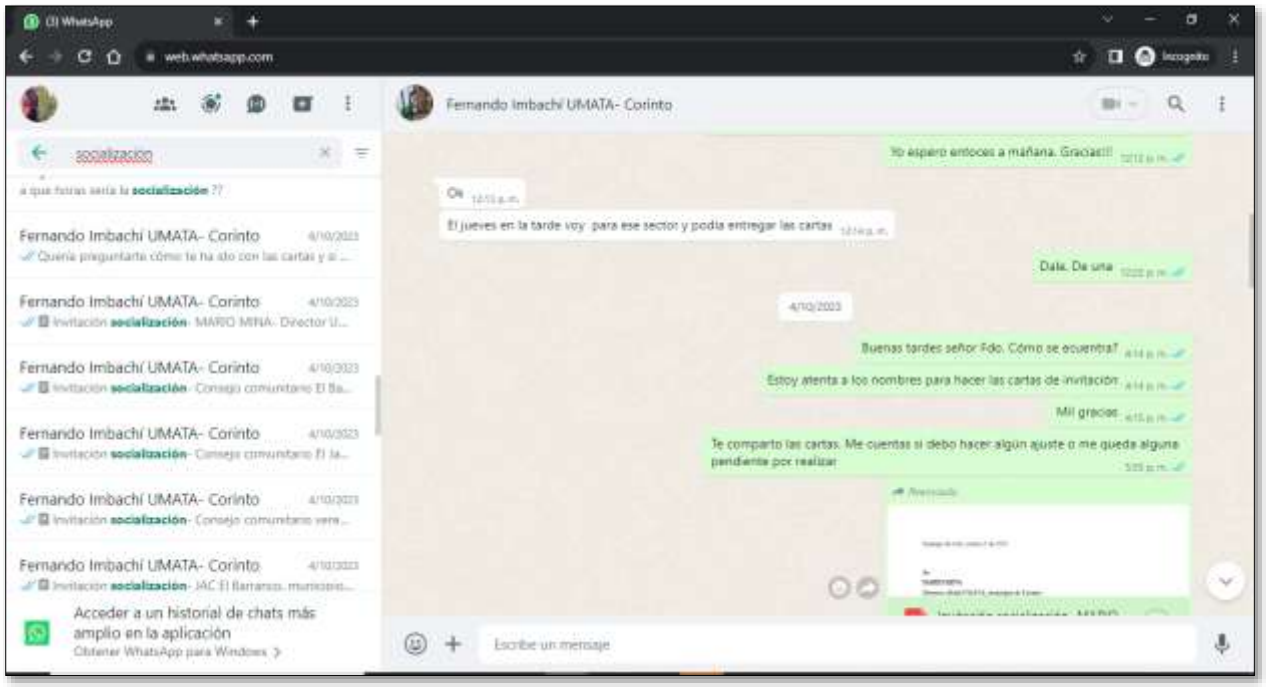
La convocatoria fue reforzada a través de cartas dirigidas a representantes de cada municipio, como líderes de las Juntas de Acción Comunal- JAC, veredas, Consejos Comunitarios y Cabildo. Las cartas fueron enviadas principalmente a los números de WhatsApp y entregados de manera presencial, con el apoyo de funcionarios de la UMATA en los diferentes puntos. A continuación, se muestran algunas figuras que relacionan dichas acciones de envío:

Figura 33. Correo de invitación a funcionarios municipio de Padilla, con carta de invitación



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Figura 34. Comunicación con funcionario UMATA, apoyo cartas de invitación digital y presencial en municipio de Corinto



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Figura 35. Comunicación con líderes y lideresas de los municipios Puerto Tejada y Padilla- comunicación vía WhatsApp y envío de carta invitación



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Es importante mencionar que en cada uno de estos medios de comunicación se informaron los números de contacto de la coordinación del proyecto y del componente social. No obstante, en la marcha del proceso se decide tener un número institucional, que es desde el cual se pretende seguir entablando las comunicaciones telefónicas y vía WhatsApp con los usuarios que así lo requieran. Desde este número serán enviadas los flyers de socialización intermedia, entre otra información como la invitación a la jornada de socialización final.

En total, se envió invitación inicial vía WhatsApp a 27 posibles usuarios y se realizaron 33 cartas de invitación para los municipios de Corinto (10); Padilla (17) y Puerto Tejada (6), como se expone en la Tabla **34**. En cuanto al municipio de Miranda, la invitación se hizo de forma directa, en articulación con profesionales de la UMATA y otros actores en territorio con quienes el equipo de Consorcio Güengüé tenía previamente interacción.

Tabla 34. Cartas de invitación según municipio

Municipio	Invitados
Padilla (17)	JAC Descanso Río Negro
	JAC Las Cosechas
	JAC Yarumales
	JAC Los Robles
	JAC Brisas del Descanso
	JAC Holanda
	JAC La Ceiba
	Consejo comunitario Juan José Nieto
	Consejo comunitario Unión de Yarú
	Asociación Agropacífico
	Asociación ASOFINTRA
	Asociación Amelia Muñoz
	Asociación Plataneros N.C
	Funcionario UMATA
	Funcionario Secretaría de planeación municipal
	Funcionario Secretaría de gobierno- Padilla
	Empadilla-Alcaldía municipal

Municipio	Invitados
Corinto (10)	JAC El Barranco
	JAC El Pedregal
	JAC Pueblo Nuevo
	JAC Río Negro
	JAC El Descanso
	Consejo Comunitario El Barranco Güengüé
	Consejo Comunitario El Jagual-La María
	Consejo Comunitario, vereda La Paila y barrios del municipio de Corinto
	Director Umata
	Resguardo Indígena Corinto
Puerto Tejada (6)	JAC Zanjón Rico
	Consejo Comunitario río Palo
	Consejo comunitario Palenque Monte Oscuro
	(1) Representante comunitaria
	(2) Representantes comunitarios

Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

De igual forma, se hicieron contactos iniciales vía llamada telefónica y WhatsApp, donde la mayoría de los contactos tenía esta herramienta de comunicación; no obstante, pese a enviar la información sobre el objeto del proyecto e invitación a las jornadas de socialización, no todas las personas confirmaron recibido, por lo que no se logra entablar conversación con varias de ellas. En suma, se emplearon distintas acciones para la consecución de las jornadas. De la combinación de éstas, se logra concretar los espacios, afianzar el ejercicio de difusión de la información y la respectiva asistencia de las personas durante el desarrollo de las socializaciones.

5.4.2. Desarrollo de las actividades de socialización inicial

El equipo de trabajo dispuesto para las socializaciones estuvo en cabeza de la coordinación del proyecto, de la mano con la profesional social. En algunos casos, también se contó con la participación en las jornadas de los y las profesionales de campo del Consorcio Güengüé . En cuanto a los lugares donde se ejecutaron las socializaciones, como se muestra en la Tabla **35**, se realizaron cuatro (4) actividades presenciales en cada uno de los municipios objetos del contrato, y una (1) adicional presencial con algunos representantes de los ingenios, contando con la facilitación de la sede de la CRC de Santander de Quilichao para ello, donde también hacen presencia algunos representantes de esta entidad.

Tabla 35. Socializaciones realizadas

Fecha	Municipio	Lugar	Número de asistentes
18/09/2023	Miranda	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y de Medio Ambiente- SEDAM	17 (entre representantes JAC Vereda Guatemala, V. Campoalegre, V. La Elvira, V. El progreso; habitantes de la zona, funcionarios del SEDAM y funcionarios del equipo técnico Consorcio Güengüé)
22/09/2023	Puerto Tejada	Asociación de Usuarios Campesinos - ANUC	8 (entre representantes JAC Cañas México- Güengüé- Río Palo- Las Brisas; funcionario de Planeación Municipal)
27/09/2023	Padilla	Biblioteca Pública	12 (entre representantes de JAC, Asociaciones campesinas, Secretaría de Planeación municipal, funcionario UMATA y equipo técnico Consorcio Güengüé)
10/10/2023	Santander de Quilichao	CRC- Santander	10 (entre representantes Ingenios La Cabaña y Río Paila-Castilla, funcionarios CRC y equipo técnico del consorcio)
11/10/2023	Corinto	UMATA	10 (entre representantes de JAC del municipio, incluyendo veredas, 2 funcionarios de la UMATA; funcionarios del equipo técnico Consorcio Güengüé)

Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Para todas las jornadas se plantea la siguiente agenda: presentación de las personas asistentes (nombres, cargos y entidades u organizaciones que representan en los casos que aplica). Luego, presentación por parte del equipo del Consorcio Güengüé del Contrato 0429 de 2023, apoyándose de la herramienta visual: PowerPoint y del equipo en terreno designado para el desarrollo de las visitas oculares y los censos de usuarios, según cada sector o cuenca.

Durante la presentación, los puntos clave abordados fueron:

- Aspectos generales del proyecto, explicando el concurso de méritos abierto y el contrato en ejecución;
- Las fuentes de trabajo, indicando las unidades hídricas asociadas a cada cuenca;

- Los aspectos normativos que rigen el aprovechamiento y concesiones del agua;
- Las acciones previstas, exponiendo en qué consiste cada fase hasta llegar a la elaboración del proyecto de distribución;
- Los formatos de recolección de la información, los profesionales de campo y los elementos distintivos para la su identificación en terreno.

Igualmente, se habla sobre la estrategia de intervención-participación y se compartió a las personas asistentes el formato de consignación de observaciones elaborado, que permitió conocer opiniones o dudas adicionales a las que se discutieron en su mayoría, en el mismo espacio.

De igual manera, se explica que la información compilada en dicho documento está asociada a la estrategia de participación, donde cada persona consigna los medios de contacto a través de los cuales prefieren para recibir información sobre la ejecución (correo electrónico- llamadas telefónicas, chat de WhatsApp). Algunos dan la autorización a pertenecer a un grupo de WhatsApp de comunicación unidireccional, lo que significa que sólo los administradores pueden realizar el envío de información; esto con el fin de centrar la información en el objeto del proyecto.

Las fotos que se muestran a continuación son parte de las evidencias compiladas durante el ejercicio en los cuatro municipios y en la sede de la Corporación, como se expuso. Veamos:

Foto 1. Socialización inicial del proyecto

Foto 5. Socialización inicial municipio de Miranda. Lugar: SEDAM	Foto 5. Socialización inicial municipio de Puerto Tejada. Lugar: ANUC
	

Socialización inicial municipio de Padilla. Lugar: Biblioteca Pública Municipal 	Socialización con funcionarios ingenios. Lugar: CRC Santander de Quilichao 
Socialización inicial municipio de Corinto. Lugar: UMATA  Fuente: Consorcio Güengüé, 2023	

Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

5.4.3. Hallazgos generales de los espacios de participación

La ejecución de la estrategia de participación, en especial lo que atañe a las jornadas de socialización genera unos retos sustanciales que van desde la identificación de actores claves en los territorios, el contacto efectivo con cada uno y la consecución de espacios de reunión donde puedan confluir los diferentes actores, en razón a sus intereses o relacionamientos entre sí; hasta el manejo de las expectativas frente a los alcances en las ejecuciones de los contratos.

Cada acción realizada también se convierte en un reto entre dar cuenta de los alcances del proceso, y la escucha frente a los requerimientos no sólo sobre el proceso mismo, sino también hacia las organizaciones que lo ejecutan, en las que la Corporación Ambiental tiene un lugar de gran interés.

Se puede destacar que en las jornadas de socialización hubo receptividad ante la información suministrada sobre el Contrato. Asimismo, se logra identificar que los usuarios-asistentes tienen conocimientos de gran valía en torno al territorio, los procesos históricos en el uso del suelo, del agua y los cambios socio-ambientales que se han generado con el paso del tiempo. Sus conocimientos van desde las trayectorias de vida, los espacios organizativos en los que se encuentran e incluso, conocimientos técnicos producto de la experiencia e interés temático.

Es importante mencionar que las observaciones que se plantearon en los espacios de socialización fueron resueltas en su mayoría en el mismo momento. No obstante, una en particular en torno a los procesos de Consulta Previa en el territorio por parte de la Corporación quedó pendiente de una devolución por parte de la misma, por lo que el equipo de Consorcio Güengüé escala la consulta durante la jornada de presentación de avances y envía correo electrónico formalmente posterior a esta manifestación en espacio de reunión técnica. En la Tabla **36**, se pueden observar los comentarios que emergen en los espacios:

Tabla 36. Observaciones generales en las socializaciones

Observación	Verbatim
Reflexiones de índole socio ambiental	-Territorios interculturales- convivencia de comunidades campesinas, afro, indígenas y mestizos (Miranda-Corinto)
	-Se reconocen como comunidades cuidadoras del agua (Miranda-Corinto)
	-Algunas veredas de los municipios no captan agua directamente del río Güengüé. Algunas familias aún hacen uso de aljibes en viviendas o comunitarios (Padilla).
	-Las personas hacen trinchos sobre el río, y el agua se va por allí, además están dañando la vía. En la parte alta existen obras que pueden poner en riesgo a la comunidad, por su localización y aspectos técnicos.
	-¿Qué consecuencias trae la ubicación de un basuro a pocos metros del río Güengüé y Paila, para la salud, medio ambiente y vida de los habitantes de veredas y casco urbano? (Padilla)
Resistencia ante el proceso de reglamentación y de la autoridad ambiental CRC	-Asociación de implicaciones negativas en la distribución para los agricultores tradicionales vs. Ingenios. (Padilla)
	-Se han realizado muchos diagnósticos de los puntos de captación de los ingenios, pues ellos son los que se llevan toda el agua, inclusive la subterránea, pero nunca nos informan cuales son los resultados de esos diagnósticos (Puerto Tejada)
	-El proceso de reglamentación debe ser de mayor difusión, pero lo cierto es que hace unos 7 años hubo una creciente que prácticamente dañó la entrada de agua hacia el sector de Campoalegre de la cual se surtían aproximadamente 20 predios, y la CRC nunca se ha preocupado por hacer inversión en la infraestructura, que permita contar con agua, ahora mismo llevamos varios meses en los cuales no ha llovido, y el tema de no contar con agüita; razón por la cual las personas del sector muestran inconformidad con las labores adelantadas por la CRC (Miranda).

Observación	Verbatim
Oden público-presencia de externos en territorio	-Esta zona presenta problemas de orden público, que hacen que no se pueda acceder al lugar (4 municipios)
	-Recomendaciones de no ir solos (equipo Consorcio Güengüé) o no ir. Incluso, se manifiesta de algunos acueductos (Padilla) que no se ha logrado volver a algunos puntos de captación por este motivo
	-Considero que personas de la comunidad podrían acompañar los procesos de campo; nos da la tranquilidad que del proyecto estén participando personas como los señores Augusto Cuenca y Gerardo Carabalí, quienes conocen el territorio y que además valoran los recursos naturales (Puerto Tejada)
	-Coyuntura pre y pos electoral aumenta tensión y conflictos de intereses (4 municipio)
Preocupación por la distribución y cantidad de agua disponible en la cuenca – cambio climático	-Temporadas de sequía; Temporada de lluvias con desbordamiento del río y daños en puntos clave de captación de agua que generan desabastecimiento (Miranda- Corinto)
	-Se menciona que con este proceso se quiere regular el tema de producción de agua; "quiero indicarles que en el predio La Elvira tenemos 30 hectáreas en bosque, eso evidencia nuestro interés en proteger el ambiente. También soy conocedor que en la vereda La Esmeralda no hay agua" (Miranda)
Interés por claridad sobre los procesos de consulta previa en el proyecto	Antes de sacar un proyecto como este, debe hacerse consuta previa como está en la Constitución. Se solicita explicar en qué momento se hizo (POMCA-PROH-Reglamentación anterior)- (Específicamente Municipio de Corinto)
Sugerencias de fomentar actividades de educación ambiental y reforestación de cuencas	-Se destaca que las comunidades étnicas y campesinas cuidadoras el agua; En Miranda, el sector indígena establece que hacen procesos de reforestación y aislamiento, en procura de conservar el agua, el bosque, el suelo y demás recursos naturales. En Corinto, comentan de actividades similares y la necesidad de tener plántulas para seguir realizando jornadas.
	-Invitación a realizar acciones de educación ambiental y recuperación en la parte alta de la cuenca

Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

5.4.4. Socializaciones intermedias

En la estrategia de participación se planteó el diseño y envío de algunos boletines informativos digitales tales como la presentación usada durante las jornadas de socialización inicial, entre otro material a compartir durante el proceso informando a los usuarios sobre algunos avances en la ejecución y/o hallazgos significativos.

Es importante resaltar que, una vez llevadas a cabo las socializaciones, se compartió vía correo electrónico un folleto informativo junto con las presentaciones utilizadas durante la exposición. Dicho folleto también fue puesto a disposición del equipo en terreno, para facilitar la difusión en caso de ser requerido el cual se puede apreciar en la Figura **36**.

Figura 36. Folleto informativo digital sobre el contrato, actividades y uso de distintivos en campo



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

La finalidad de este folleto, además de reforzar la información entregada a los asistentes, estaba centrada en ampliar el rango de población indirecta a quien los usuarios interesados lograran compartirle la información, independiente de su asistencia o no a las jornadas iniciales y finales. Igualmente, el folleto que se diseña posteriormente (Figura **37**) con información de avances en la ejecución y hallazgos relevantes tiene esta misma finalidad, sumado a mantener de cierta manera la interacción con los usuarios en municipio, pese a las dificultades para la interacción directa en territorio por diversos factores, dentro de los cuales el orden público tiene un lugar relevante en la gestión de la intervención en el marco de los riesgos.

Figura 37. Folleto informativo digital sobre avances y hallazgos durante la ejecución del contrato



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Este último es compartido vía correo electrónico y también se proyecta realizarlo vía WhatsApp, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 38. Correo de difusión folleto digital de avances y hallazgos en la ejecución Contrato 0429 de 2023



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Finalmente, como se expuso en el apartado anterior, se destina un número corporativo para la difusión de información vía WhatsApp y para la convocatoria a las jornadas de socialización final.

5.4.5. Socialización del Proyecto de Distribución de Aguas

Una vez se hayan desarrollado todas las actividades técnicas propias del proceso de actualización de la reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, se implementará una última jornada de socialización con el fin de dar a conocer la propuesta de distribución de caudales para todos los usuarios que hacen parte del proceso de reglamentación. En estas jornadas también se complementará lo presentado por el equipo técnico, con la difusión del boletín digital mostrando los resultados obtenidos, similar al expuesto en el apartado anterior (ver Figura **38**).

Es importante destacar que este momento también tiene por finalidad que las personas participantes manifiesten sus observaciones u objeciones que consideren pertinentes, respecto del proyecto de distribución a presentar. En este caso, se darán también claridades sobre los mecanismos para la revisión de ajustes y los tiempos límites de la presentación de objeciones, así como sobre la respuesta por parte de la entidad.

Al igual que en la inicial, la socialización final se desarrollará en cuatro (4) jornadas de trabajo en la cual se exponen los resultados del proyecto adelantado. Se procurará que sean distribuidas de igual forma que en la socialización inicial, siendo objeto de esta convocatoria los usuarios nuevos incluidos en el proyecto de distribución de aguas y otros actores interesados.

Del mismo modo que en la socialización inicial, no se descarta la posibilidad de realizar sesiones virtuales, bien sea una general o según organización de actores que manifiesten su interés de uso de este medio de comunicación.

Es de relevancia precisar que los espacios de participación presenciales propuestos estarán supeditados al análisis de las dinámicas territoriales y las posibilidades de interacción segura desde la gestión de riesgos asociadas al contexto. Entendiendo las complejidades que pueden presentarse en el departamento del Cauca y los municipios que comprenden la cuenca del río Güengüé, no se descartan algunas dificultades de la entrada y sostenimiento en terrero. De ahí que el análisis de seguridad y gestión de riesgos para los equipos sea clave en la ejecución efectiva de toda la estrategia desarrollada.

En concordancia con lo anterior, se ha propuesto la realización de una única jornada de socialización presencial en la sede de Santander de Quilichao de la CRC, y jornadas de socialización virtual con todos los usuarios que estén interesados y cuenten con las herramientas para la conexión. La propuesta tanto presencial, como virtual busca que todas las personas interesadas puedan asistir a alguna de las jornadas propuestas, minimizando las limitaciones de desplazamientos a cada uno de los espacios.

En este sentido, se rotará un flyer de invitación digital con la información para la conectividad, como se muestra en la siguiente figura, correspondiente a la propuesta expuesta durante reunión de comité técnico del mes de diciembre.

Figura 39. Propuesta Flyer de invitación socialización de avances y resultados virtual. Contrato 0429 de 2023



Fuente: Elaboración propia. Consorcio Güengüé 2023

Se explicará a los usuarios que la socialización virtual se hará en dos espacios iguales, variando las fechas para que quienes no alcancen al primero, puedan estar en el segundo. Igualmente, la posibilidad de la asistencia presencial, independiente de su participación o no de las sesiones virtuales. Como en las experiencias de alistamiento anteriores, se buscará que pueda difundirse ampliamente en cada uno de los municipios, contando con el valioso apoyo de los líderes locales con quienes ya se ha interactuado y con las personas que asistieron a los primeros encuentros.

4. Bibliografía

Aranda, D. (1998). *Procesos del ciclo hidrológico.* Mexico: Universidad Autonoma de San Luis Potosi.

Arriaga, G. E. (2013). Modelación del escurrimiento en una subcuenca del trópico húmedo de México y su análisis mediante indices de eficiencia predictiva. *Agrofaz, 13*(2), 113 - 118.

Benavides Ballesteros, H., & León Aristizabal , G. (2007). *Información tecnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático.* IDEAM.

Budyko, M. I. (1974). *Climate and Life.* New York: Academic Press.

Cabrera, J. (2011). *Modelos hidrologicos, Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de Ingenieria Civil.* Peru.

Caldas, F. J. (1802). *Memoria sobre el origen del sistema de medir las montañas y sobre el proyecto de una Expedición Botánica.*

Carvajal, L. F., & Roldán, E. (2007). Calibración del modelo lluvia-escorrentía agregado GR4J aplicación: Cuenca del río aburrá. *Dyna, 74*(152), 73-87.

Castañeda, P. M. (28 de 04 de 2014). *Zonificación Climatológica Según El Modelo Caldas – Lang De La Cuenca Rio Negro Mediante El Uso Del Sistema De Información Geográfica Sig.* Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada: http://hdl.handle.net/10654/11701

Castro, L. M., & Escobar, Y. C. (2010). Análisis de tendencia y homogeneidad de series climatológicas. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*(9), 15-25.

Castro-Llanos, D. A., & Carvajal-Escobar, Y. (2013). Análisis de tendencia en la precipitación pluvial anual y mensual en el departamento del Valle del Cauca. *Memorias, 11*(20), 9-17.

Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1994). *Hidrología Aplicada.* Santa fe de Bogota: McGraw-Hill.

CRC. (2022). *PROCESO DE REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO PALO EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN.* Popayan.

CVC. (2016). *Boletín Hidroclimatológico.* (D. T. Hidroclimatológica, Editor) Obtenido de https://www.cvc.gov.co/images/boletín_hidroclimatologico/index.html

CVC. (2017). *Balance de Oferta y Demanda Hídrica de agua en las Cuencas de los ríos Arroyohondo-Yumbo-Mulalo-Vijes-Mediacanoa-Río Frio y Piedras.* Santiago de Cali: Corporación Autonoma del Valle del Cauca.

Dávila Ordoñez, M. (2011). *Modelacíon distribuida con "Tetis" dentro del marco del proyecto comparación de modelos distribuidos del NWS de EEUU aplicado en la "Región de Oklahoma".* Universidad Politécnica de Valencia.

Di Rienzo J.A., C. F. (2015). Infostat Versión 2015. (U. N. Cordoba, Ed.) Cordoba, Argentina.

Escobar, T. &. (2006). Aplicación de técnicas estadísticas en las series climatológicas mensuales totales de precipitación. *Grupo de gestión y apoyo a la ingeniería agrícola de Colombia. GAICOL.*

Franke, R. (1982). Smooth Interpolation of Scattered Data by Local Thin Plate Splines. *Computer and Mathematics with Applications, 8*(4), 273–281. doi:https://doi.org/10.1090/S0025-5718-1982-0637296-4

Fries, A., Rollenbeck, R., Nauk, T., Peters, T., & Bendix, J. (2012). Near surface air humidity in a megadiverse Andean mountain ecosystem of suthern Ecuador and its regionalization. *Agricultural and forest meteorology*, 17-30.

Fries, A., Rollenbeck, R., Nauk, T., Peters, T., & Bendix, J. (2012). Near surface air humidity in a megadiverse Andean mountain ecosystem of suthern Ecuador and its regionalization. *Agricultural and forest meteorology*, 17-30.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT. (2004). *Meteorología y Climatología. Semana de la Ciencia y la Tecnología 2004.* Ministerio de Educacion y Ciencia - España.

García, J. G., López, N. C., & Calvo, J. Z. (2011). *Estáditica Basica para estudiantes de Ciencias.* Madrid: Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera, Universidad Complutense.

Gobernacion del Cauca. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Cauca (PDEA), 2020 - 2023.* Popayán : Gobernación del Cauca.

Grassi, C. (1976). *Resumen de propiedades físicas del suelo, métodos de riego.* Meridad, Venezuela: CIDIAT.

Guarnizo, E. (2007). *Manejo de aguas. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder).* Bogota: Agencia de Cooperación Japonesa (JICA).

Ibañez, S., Moreno, H., & Gisbert., J. (2011). *Morfología de las cuencas hidrológicas.* Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.

IDEAM. (2005). Distribución espacio-temporal de las variables del clima. En M. y. Instituto Colombiano de Hidrología, *Atlas climatológico de Colombia* (págs. 77-78). Bogotá.

IDEAM. (2010). *Atlas Climatológico de Colombia.* (M. d. Ambiente., Ed.) Bogotá D. C.

IDEAM. (2010). *Atlas Climatológico de Colombia.* Bogotá D. C.

IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua.* Bogotá D.C.

IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua.* Bogotá D. C.

IDEAM. (2017). *Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH.* Obtenido de http://sirh.ideam-gov.co:8239/Sirh/faces/observatorioSuperficiales.jspx

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2005). *Atlas Climatólogico de Colombia.* Bogotá: IDEAM.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2006). *Diccionario geográfico de Colombia.* Bogotá: IGAC.

Jimenez, H. (1986). *Hidrologia Basica 1.* Cali: Facultad de Ingenieria de la Universidad del Valle.

Jorquera, E. W., & Reyna, S. (2012). Revisión del estado del arte en la modelación hidrológica distribuida e integrada. *Primer Encuentro de investigadores en formación en Recursos Hídricos*.

Lang, R. (1915). *Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht.* Editorial de literatura especializada.

MADS. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS.* Bogotá.

Maidment, D. (1993). *Handbook of Hydrology.* United States of America: McGRAW – HILL, INC.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS.* Bogotá.

Mitas, L., & Mitasova, H. (1988). General Variational Approach to the Interpolation Problem. *Computer and Mathematics with Applications, 16*(12), 983-992. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0898-1221(88)90255-6

Monsalve, S. (1995). *Hidrología en la Ingeniería.* Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Montealegre, J. (2014). *Actualización del componente Meteorológico del modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico.* IDEAM.

Montealegre, J. E. (1999). *La influencia de los procesos de interacción océano-atmósfera del Pacífico tropical y el Atlántico en la variabilidad interanual de la precipitación en Colombia. Tesis de M.Sc. en Meteorología. Universidad Nacional de Colombia.*

OMM. (2017). *Declaración sobre el estado del clima mundial en 2016. Organización Meteorológica Mundial.* (O.-N. 1.-9.-6.-3.-4. Publicación, Ed.) Genova, 7 bis, avenue de la Paix Tel: +41(0) 227308403, Suiza.

Paulhus, J. L., & Kohler, M. A. (1952). Interpolation of missing precipitation records. *Monthly Weather Review, 80*(8), 129-133.

Perez. (1992). *Cálculo de la Necesidad de Agua de las Plantas con Datos Meteorológicos.* Riobamba, Ecuador: Ed. Riobamba Pedagogica Freire.

Perrin, C., Michel, C., & Andréassian, V. (2003). Improvement of a parsimonious model for streamflow simulation. *Journal of hydrology*, 275-289.

Reyes, A., Barroso, F., & Carvajal, Y. (2010). *Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas.* Cali: Programa Editorial UNIVALLE.

Rojo, J. (2011). *Desarrollo de un sistema experto para la predicción de caudales medios mensuales en Colombia.* Medellin: Escuela de Geociencias y Medio Ambiente de la Universidad Nacional.

Schaufelberger, P. (1962). La clasificación natural de los climas. *Cenicafé* , 3-22.

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). S. S. Shapiro and M. B. Wilk. *Biometrika, 52*(3/4), 591-611.

Thornthwaite, C. W. (Enero de 1948). An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review, 38*(1), 55-94.

Uribe, I. A. (2010). *Guía Metodológica para la Selección de Técnicas de Depuración de Datos.* Medellin.

COMPONENTE SOCIAL

1.1 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN

En el marco de las Especificaciones Técnicas dispuesta por la C.R.C, se elabora y desarrolla la presente estrategia de participación, siendo la población foco de interés los usuarios del objeto de modificación de la reglamentación. Con ello se busca lograr una cobertura mínima de usuarios del recurso hídrico, para que los actores del proceso de la reglamentación, conozcan y comprendan los alcances del proyecto y, posteriormente sus resultados.

De esta manera, dicha estrategia es la ruta inicial a seguir en la interacción con la población. Es así como la participación de las personas que habitan de diversas formas los territorios y que para efectos de este proceso se definen como usuarios, es indispensable pues este trabajo también es posible gracias a la inclusión de quienes hacen uso del recurso e inciden en sus afectaciones positivas o negativas. Para ello, se planteó el siguiente objetivo general y sus respectivos objetivos específicos.

Objetivos

Objetivo general:

Promover la vinculación de los diferentes usuarios presentes en la unidad hidrográfica del río Güengüé, que abarca los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, situados en el departamento del Cauca, conducente a la elaboración del Proyecto de distribución de aguas.

Objetivos específicos:

Realizar la socialización del objeto del contrato y alcance del proceso a desarrollar con la población interesada de los municipios que hacen parte de la unidad hidrográfica.

Diseñar herramientas de divulgación de información del proceso de actualización de la reglamentación.

Establecer estrategias de comunicación que faciliten el relacionamiento continuo con los diferentes usuarios vinculados al proceso.

Realizar la socialización del proyecto de distribución de aguas con la población interesada de los municipios que hacen parte de la unidad hidrográfica.

1.2 POBLACIÓN OBJETO

La población objeto a incluir principalmente en este proceso de reglamentación se conforma principalmente por los usuarios de la cuenca del río Güengüé, al ser los beneficiarios e interesados directos de la reglamentación del uso del recurso hídrico. Esta cuenca está ubicada en el nororiente del Departamento del Cauca, regional norte, sobre el flanco occidental de la cordillera central y abarca políticamente los municipios del mismo departamento: Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada. De igual manera, se consideran los alcances de la vinculación según las áreas de estudio delimitadas, que se exponen en la siguiente tabla #1.

Tabla #1. Áreas de estudio, cuenca río Güengüé

Áreas de Estudio
Río Güengüé
Parte Baja
Parte Alta
Zona Aferente Río Güengüé
Quebrada Caparrosal
Quebrada Carrizales
Quebrada El Bosque
Quebrada La Chorrera
Quebrada La Soledad
Quebrada Las Cañas
Quebrada Las Viejas
Quebrada Quebraditas
Río Negro
Río Tominio
Zanjón Pitayo
Quebrada Guanábano

Fuente: Consorcio Güengüé , 2023.

De acuerdo con el PGAR 2013-2023, la subcuenca del río Güengüé incide también en la importancia estratégica de la subcuenca del río Palo, que se constituye como “el eje principal del desarrollo socioeconómico de la región y en la actualidad fuente de abastecimiento de agua (…) entre los que se destaca la quebrada del río Negro, afluente del río Güengüé y Paila que en el futuro inmediato se constituirá en la fuente principal de abastecimiento del Acueducto Regional del Norte del departamento” (p.121) Es decir que si bien hay unos beneficiarios directos acorde a las áreas de estudio, la conexión hídrica en cuanto a su uso trasciende dichas fronteras, de ahí que se conciba su importancia en esta zona del departamento y de la gran Cuenca del río Cauca.

En concordancia con la necesidad de trabajar en torno al recurso hídrico, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021) expone como prioridad tres puntos para los proyectos y/o acciones a trabajar en el Cuatrenio 2020-2023, en el marco de Planes de acción departamentales, entre otros. A saber: 1. Caracterización y cuantificación de la demanda del agua; 2. Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua; y 3. Uso eficiente y sostenible del agua. De esta manera, en el documento en mención expone que una de las subzonas hidrográficas a cargo de la CRC a abordar como parte de su Plan de Acción Institucional (2020-2023) es la "Gestión de la oferta y demanda del recurso hídrico" delimitando los ríos Desbaratado, Palo y Güengüé (p.59).

De acuerdo con la resolución 854 del 28 de junio del 2023, hay un registro de 78 usuarios para cobro de la Tasa por Uso de Agua- TUA-, de los cuales 18 están debidamente legalizados y 60, en condición de uso irregular, que quiere decir que no cuentan con concesión o no está vigente. Como características de la población objeto, no se puede dejar de lado las observaciones realizadas en este documento en el cual se evidencian algunos conflictos por el uso del agua en la zona de influencia del río Güengüé, asociadas al desbalance entre las captaciones.

Asociado a lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016) en el documento Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Cauca, viene planteando que en los análisis de vulnerabilidad en el Cauca en torno al cambio climático es altamente sensible, con brechas de acueductos también altas, que se traducen en un "indicativo de altos niveles de desigualdad socioeconómica, lo que significa que ante un evento climático como largos períodos de sequía, la población más vulnerable y sin acceso a acueducto tiende a impactarse mucho más por no poder contar con agua suficiente en calidad y cantidad" (p.21-22).

Adicionalmente, la fragilidad del sistema hídrico se convierte en una situación alarmante para el desarrollo económico, pues de la disponibilidad de agua dependen hoy los sectores agrícola, minero, manufacturero, de la construcción y la electricidad, que vienen jalonando la economía del Departamento" (p.20). De igual manera, se plantea que además de la tendencia al crecimiento poblacional general, es preciso aunar esfuerzos en la cobertura en materia de acueductos no sólo en la variabilidad climática sino también en cuanto a la infraestructura de los mismos "pues durante los últimos cuatro años en eventos como los fenómenos de El Niño y La Niña se han presentado afectaciones en aproximadamente el 70% de los acueductos del Departamento".

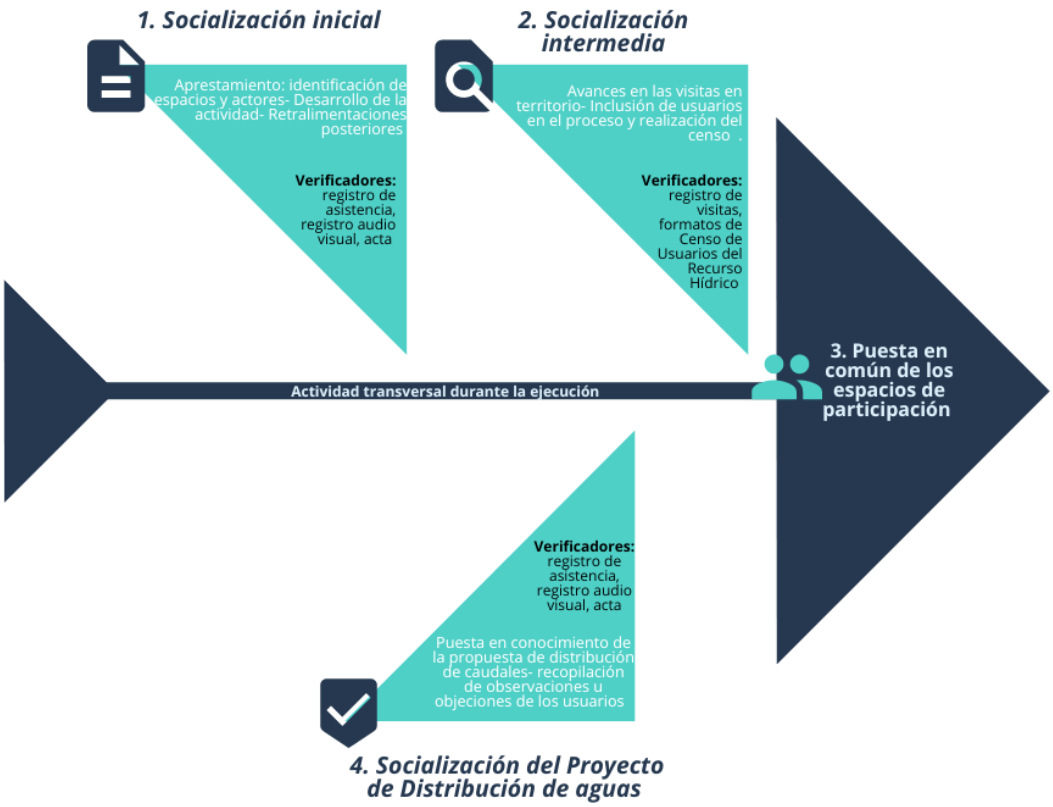
En el marco de las consideraciones anteriores, vale la pena destacar que la identificación de los usuarios existentes y potenciales contribuye a tener un panorama no sólo para determinar el balance entre la oferta y demanda del recurso hídrico, sino también las proyecciones y el tipo de relacionamiento entre usuarios, claves para la resolución de las problemáticas socioambientales derivadas del uso de los distintos recursos naturales que, en este caso, se enfocan especialmente en torno al agua.

1.3 METODOLOGÍA

En concordancia con los objetivos planteados para la implementación de la *Estrategia de participación* se plantean diferentes momentos, enmarcadas en cuatro (4) actividades generales:

-Socialización inicial del objeto y alcance del proceso orientado a formular la reglamentación del aprovechamiento de agua del río Güengüé.
-Puesta en común de los mecanismos de participación e información con los usuarios, a través de herramientas de comunicación continua.
-Socialización intermedia, enfocada a los avances en el trabajo de campo-censo en las zonas de interés.
-Socialización final del *Proyecto de Distribución de aguas*

Ilustración 1. Actividades generales de la estrategia de participación



Fuente: Elaboración propia Consorcio Güengüé , 2023.

Es importante resaltar que dicha ejecución tiene una perspectiva no lineal, lo que implica que durante el desarrollo de las actividades se hace una reflexión sobre la intervención y alcances según

la coyuntura territorial y posibilidades de acercamiento a los usuarios desde las diferentes estrategias de comunicación presenciales y digitales.

A la fecha se han **desarrollado las jornadas de socialización inicial** y algunos acercamientos a usuarios a través de los diferentes medios de comunicación. De igual forma**, se continúa avanzando en las estrategias de socialización intermedia,** a través del diseño de flyers de difusión y envío de correos electrónicos con el mismo donde se cuenta a los usuarios de forma didáctica las actividades realizadas a la fecha y algunos hallazgos. Finalmente, como se plantea en la figura, la puesta en común de los espacios de participación, son transversales a toda la ejecución pues se consideran como los medios por los cuales entablan los acercamientos con las personas en territorio.

La **socialización inicial** buscó dar cuenta a los usuarios sobre el objeto y el alcance del Contrato 0429 de 2023 y de las actividades correspondientes para su desarrollo en el proceso de Actualización de la Reglamentación del Uso de las Aguas. También se convirtió en una manera de dar a conocer al equipo encargado de la ejecución, al contar con la participación en los espacios de los funcionarios que se encontraban realizando las actividades de censo en cada zona; esto incluyendo la indumentaria y logos a emplear durante las jornadas.

Igualmente, se genera un espacio para la exposición de la estrategia de participación mostrando las herramientas y medios de comunicación a través de los cuales los usuarios pueden contactarse con el equipo, incluyendo el uso de los medios digitales (Correo electrónico- WhatsApp).

Durante estas actividades también se generó un espacio de escucha y de retroalimentaciones en torno a las expectativas y dudas que las acciones de implementación generan. Además, en cumplimiento con la obligación técnica de la atención de dudas sobre el proceso, se dispuso de una herramienta de recopilación de observaciones a través de un formato en el cual las personas asistentes que así lo desearon, plasmaron sus comentarios o dudas que, en su mayoría se trataron de resolver durante las jornadas; aquellas que no, se escalaron en las reuniones técnicas con la Corporación.

Por otra parte, se considera que el trabajo de campo- censo de usuarios en las zonas de interés contribuyó también a complementar las socializaciones iniciales ya que, durante la interacción con los usuarios, los profesionales de campo aportaron en la explicación en los predios visitados del motivo de la presencia en territorio y con ello, del proyecto.

1.4 JORNADAS DE SOCIALIACIÓN

Las acciones enfocadas a la socialización del proceso buscan el fomento de la interacción directa con los usuarios y su respectiva participación, a través de la información que se les pueda otorgar sobre el Contrato, sus acciones y alcances acordes a los tiempos establecidos para su desarrollo. De igual forma, en los casos en que algunas personas se encuentren interesadas, pueden ser actores

activos con el suministro de información para facilitar los procesos del censo de usuarios y demás acciones, al igual que sobre el tipo de interacción en el territorio, como en las zonas de fácil o difícil acceso no sólo por condiciones ambientales, sino por otro tipo de situaciones problemáticas por disputas de control territorial, como se expuso en algunos espacios al equipo en terreno, siendo una sugerencia a tener en cuenta en la adecuada gestión de riesgos.

1.4.1 Fase de aprestamiento- mecanismos de convocatoria

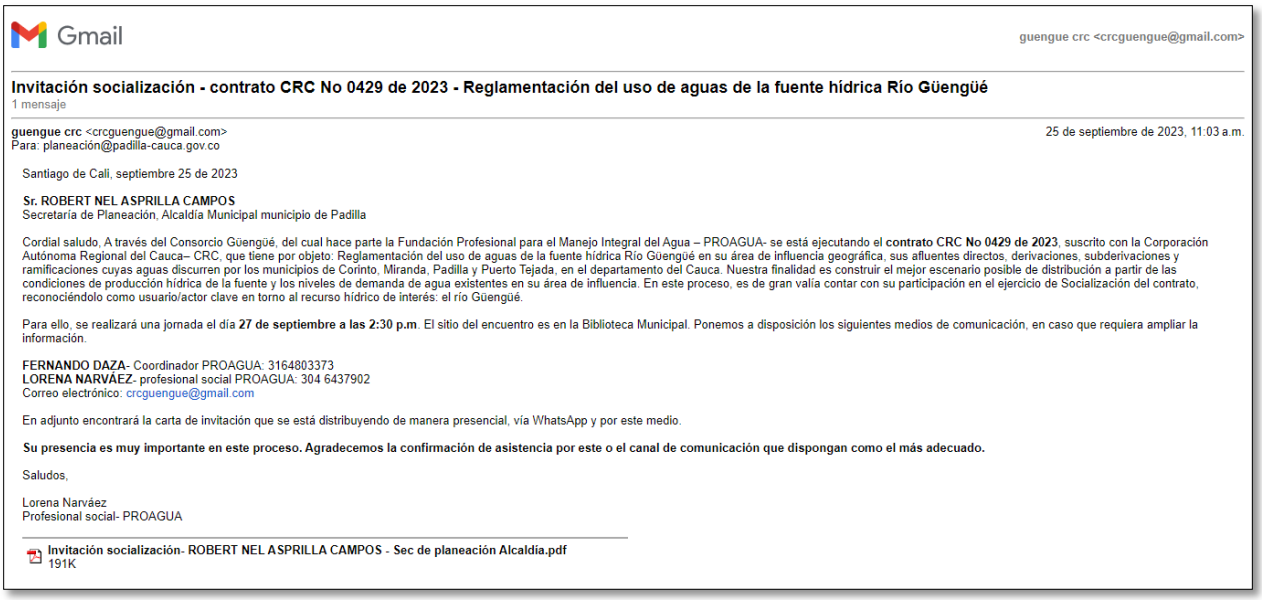
La primera acción corresponde a la **fase de aprestamiento.** Como su nombre lo indica, son las acciones previas que se realizaron para llevar a cabo las jornadas de socialización y demás contactos con usuarios durante el proceso en general. Para ello se revisa la información suministrada, como bases de datos, por la Corporación, con el fin de identificar tipos de usuarios y los medios de contacto disponibles: números telefónicos y correos electrónicos.

El aprestamiento incluyó la creación de un correo electrónico para la difusión de interacción y como canal oficial de comunicación, facilitando al equipo centralizar la información de análisis.

Por este medio, también fueron enviadas las invitaciones a algunas jornadas, en especial con personas que prefirieron este medio de contacto, como algunas integrantes de dependencias de cada municipio, en especial las UMATA con quienes se logra articulación para las convocatorias y en algunos casos, para la difusión de información a la comunidad y definición de espacios estratégicos.

También se envían invitaciones vía WhatsApp con los números de bases de datos suministradas, incluyendo recordatorios días previos a la actividad, confirmaciones de asistencia y el mismo día de las jornadas, notificaciones o recordatorios de las reuniones: día/hora/lugar.

La convocatoria fue reforzada a través de cartas dirigidas a representantes de cada municipio, como líderes de las Juntas de Acción Comunal- JAC, veredas, Consejos Comunitarios y Cabildo. Las cartas fueron enviadas principalmente a los números de WhatsApp y entregados de manera presencial, con el apoyo de funcionarios de la UMATA en los diferentes puntos. A continuación, se muestran algunas figuras que relacionan dichas acciones de envío:



Gmail guengue crc <crcguengue@gmail.com>

Invitación socialización - contrato CRC No 0429 de 2023 - Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé
1 mensaje

guengue crc <crcguengue@gmail.com> 25 de septiembre de 2023, 11:03 a.m.
Para: planeación@padilla-cauca.gov.co

Santiago de Cali, septiembre 25 de 2023

Sr. ROBERT NEL ASPRILLA CAMPOS
Secretaría de Planeación, Alcaldía Municipal municipio de Padilla

Cordial saludo, A través del Consorcio Güengüé, del cual hace parte la Fundación Profesional para el Manejo Integral del Agua – PROAGUA- se está ejecutando el **contrato CRC No 0429 de 2023**, suscrito con la Corporación Autónoma Regional del Cauca– CRC, que tiene por objeto: Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca. Nuestra finalidad es construir el mejor escenario posible de distribución a partir de las condiciones de producción hídrica de la fuente y los niveles de demanda de agua existentes en su área de influencia. En este proceso, es de gran valía contar con su participación en el ejercicio de Socialización del contrato, reconociéndolo como usuario/actor clave en torno al recurso hídrico de interés: el río Güengüé.

Para ello, se realizará una jornada el día **27 de septiembre a las 2:30 p.m**. El sitio del encuentro es en la Biblioteca Municipal. Ponemos a disposición los siguientes medios de comunicación, en caso que requiera ampliar la información.

FERNANDO DAZA- Coordinador PROAGUA: 3164803373
LORENA NARVÁEZ- profesional social PROAGUA: 304 6437902
Correo electrónico: crcguengue@gmail.com

En adjunto encontrará la carta de invitación que se está distribuyendo de manera presencial, vía WhatsApp y por este medio.

Su presencia es muy importante en este proceso. Agradecemos la confirmación de asistencia por este o el canal de comunicación que dispongan como el más adecuado.

Saludos,

Lorena Narváez
Profesional social- PROAGUA

Invitación socialización- ROBERT NEL ASPRILLA CAMPOS - Sec de planeación Alcaldía.pdf
191K

Figura 1. Correo de invitación a funcionarios municipio de Padilla, con carta de invitación.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

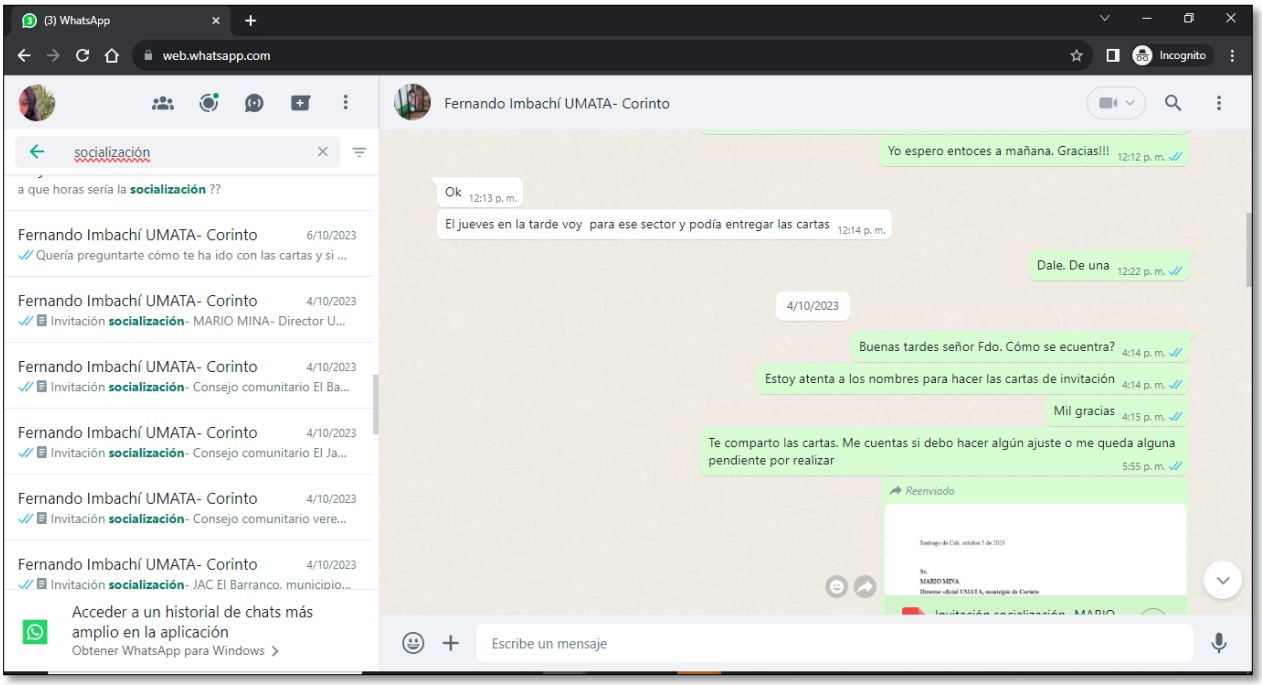


Figura 2. Comunicación con funcionario UMATA, apoyo cartas de invitación digital y presencial en municipio de Corinto.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

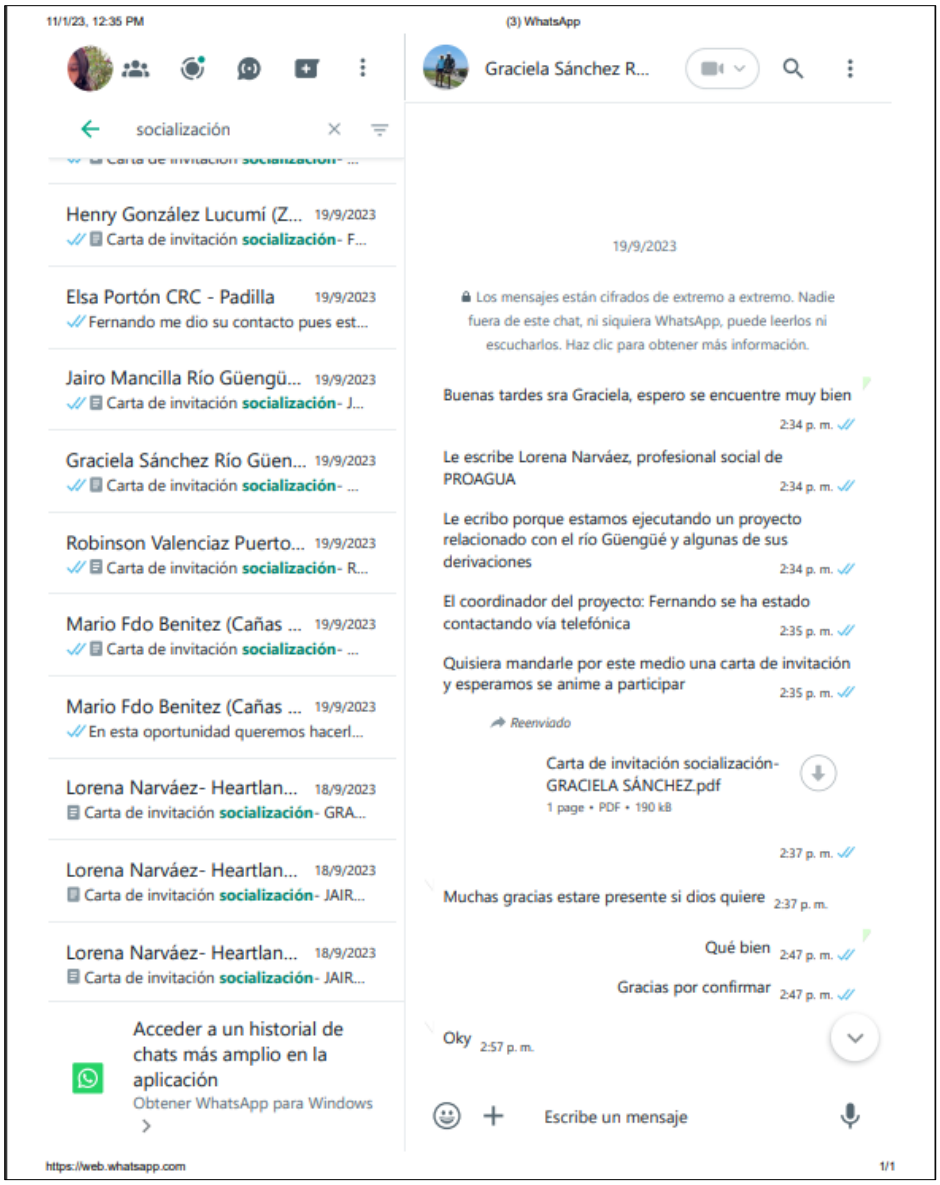


Figura 3. Comunicación con líderes y lideresas de los municipios Puerto Tejada y Padilla- comunicación vía WhatsApp y envío de carta invitación.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

Es importante mencionar que en cada uno de estos medios de comunicación se informaron los números de contacto de la coordinación del proyecto y del componente social. No obstante, en la marcha del proceso se decide tener un número institucional, que es desde el cual se pretende seguir entablando las comunicaciones telefónicas y vía WhatsApp con los usuarios que así lo requieran. Desde este número serán enviadas los flyers de socialización intermedia, entre otra información como la invitación a la jornada de socialización final.

En total, se envió invitación inicial vía WhatsApp a 27 posibles usuarios y se realizaron 33 cartas de invitación para los municipios de Corinto (10); Padilla (17) y Puerto Tejada (6), como se expone

en la Tabla # 2. En cuanto al municipio de Miranda, la invitación se hizo de forma directa, en articulación con profesionales de la UMATA y otros actores en territorio con quienes el equipo de Consorcio Güengüé tenía previamente interacción.

Tabla # 2. Cartas de invitación según municipio

Municipio	Invitados
Corinto (10)	JAC El Barranco JAC El Pedregal JAC Pueblo Nuevo JAC Río Negro JAC El Descanso Consejo Comunitario El Barranco Güengüé Consejo Comunitario El Jagual-La María Consejo Comunitario, vereda La Paila y barrios del municipio de Corinto Director Umata Resguardo Indígena Corinto
Padilla (17)	JAC Descanso Río Negro JAC Las Cosechas JAC Yarumales JAC Los Robles JAC Brisas del Descanso JAC Holanda JAC La Ceiba Consejo comunitario Juan José Nieto Consejo comunitario Unión de Yarú Asociación Agropacífico Asociación ASOFINTRA Asociación Amelia Muñoz Asociación Plataneros N.C Funcionario UMATA Funcionario Secretaría de planeación municipal Funcionario Secretaría de gobierno- Padilla Empadilla-Alcaldía municipal
Puerto Tejada (6)	JAC Zanjón Rico Consejo Comunitario río Palo Consejo comunitario Palenque Monte Oscuro (1) Representante comunitaria (2) Representantes comunitarios

Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

De igual forma, se hicieron contactos iniciales vía llamada telefónica y WhatsApp, donde la mayoría de los contactos tenía esta herramienta de comunicación; no obstante, pese a enviar la información sobre el objeto del proyecto e invitación a las jornadas de socialización, no todas las personas confirmaron recibido, por lo que no se logra entablar conversación con varias de ellas.

En suma, se emplearon distintas acciones para la consecución de las jornadas. De la combinación de éstas, se logra concretar los espacios, afianzar el ejercicio de difusión de la información y la respectiva asistencia de las personas durante el desarrollo de las socializaciones.

1.4.2 Desarrollo de las actividades de socialización inicial

El equipo de trabajo dispuesto para las socializaciones estuvo en cabeza de la coordinación del proyecto, de la mano con la profesional social. En algunos casos, también se contó con la participación en las jornadas de los y las profesionales de campo del Consorcio Güengüé . En cuanto a los lugares donde se ejecutaron las socializaciones, como se muestra en la tabla #3 se realizaron cuatro (4) actividades presenciales en cada uno de los municipios objetos del contrato, y una (1) adicional presencial con algunos representantes de los ingenios, contando con la facilitación de la sede de la CRC de Santander de Quilichao para ello, donde también hacen presencia algunos representantes de esta entidad.

Tabla # 3. Socializaciones realizadas

Fecha	Municipio	Lugar	Número de asistentes
18-09-2023	Miranda	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y de Medio Ambiente- SEDAM	**17** (entre representantes JAC Vereda Guatemala, V. Campoalegre, V. La Elvira, V. El progreso; habitantes de la zona, funcionarios del SEDAM y funcionarios del equipo técnico Consorcio Güengüé)
22-09-2023	Puerto Tejada	Asociación de Usuarios Campesinos - ANUC	**8** (entre representantes JAC Cañas México- Güengüé- Río Palo- Las Brisas; funcionario de Planeación Municipal)
27-09-2023	Padilla	Biblioteca Pública	**12** (entre representantes de JAC, Asociaciones campesinas, Secretaría de Planeación municipal, funcionario UMATA y equipo técnico Consorcio Güengüé)
10-10-2023	Santander de Quilichao	CRC- Santander	**10** (entre representantes Ingenios La Cabaña y Río Paila-Castilla, funcionarios CRC y equipo técnico PROAGUA)
11-10-2023	Corinto	UMATA	**10** (entre representantes de JAC del municipio, incluyendo veredas, 2 funcionarios de la UMATA; funcionarios del equipo técnico Consorcio Güengüé)

Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

Para todas las jornadas se plantea la siguiente agenda: presentación de las personas asistentes (nombres, cargos y entidades u organizaciones que representan en los casos que aplica). Luego, presentación por parte del equipo de Consorcio Güengüé del Contrato 0429 de 2023, apoyándose de la herramienta visual: PowerPoint y del equipo en terreno designado para el desarrollo de las visitas oculares y los censos de usuarios, según cada sector o cuenca.

Durante la presentación, los puntos clave abordados fueron:

-Aspectos generales del proyecto, explicando el concurso de méritos abierto y el contrato en ejecución;

-Las fuentes de trabajo, indicando las unidades hídricas asociadas a cada cuenca;

-Los aspectos normativos que rigen el aprovechamiento y concesiones del agua;

-Las acciones previstas, exponiendo en qué consiste cada fase hasta llegar a la elaboración del proyecto de distribución;

-Los formatos de recolección de la información, los profesionales de campo y los elementos distintivos para la su identificación en terreno.

Igualmente, se habla sobre la estrategia de intervención-participación y se compartió a las personas asistentes el formato de consignación de observaciones elaborado, que permitió conocer opiniones o dudas adicionales a las que se discutieron en su mayoría, en el mismo espacio.

De igual manera, se explica que la información compilada en dicho documento está asociada a la estrategia de participación, donde cada persona consigna los medios de contacto a través de los cuales prefieren para recibir información sobre la ejecución (correo electrónico- llamadas telefónicas, chat de WhatsApp). Algunos dan la autorización a pertenecer a un grupo de WhatsApp de comunicación unidireccional, lo que significa que sólo los administradores pueden realizar el envío de información; esto con el fin de centrar la información en el objeto del proyecto.

Las fotos que se muestran a continuación son parte de las evidencias compiladas durante el ejercicio en los cuatro municipios y en la sede de la Corporación, como se expuso. Veamos:

Foto 1. Socialización inicial municipio de Miranda. Lugar: SEDAM



Fuente: Consorcio Güengüé, 2023



Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

Foto 3. Socialización inicial municipio de Padilla. Lugar: Biblioteca Pública Municipal



Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

Foto 4. Socialización con funcionarios ingenios. Lugar: CRC Santander de Quilichao



Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

Foto 5. Socialización inicial municipio de Corinto. Lugar: UMATA



Fuente: Consorcio Güengüé, 2023

1.4.3 Hallazgos generales de los espacios de participación

La ejecución de la estrategia de participación, en especial lo que atañe a las jornadas de socialización genera unos retos sustanciales que van desde la identificación de actores claves en los territorios, el contacto efectivo con cada uno y la consecución de espacios de reunión donde puedan confluir los diferentes actores, en razón a sus intereses o relacionamientos entre sí; hasta el manejo de las expectativas frente a los alcances en las ejecuciones de los contratos.

Se puede destacar que en las jornadas de socialización hubo receptividad ante la información suministrada sobre el Contrato. Asimismo, se logra identificar que los usuarios-asistentes tienen conocimientos de gran valía en torno al territorio, los procesos históricos en el uso del suelo, del agua y los cambios socio-ambientales que se han generado con el paso del tiempo. Sus conocimientos van desde las trayectorias de vida, los espacios organizativos en los que se encuentran e incluso, conocimientos técnicos producto de la experiencia e interés temático.

Es importante mencionar que las observaciones que se plantearon en los espacios de socialización fueron resueltas en su mayoría en el mismo momento. No obstante, una en particular en torno a los procesos de Consulta Previa en el territorio por parte de la Corporación quedó pendiente de una devolución por parte de la misma, por lo que el equipo de Consorcio Güengüé escala la consulta durante la jornada de presentación de avances y envía correo electrónico formalmente posterior a esta manifestación en espacio de reunión técnica. A continuación, se pueden observar los comentarios que emergen en los espacios:

Tabla # 4. Observaciones generales en las socializaciones

Observación	Verbatim
Reflexiones de índole socio ambiental	-Territorios interculturales- convivencia de comunidades campesinas, afro, indígenas y mestizos (Miranda-Corinto) -Se reconocen como comunidades cuidadoras del agua (Miranda-Corinto) -Algunas veredas de los municipios no captan agua directamente del río Güengüé. Algunas familias aún hacen uso de aljibes en viviendas o comunitarios (Padilla). -Las personas hacen trinchos sobre el río, y el agua se va por allí, además están dañando la vía. En la parte alta existen obras que pueden poner en riesgo a la comunidad, por su localización y aspectos técnicos. -¿Qué consecuencias trae la ubicación de un basuro a pocos metros del río Güengüé y Paila, para la salud, medio ambiente y vida de los habitantes de veredas y casco urbano? (Padilla)
Resistencia ante el proceso de reglamentación y de la autoridad ambiental CRC	-Asociación de implicaciones negativas en la distribución para los agricultores tradicionales vs. Ingenios. (Padilla) -Se han realizado muchos diagnósticos de los puntos de captación de los ingenios, pues ellos son los que se llevan toda el agua, inclusive la subterránea, pero nunca nos informan cuales son los resultados de esos diagnósticos (Puerto Tejada) -El proceso de reglamentación debe ser de mayor difusión, pero lo cierto es que hace unos 7 años hubo una creciente que prácticamente dañó la entrada de agua hacia el sector de Campoalegre de la cual se surtían aproximadamente 20 predios, y la CRC nunca se ha preocupado por hacer inversión en la infraestructura, que permita contar con agua, ahora mismo llevamos varios meses en los cuales no ha llovido, y el tema de no contar con agüita; razón por la cual las personas del sector muestran inconformidad con las labores adelantadas por la CRC (Miranda).
Oden público-presencia de	-Esta zona presenta problemas de orden público, que hacen que no se pueda acceder al lugar (4 municipios)

externos en territorio	-Recomendaciones de no ir solos (equipo Consorcio Güengüé) o no ir. Incluso, se manifiesta de algunos acueductos (Padilla) que no se ha logrado volver a algunos puntos de captación por este motivo -Considero que personas de la comunidad podrían acompañar los procesos de campo; nos da la tranquilidad que del proyecto estén participando personas como los señores Augusto Cuenca y Gerardo Carabalí, quienes conocen el territorio y que además valoran los recursos naturales (Puerto Tejada) -Coyuntura pre y pos electoral aumenta tensión y conflictos de intereses (4 municipio)
Preocupación por la distribución y cantidad de agua disponible en la cuenca – cambio climático	-Temporadas de sequía; Temporada de lluvias con desbordamiento del río y daños en puntos clave de captación de agua que generan desabastecimiento (Miranda- Corinto) -Se menciona que con este proceso se quiere regular el tema de producción de agua; "quiero indicarles que en el predio La Elvira tenemos 30 hectáreas en bosque, eso evidencia nuestro interés en proteger el ambiente. También soy conocedor que en la vereda La Esmeralda no hay agua" (Miranda)
Interés por claridad sobre los procesos de consulta previa en el proyecto	Antes de sacar un proyecto como este, debe hacerse consuta previa como está en la Constitución. Se solicita explicar en qué momento se hizo (POMCA-PROH-Reglamentación anterior)- (Específicamente Municipio de Corinto)
Sugerencias de fomentar actividades de educación ambiental y reforestación de cuencas	-Se destaca que las comunidades étnicas y campesinas cuidadoras el agua; En Miranda, el sector indígena establece que hacen procesos de reforestación y aislamiento, en procura de conservar el agua, el bosque, el suelo y demás recursos naturales. En Corinto, comentan de actividades similares y la necesidad de tener plántulas para seguir realizando jornadas. -Invitación a realizar acciones de educación ambiental y recuperación en la parte alta de la cuenca

Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

1.4.3 Socializaciones intermedias

En la estrategia de participación se planteó el diseño y envío de algunos boletines informativos digitales tales como la presentación usada durante las jornadas de socialización inicial, entre otro material a compartir durante el proceso informando a los usuarios sobre algunos avances en la ejecución y/o hallazgos significativos.

Es importante resaltar que, una vez llevadas a cabo las socializaciones, se compartió vía correo electrónico un folleto informativo junto con las presentaciones utilizadas durante la exposición. Dicho folleto también fue puesto a disposición del equipo en terreno, para facilitar la difusión en caso de ser requerido el cual se puede apreciar en la figura # 4 que se muestra a continuación.



Figura 4. Folleto informativo digital sobre el contrato, actividades y uso de distintivos en campo.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

La finalidad de este folleto, además de reforzar la información entregada a los asistentes, estaba centrada en ampliar el rango de población indirecta a quien los usuarios interesados lograran compartirle la información, independiente de su asistencia o no a las jornadas iniciales y finales. Igualmente, el folleto que se diseña posteriormente, ver figura #5 con información de avances en la ejecución y hallazgos relevantes tiene esta misma finalidad, sumado a mantener de cierta manera la interacción con los usuarios en municipio, pese a las dificultades para la interacción directa en territorio por diversos factores, dentro de los cuales el orden público tiene un lugar relevante en la gestión de la intervención en el marco de los riesgos.



Figura 5. Folleto informativo digital sobre avances y hallazgos durante la ejecución del contrato
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

Este último es compartido vía correo electrónico y también se proyecta realizarlo vía WhatsApp, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 6. Correo de difusión folleto digital de avances y hallazgos en la ejecución Contrato 0429 de 2023.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

Finalmente, como se expuso en el apartado anterior, se destina un número corporativo para la difusión de información vía WhatsApp y para la convocatoria a las jornadas de socialización final.

1.4.4. Socialización del Proyecto de Distribución de Aguas

Una vez se hayan desarrollado todas las actividades técnicas propias del proceso de actualización de la reglamentación del uso de las aguas del río Güengüé, se implementará una última jornada de socialización con el fin de dar a conocer la propuesta de distribución de caudales para todos los usuarios que hacen parte del proceso de reglamentación. En estas jornadas también se complementará lo presentado por el equipo técnico, con la difusión del boletín digital mostrando los resultados obtenidos, similar al expuesto en el apartado anterior (ver figura # 5).

Es importante destacar que este momento también tiene por finalidad que las personas participantes manifiesten sus observaciones u objeciones que consideren pertinentes, respecto del proyecto de distribución a presentar. En este caso, se darán también claridades sobre los mecanismos para la revisión de ajustes y los tiempos límites de la presentación de objeciones, así como sobre la respuesta por parte de la entidad.

Al igual que en la inicial, la socialización final se desarrollará en cuatro (4) jornadas de trabajo en la cual se exponen los resultados del proyecto adelantado. Se procurará que sean distribuidas de

igual forma que en la socialización inicial, siendo objeto de esta convocatoria los usuarios nuevos incluidos en el proyecto de distribución de aguas y otros actores interesados.

Del mismo modo que en la socialización inicial, no se descarta la posibilidad de realizar sesiones virtuales, bien sea una general o según organización de actores que manifiesten su interés de uso de este medio de comunicación.

Es de relevancia precisar que los espacios de participación presenciales propuestos estarán supeditados al análisis de las dinámicas territoriales y las posibilidades de interacción segura desde la gestión de riesgos asociadas al contexto. Entendiendo las complejidades que pueden presentarse en el departamento del Cauca y los municipios que comprenden la cuenca del río Güengüé, no se descartan algunas dificultades de la entrada y sostenimiento en terrero. De ahí que el análisis de seguridad y gestión de riesgos para los equipos sea clave en la ejecución efectiva de toda la estrategia desarrollada.

En concordancia con lo anterior, se ha propuesto la realización de una única jornada de socialización presencial en la sede de Santander de Quilichao de la CRC, y jornadas de socialización virtual con todos los usuarios que estén interesados y cuenten con las herramientas para la conexión. La propuesta tanto presencial, como virtual busca que todas las personas interesadas puedan asistir a alguna de las jornadas propuestas, minimizando las limitaciones de desplazamientos a cada uno de los espacios.

En este sentido, se rotará un flyer de invitación digital con la información para la conectividad, como se muestra en la siguiente figura, correspondiente a la propuesta expuesta durante reunión de comité técnico del mes de diciembre.



Figura 7. Propuesta Flyer de invitación socialización de avances y resultados virtual. Contrato 0429 de 2023.
Fuente: Consorcio Güengüé , 2023

Se explicará a los usuarios que la socialización virtual se hará en dos espacios iguales, variando las fechas para que quienes no alcancen al primero, puedan estar en el segundo. Igualmente, la posibilidad de la asistencia presencial, independiente de su participación o no de las sesiones virtuales. Como en las experiencias de alistamiento anteriores, se buscará que pueda difundirse ampliamente en cada uno de los municipios, contando con el valioso apoyo de los líderes locales con quienes ya se ha interactuado y con las personas que asistieron a los primeros encuentros.

Bibliografía

CRC Plan de Gestión Ambiental 2013-2023. Colombia

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Plan de Acción 2020-2023. Plan de Acción de la Plataforma Colaborativa para la recuperación de la cuenca Alta del río Cauca.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Cauca. UT CAEM-E3 (consultor). Bogotá, D.C. Colombia.

Anexos listados de asistencia

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

Fecha:	11/10/2023	**Lugar:**	UMATA - CORINTO		
Tema:	Socialización contrato 0429 de 2023			**Hora:**	**Inicio** / **Final**

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
Fernando A. Imbachi	Umata	Tec op ambiental	3116649482 ecologo umata@corinto-cauca.gov.co	
Orlando Machis cuenu	Umata	Pte. d. acueducto	3124520175	Orlando Machis
Luz Dory Quiguanas	umata	medio ambiente	3127555955	Luz Dory
Norman Yanil Figueroa	J.A.C El Barranco	Delegado	3106670788	
Rosmira Zuleta	Ja.c v/Rioneglo	Presidente	3235183129 Rosmira.zuleta703@gmail.com	Rosmira Zuleta
Teniotecle Lamabanda	CC Jagual la maria	Delegado	3207091992.	
Eliásib Quiguapumbo	J.A.C la Herrica	Presidente	3104039571	
Eusebio Colbo	los Violetas	presidente	3226335582.	
Carlos Lopez	Umata	Empredimiento	3105872257 cafedo2x08@gmail.com	
Mario H. Muñoz	umata	Director	umata@corinto-cauca.gov.co 312 805 8440	

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

CRC Corporación Autónoma Regional del Cauca

Fecha:	Sept 18/2023	Lugar:	Mirando / SEDAM.		
Tema:	Socialización, alcances proyecto Re. Reglamentación aguas del río Guengue.			Hora:	Inicio / Final

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
Diana Vargas Alvis	Vereda Guatemala	Presidenta	3213086023 Isabelitaaz@hotmail.com	Diana
Wilmer Alexander Trujillo	Vereda Guatemala	Vicepresidente	3143088340	Wilmer Trujillo
Ulder Castellano	V. Campoalegre	delegada	3113059650 Ulder castellano 799@gmail.com	Ulder Castellano
Maria Livia Correla	la Elvira	Coordinadora	3103605771	Maria Livia
Cindy yoneth Diaz V.	V/la Mirada	delegada	3113115483	Cindy Diaz
Leider Valencia T.	Asprozonac	Vicepresidente	leidervalencia tumbo e yahoo.com	Leider V.
Didier A. Rosales	SEDAM	Abogado	fgarcia@gmail.com	
Jorge Cunda	4711821	comonero	3218219858	Jorge C
Georgina Chilo	2527621	comonera		Georgi
GERARDO CARABALI	CONTRATISTA	—	3234816299	
Augusto Cuenca C	contratista	—	3137166336	
Holmes Lopez M.	progreso	presidente	3108100479.	Holmes Lopez
MILORDO PECHIMO	V. EL PROGRESO	DELEGADA	3225866223	MILORDO PECHIMO.
Hugo Obert Hidalgo	Vereda progreso	Vicepresidente		Hugo Hidalgo
Florentino Cruz C.	Vereda caraqueño	Junta comunal	3116014033.	

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

CRC Corporación Autónoma Regional del Cauca

Fecha:	Sept 28/2023	Lugar:	Pto tejada.		
Tema:	Socialización alcance proyecto de reglamentación de las aguas Lrio Guengue.			Hora:	Inicio / Final

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
Kelly Paola ordoñez	J.A.C. caño mexico	Secretaria	3153357258 kellypaolaordonezr@gmail.com	Kelly p. O.
Graciela Sanchez	J.A.C. Guengue.	Presidenta	3207479602 gsanchezlarrahondo@gmail.com	
Fredi Mulato	Consejo c Rio palo	R/legal	3137214408	
Jorge Milton Mosquera	c. Rio palo	miembro	3202678934 3172821128	
Wilmer Bangueno P.	Planeacion Mpal	Tecnico Operativo	3207166658 Wbangueropossu@yahoo.es	
Adiela Montano Cuero	C.C. Río Palo	Presidenta	3117828140 risitasadl@yahoo.es	
Irevin Alexis Nina Tobar	J.A.C. Los Brisas	Secretario	313 717 0462 alexismina0@alexisnina@gmail.com	
Robinson Valencia S.	J.A.C los Brisas	Presidente	robinsonvalencia971@gmail.com	

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

CRC Corporación Autónoma Regional del Cauca

Fecha:	10/10/2023	Lugar:	CRC - Santander de Quilichao	Hora:	Inicio	Final
Tema:	Socialización Contrato 0429 de 2023					

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
Jeymi Adriana Estrella	Ing. La Cabaña	Asist. Proveedores	3165281510 jeymiestrella19@gmail.com	
Carlos Salgado Ramirez	Ing. La Cabaña	Practicante Recursos Hídricos	3177963340 cSalgado@ingenio-lacabana.com	Carlos Salgado
Augusto Cuenca	Pro. Aguas	Tecnico	augusto1112i@Hotmail.com 8203232	
Oscar D. Delgado S	CRC	COMUNICACIÓN	ddelgado.crc@gmail.com	
Santiago Narváez O.	CRC	contratista	snarvaezcrc@gmail.com	
Paola Andrea Rengifo	Riopaila-Castilla S.A.	Jefe de Jurídica	3207333597 prensajur@riopaila-castilla.com	Paola Rengifo
Fabian Balanta Murillo	CRC	Contratista	fbalantamurillo@yahoo.es	
GERARDO CANABAL	PRO AGUAS	TECNICO	3234816399	
Lorena Marulanda Moreno	PROAGUA	Prof. social	3046937902	
Fdo Daza C	Proagua	Ingeniero	3164803373	

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

Fecha:	12/10/23	Lugar:	Inauna.		
Tema:	Socialización Incauca			Hora:	Inicio / Final

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
ALFONSO CAMARGO	INCAUCA SAS	GTE CAMPO	4183000 Gcamargo@incauca.com	
Edwin Fabian Mosquera	Incauca SAS	Analista Predial	3107285705 epmosquera@incauca.com	
John David Rengifo V	Incauca SAS	Prof. Riego y Drenaje	3163328825 jdrengifo@incauca.com	
Augusto Cuenca C	P&O. AGUAS	TECNICO	3137166336 augusto1112@hotmail.com	
Fdo Dorado C.	Proagua	Ingeniero.	3164803373	

Contrato No 0420 de 2023: Reglamentación del uso de las aguas del río Guengue y afluentes directos

Página ___ de ___

CONSORCIO GUENGUE

LISTADO DE ASISTENCIA

Fecha:	SEPTIEMBRE 27 - 2023	Lugar:	PADILLA		
Tema:	Socialización alcances del Proyecto de Reglamentación de las aguas del río Quiengüé	Hora:	Inicio	Final	

Nombre y Apellido	Organización / Entidad	Cargo	Teléfono y Correo electrónico	Firma
Fususto Rincón	Umata/Alcaldia Municipal	Director Umata	umata@padilla-cauca.gov.co 3225972241	
Hugo MINA LUCUMI	Presidente JAC	Presidente	3217895473	
Briggetn Delgado Chara	umata/alcaldia Municipal	Tecnico operativo	umata@padilla-cauca.gov.co 3183292462	
GERARDO CARABALI	PROAGUA		3234816399	
Helman Peñarenda	agroplatano	R. Legal	3137098897	
Sofonias Mera M.	Agroparcifico	R. Legal	sofonias mera@yahoo.es 3148825451	
Sandra Camila Mosquera	Secretaria Planeacion mpal	TEC. Planeacion	Planeacion@padilla-cauca.gov.co 3198871405	
Jaqueline Plaza	Asojuntra	Presidente	3008564591 Jacqueline Plazas@cgw.	
Yaceny Bibiana Palacios	Alcaldía Padilla	Secretaria de GOBIERNO	Secretariadegobierno@padilla-cauca-gov.co	
Marcela Ortiz Gonzalez	Consejo Comunitario Juan José Nieto	secretaria		
Danelo Bernal Fernandez	Gerente Empedrilla	Gerente	empedrilla@padilla-Cauca.gov.co	
Lorena Narváez	Prof. social PROAGUA	Prof. Social	3046437902	

Gmail ConsorcioGuengue <consorcioguengue@gmail.com>

CONSTANCIA DE ESTADO DE ORDEN PÚBLICO

2 messages

profesionaluniversitario corinto-cauca <profesionaluniversitario@corinto-cauca.gov.co> Fri, Oct 20, 2023 at 5:10 PM
To: consorcioguengue@gmail.com

--

ANGELA MARIA GOMEZ NOREÑA
P.U Con Funciones de Gobierno (E)
Celular 316522352
Correo electrónico **profesionaluniversitario@corinto-cauca.gov.co**
Alcaldía Municipal Corinto Cauca

CONSTANCIA DE ESTADO DE ORDEN PÚBLICO.pdf
220K

ConsorcioGuengue <consorcioguengue@gmail.com> Mon, Oct 23, 2023 at 4:33 PM
To: YULIE YOJANA MANQUILLO CAMPO <ymanquillo@crc.gov.co>
Cc: Javier Delgado <jdelgadocrc@gmail.com>, Santiago Narvaez <snarvaezcrc@gmail.com>, fproagua@yahoo.com

Cordial saludo Yulie

Comparto carta enviada por la sra Gómez (**P.U Con Funciones de Gobierno (E)), en la cual nos informa el estado del orden público en la zona.**
Igualmente, les comento que el día 13 de octubre haciendo la visita a la captación del acueducto de Padilla, fuimos abordados por el comandante de las FARC, sr John Maro, el cual nos informó que no era pertinente desarrollar ningún tipo de actividad en la zona, dado que el orden público se encuentra alterado. Es de notar, que la visita contó con la compañía del ecólogo Fernando Imbachí (celular 311 6649482), quien trabaja en la UMATA de la alcaldía del municipio de Corinto.
Por lo anterior, informamos que no es posible desarrollar actividades asociadas al proyecto en la zona ubicada del puente de los esclavos hacia la parte alta del río Güengüé, por lo anterior, se trabajará con información entregada por los ingenios que tienen incidencia en dicha zona.
Quedo atento a sus comentarios.

Fernando Daza
Cordinador proyecto
[Quoted text hidden]

CONSTANCIA DE ESTADO DE ORDEN PÚBLICO.pdf
220K

Corinto Cauca, octubre 20 del 2023

Señor
FERNANDO DAZA
Coordinador Proyecto
consorcioguengue@gmail.com
Celular: 316 480 33 73

Asunto: Constancia estado de orden público.

Atento saludo,

Con el fin de dar respuesta al asunto de referencia, me permito informarle que a causa de las alteraciones de orden pública que se han venido suscitando en el territorio del Municipio de Corinto, este despacho recomienda al consorcio *Güengüé,* del cual hace parte la Fundación PROAGUA, se está ejecutando el contrato CRC No 0429 de 2023, suscrito con la Corporación Autónoma Regional del Cauca– CRC, que tiene por objeto: "*Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca";* para que puedan cumplir con sus tareas encomendadas, se acompañen siempre de líderes reconocidos en la zona o de la misma comunidad, de no ser posible estos acompañamientos eviten desarrollar las labores asignadas.

No siendo más, espero haber dado respuesta a su requerimiento.

Atentamente,

ÁNGELA MARÍA GÓMEZ NOREÑA
P.U Con Funciones de Gobierno (E)

MEDIO DE CONTROL	NOMBRE Y CARGO DEL FUNCIONARIO	VISTO BUENO	FECHA
Proyectó	María Alejandra Franky Mosquera		20/10/2023
Revisó - Aprobó	Ángela María Gómez Noreña		20/10/2023
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento el cual se encuentra ajustado al marco normativo y disposiciones legales			

Contrato No 0429 de 2023

Reunión de Avance 2



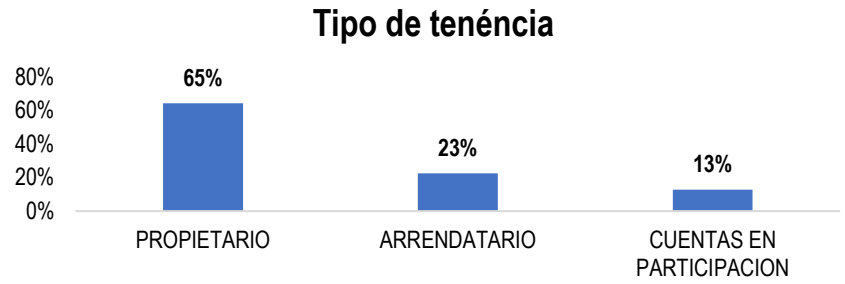
Puente de Los Esclavos via Corinto Miranda – río Güengüé 14-09-2023

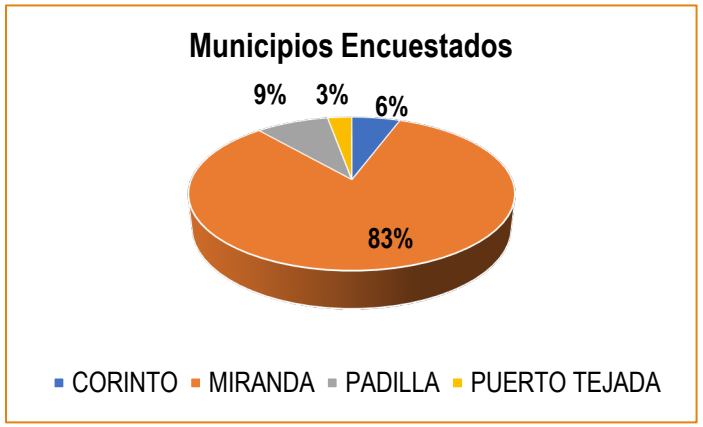
Contratar Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca

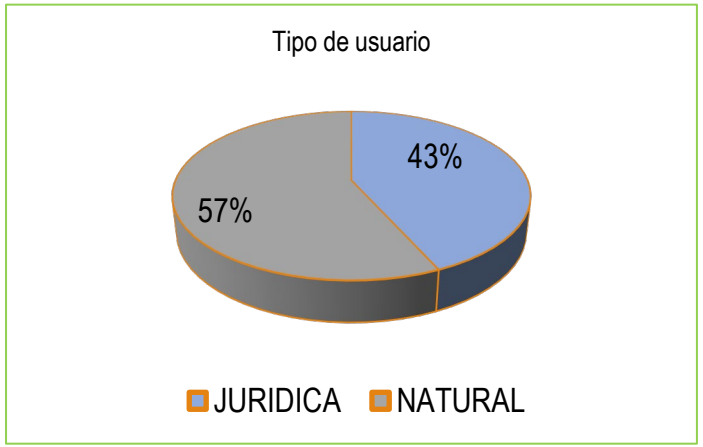
Componente Campo

Inventario de Usuarios del Agua

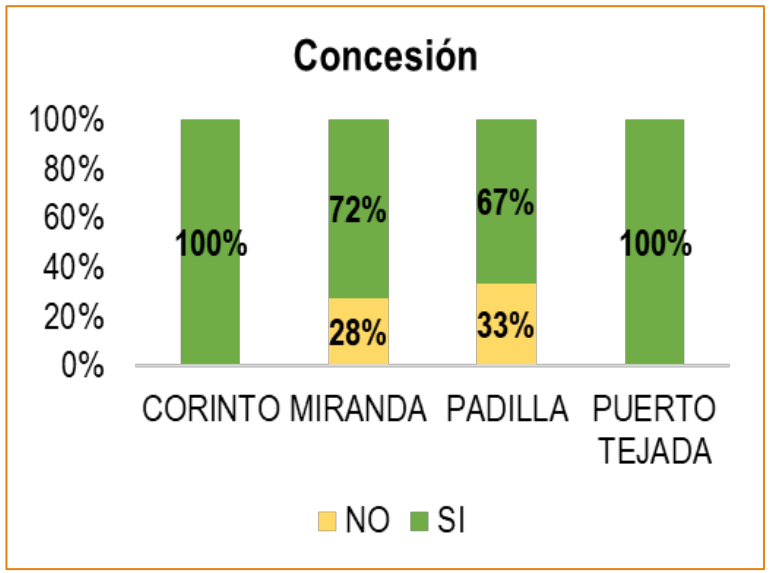
Total Encuestas	90
Uso del agua	100% Agrícola - riego
Cultivo	100% caña de azúcar

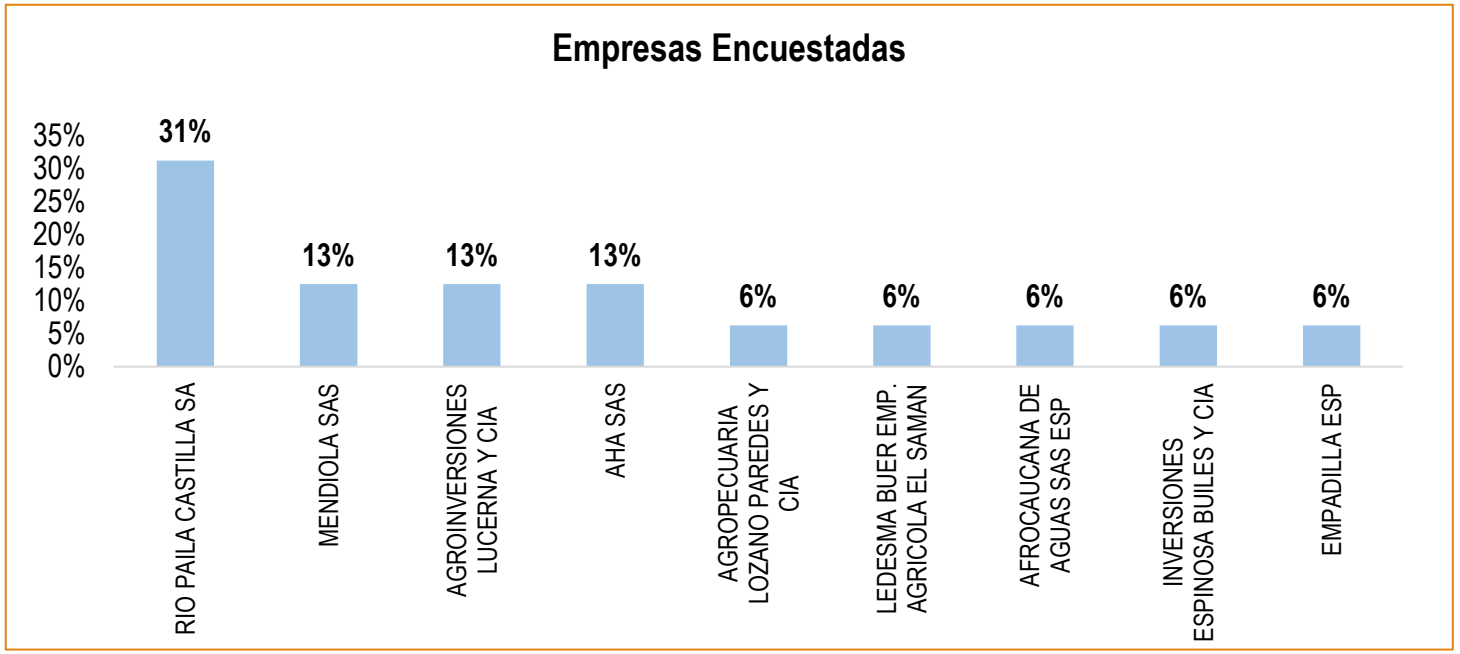




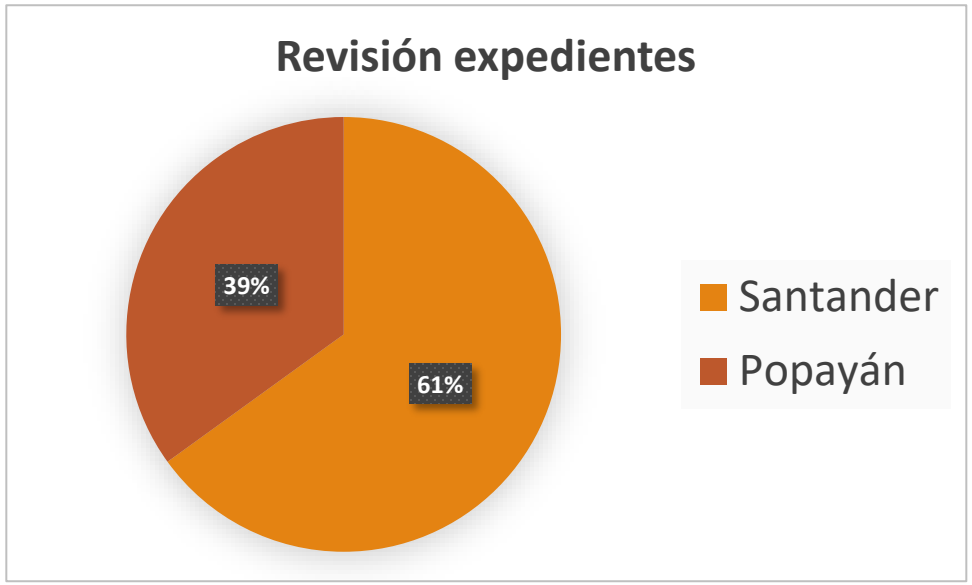


Resumen encuesta





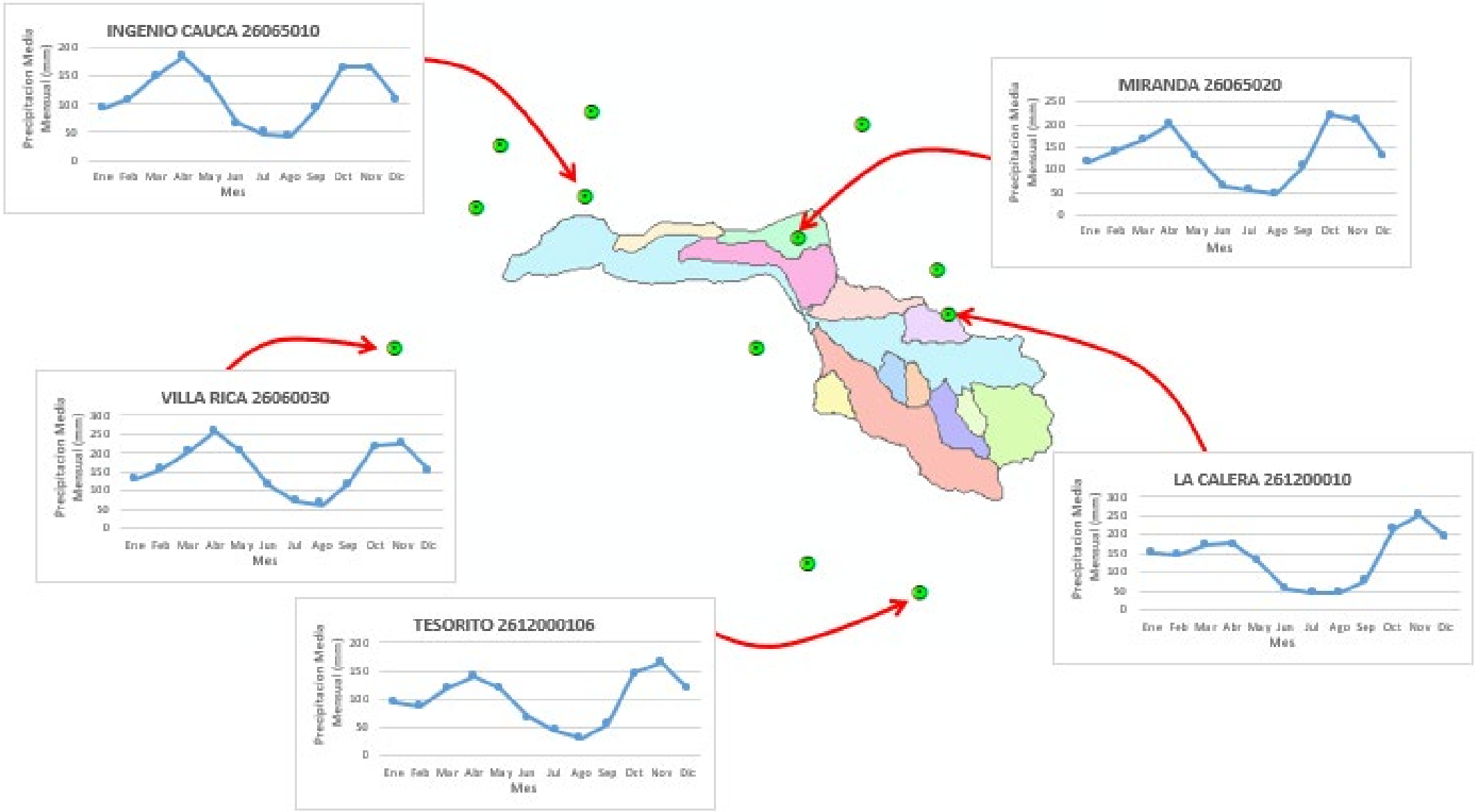
Revisión expedientes



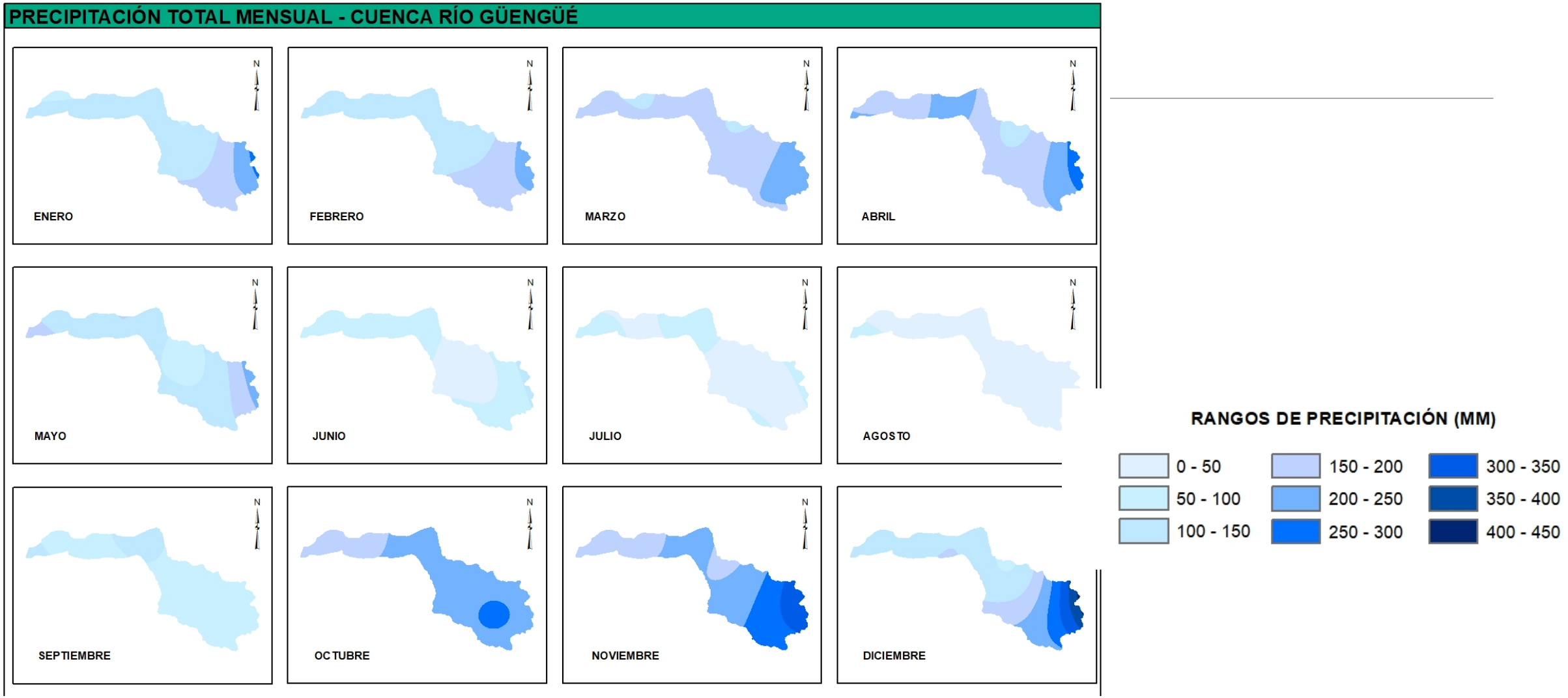
Total expedientes existentes: 126

Comparación expedientes – TUA – Resolución de 2003
Ver archivo excel

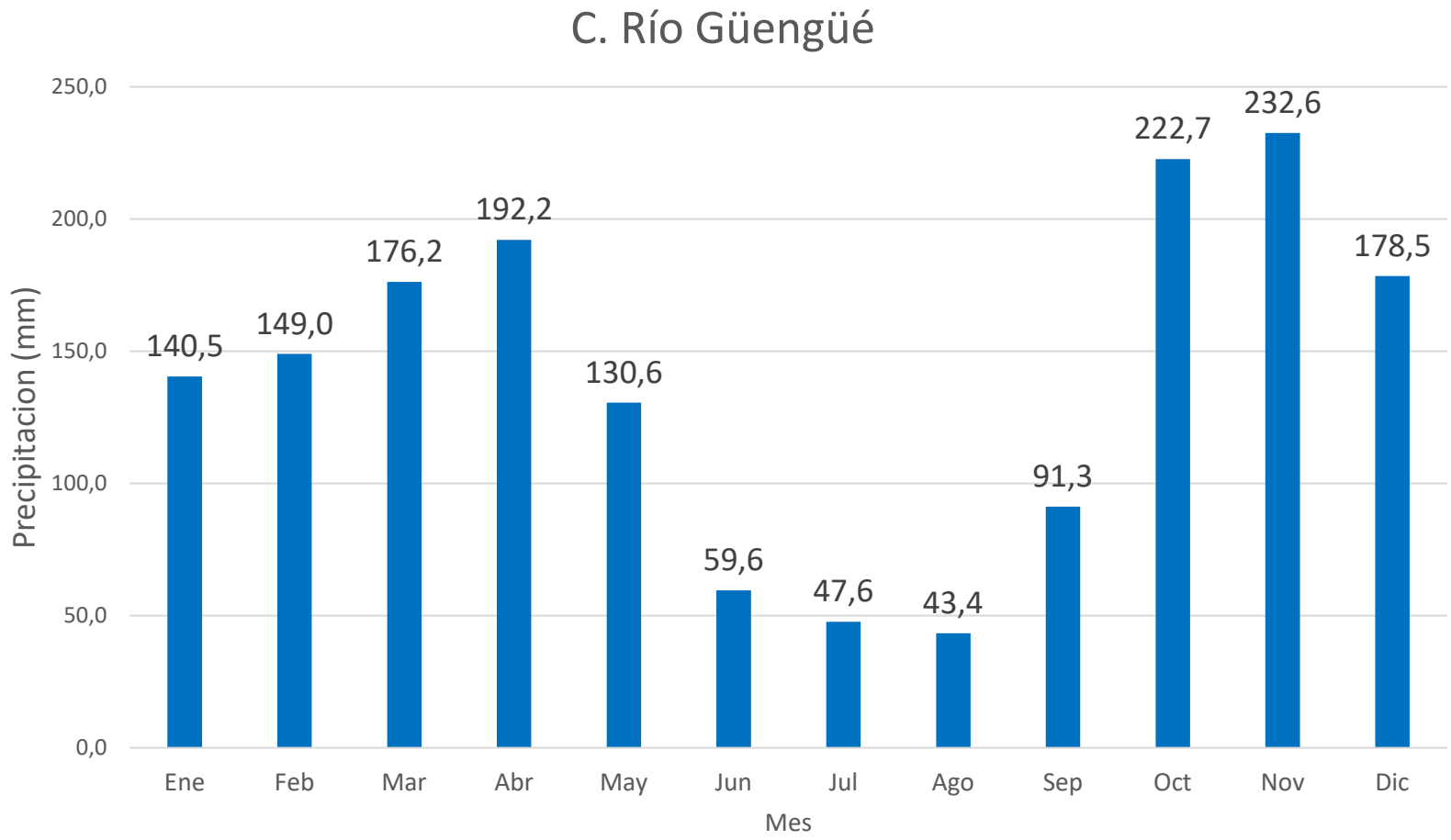
Componente Climatología


INGENIO CAUCA 26065010
Precipitacion Media Mensual (mm)
0
50
100
150
200
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
MIRANDA 26065020
Precipitacion Media Mensual (mm)
0
50
100
150
200
250
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
VILLA RICA 26060030
Precipitacion Media Mensual (mm)
0
50
100
150
200
250
300
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
LA CALERA 261200010
Precipitacion Media Mensual (mm)
0
50
100
150
200
250
300
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
TESORITO 2612000106
Precipitacion Media Mensual (mm)
0
50
100
150
200
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes

Precipitación media mensual (mm) (1971-2021)



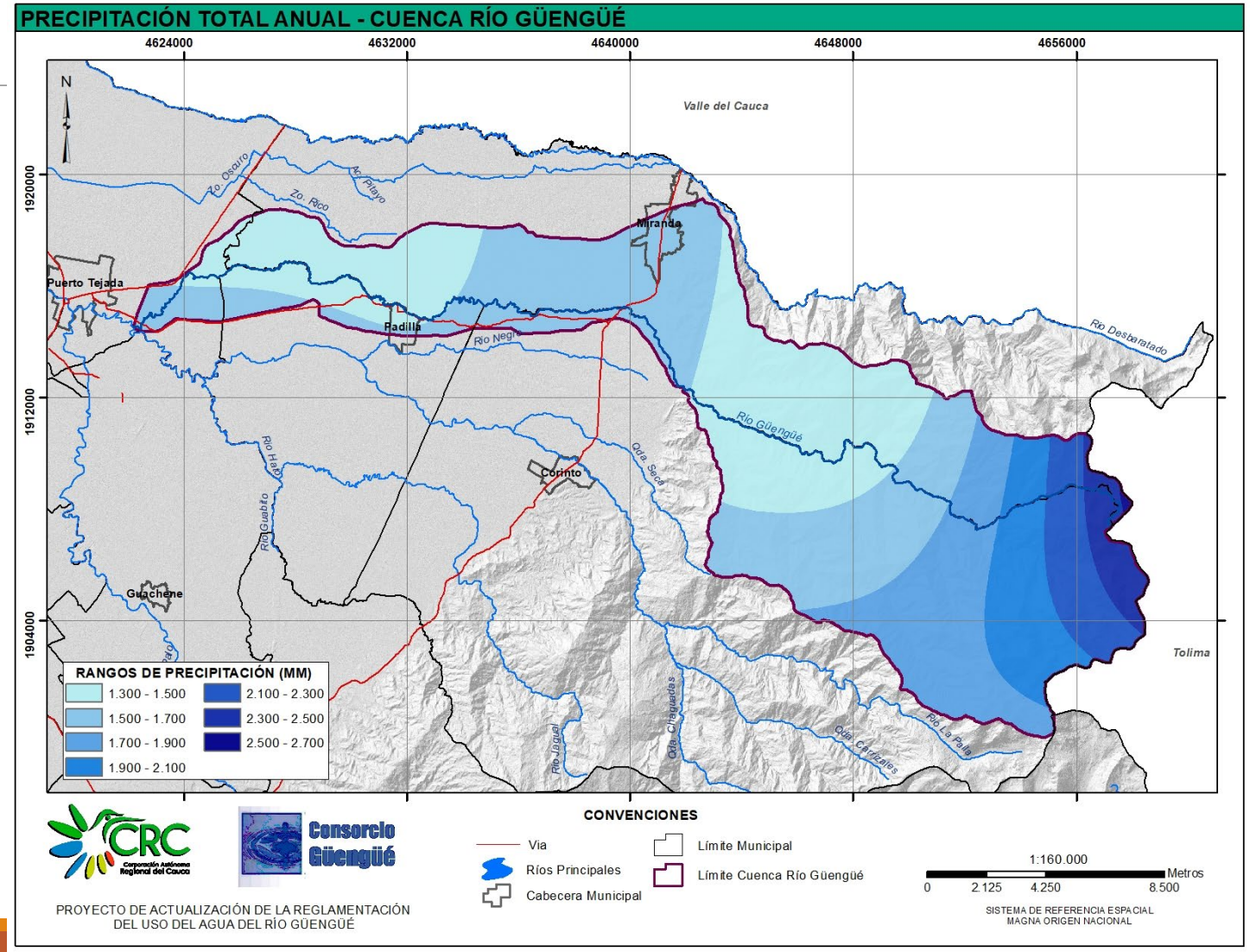
Comportamiento de la precipitación Media Mensual en la Cuenca (mm) (1971-2021)



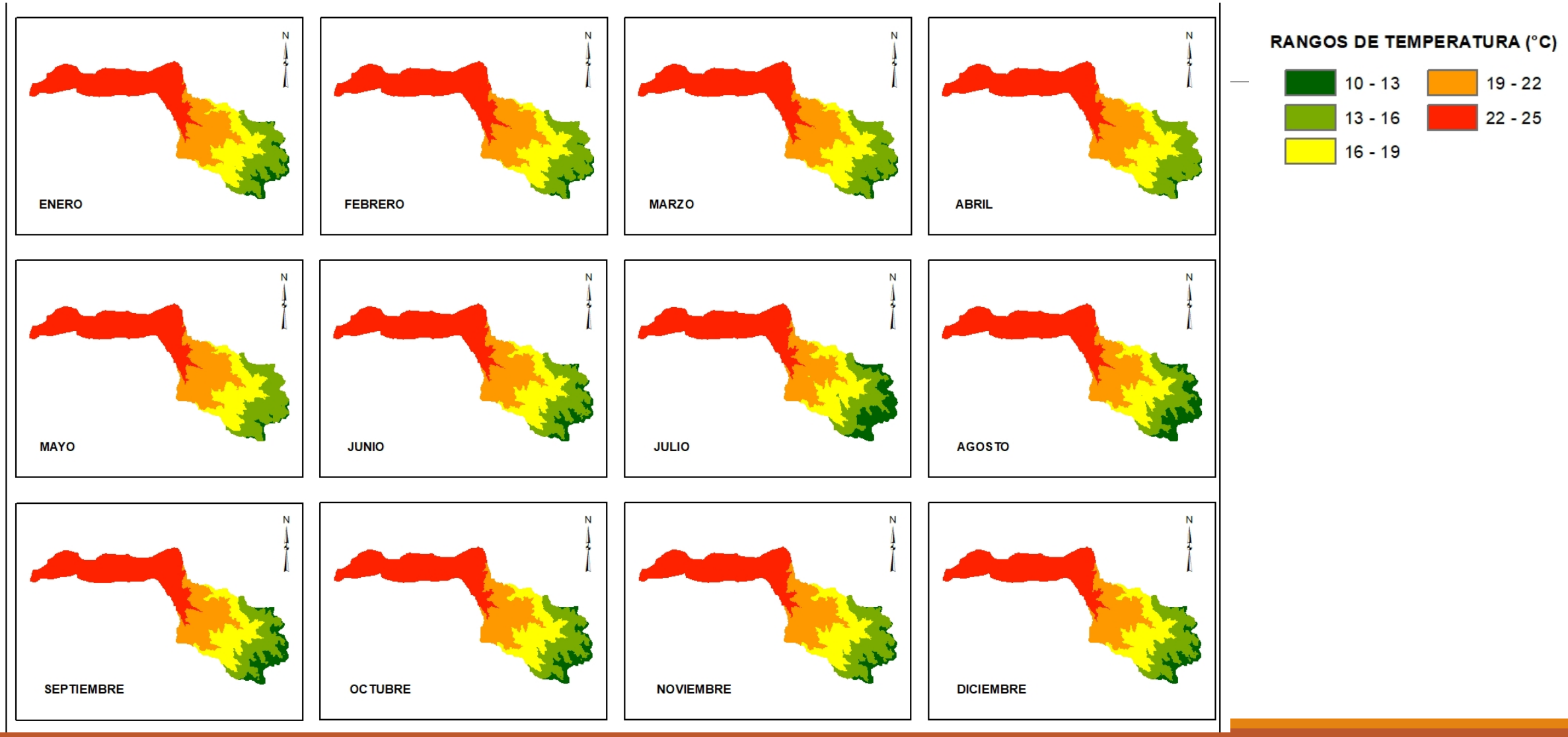
Precipitación Media Anual

La precipitación media anual para la cuenca del río Güengüé es de 1.664.1 mm calculada a partir de las isoyetas.

Subcuenca	Anual (mm)
Quebrada Caparrosal	1371.3
Quebrada Carrizales	1522.8
Quebrada El Bosque	1919.9
Quebrada Guanabano	1596.8
Quebrada La Chorrera	1518.7
Quebrada La Soledad	1835.2
Quebrada Las Cañas	1554.1
Quebrada Las Viejas	1610.6
Quebrada Quebraditas	1566.5
Río Güengüe	1612.1
Río Negro	1700.1
Río Tominio	2169.6
Zanjón Pitayo	1463.7

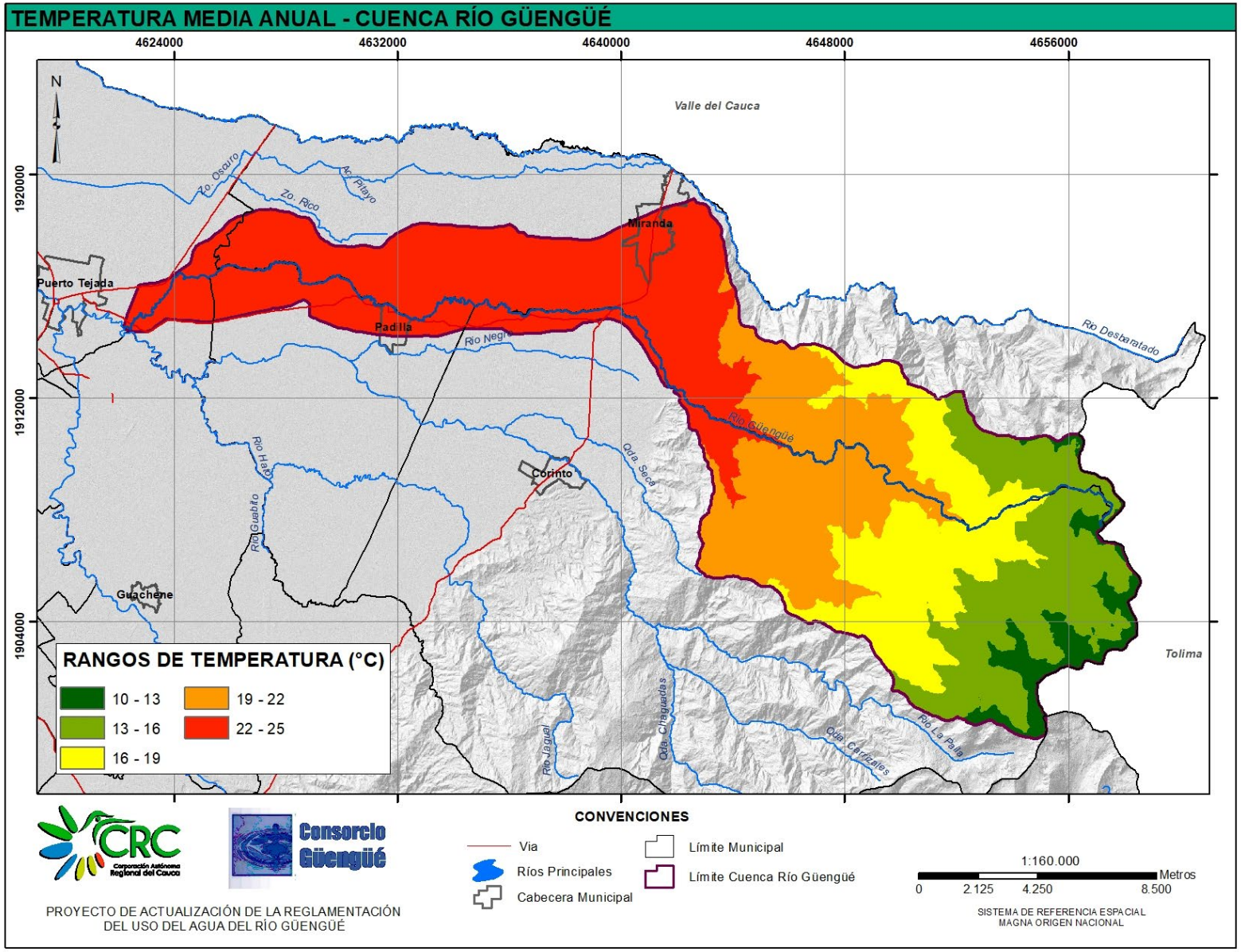


Temperatura Media Mensual

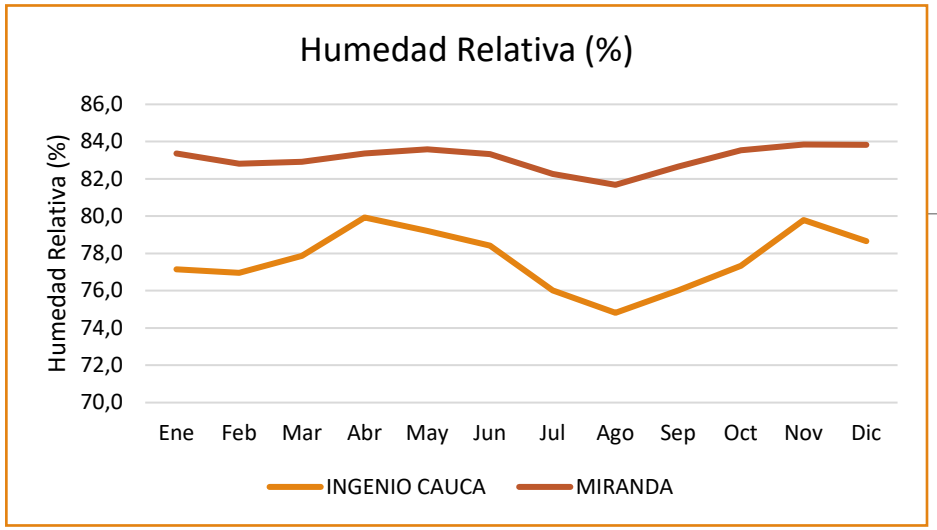


Temperatura Media Anual

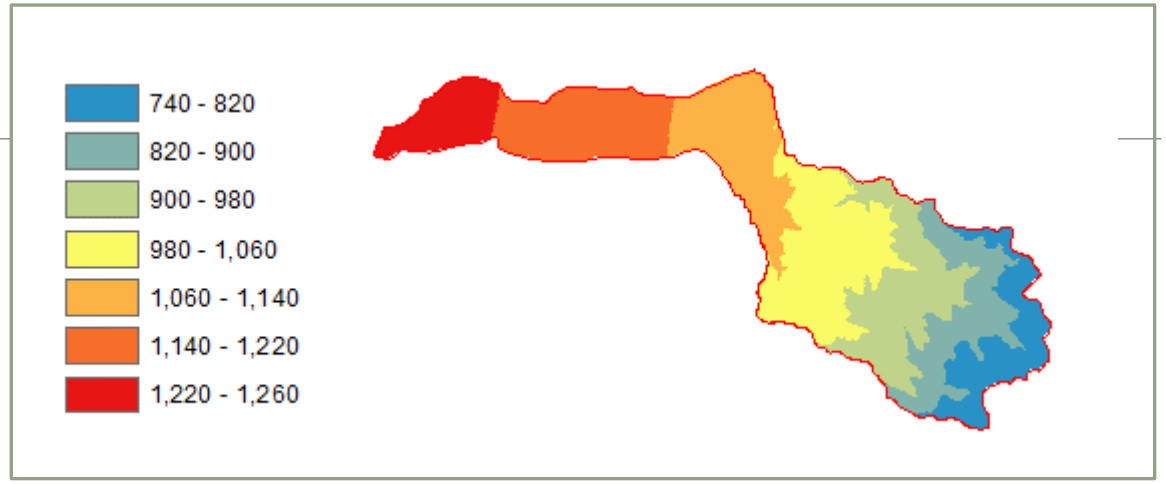
La Temperatura media anual para la cuenca del río Güengüé es de 19. 7 °C.



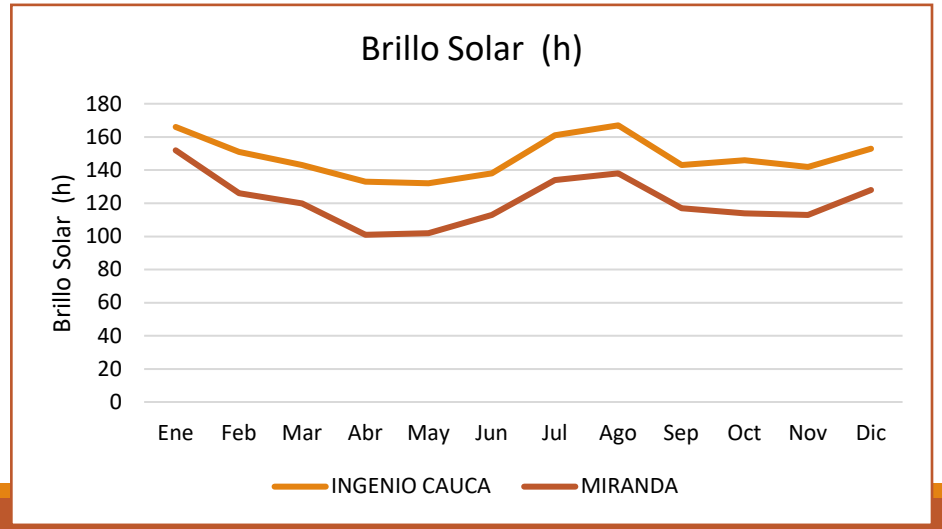
Humedad Relativa



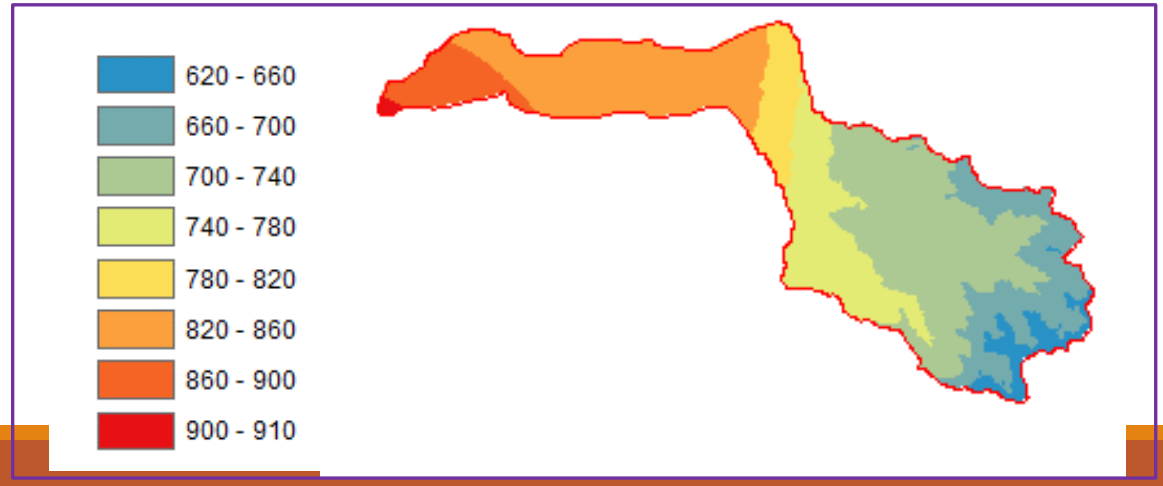
Evapotranspiración Potencial Anual (mm)



Brillo Solar



Evapotranspiración Real Anual (mm)



Componente Hidrología

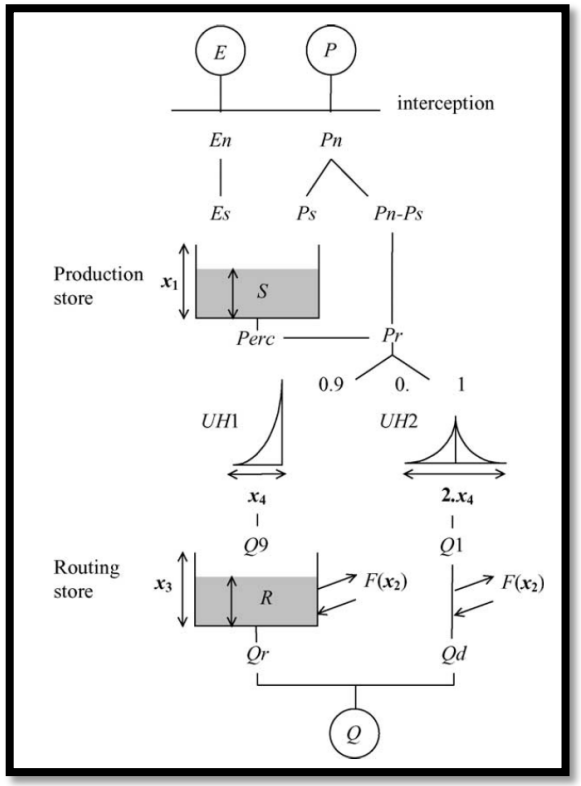
Modelación Hidrológica

Modelo GR4J

Por sus siglas en francés modèle du Génie Rural à 4 paramètres Journalier

Modelo de Ingeniería Rural con 4 parámetros Diario

Diagrama del modelo lluvia – escorrentía GR4J



Fuente: (Perrin, Michel, & Andréassian, 2003)

Datos de Entrada

Información Hidroclimatológica

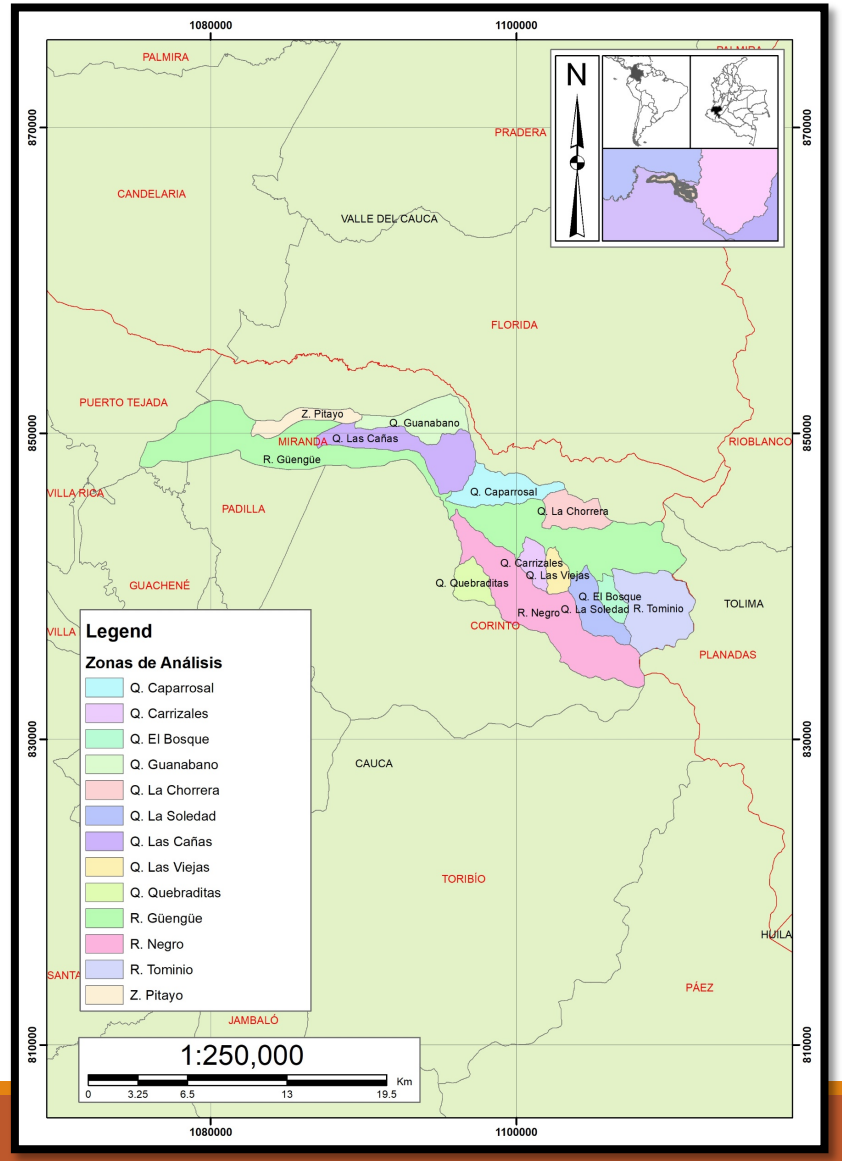
Precipitación

Evaporación

Modelación Hidrológica

Información Requerida

Zonas de Análisis

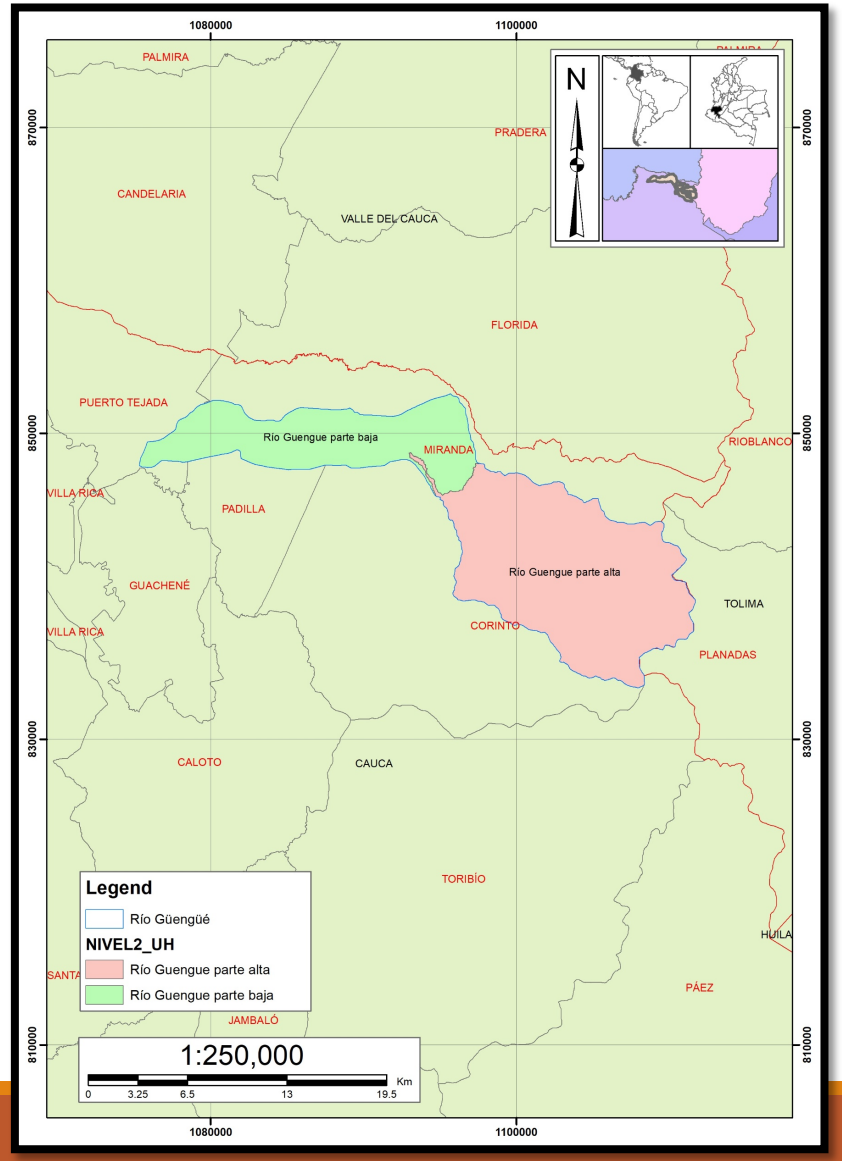


Se implementa un modelo por cada Zona de análisis
Obteniendo trece (13) modelos para la cuenca del río Güengüe

Nota aclaratoria: Las imágenes son ilustrativas para efectos de la presentación. No corresponden al formato de salidas cartográficas empleadas en el proyecto

Modelación Hidrológica

Zonas de Análisis



Zonas adicionales de análisis
Obteniendo tres (3) modelos para la cuenca del río Güengüé

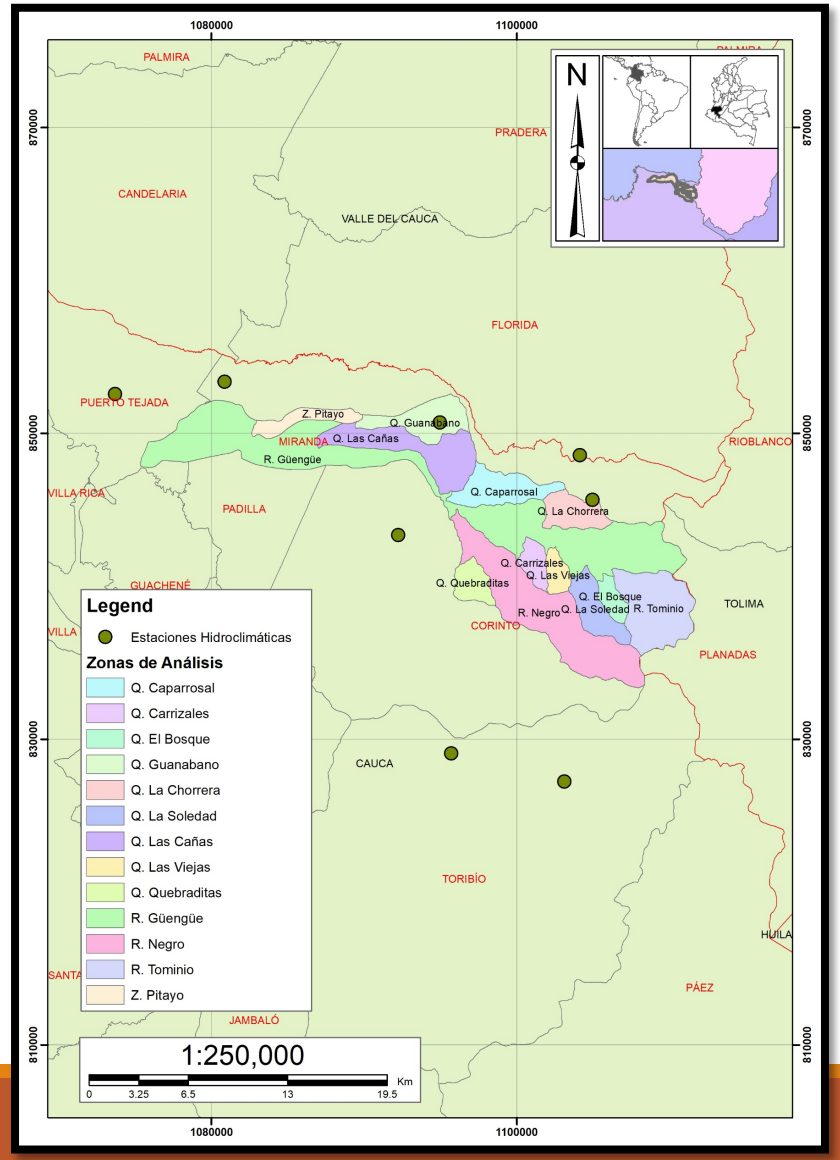
Modelación Hidrológica

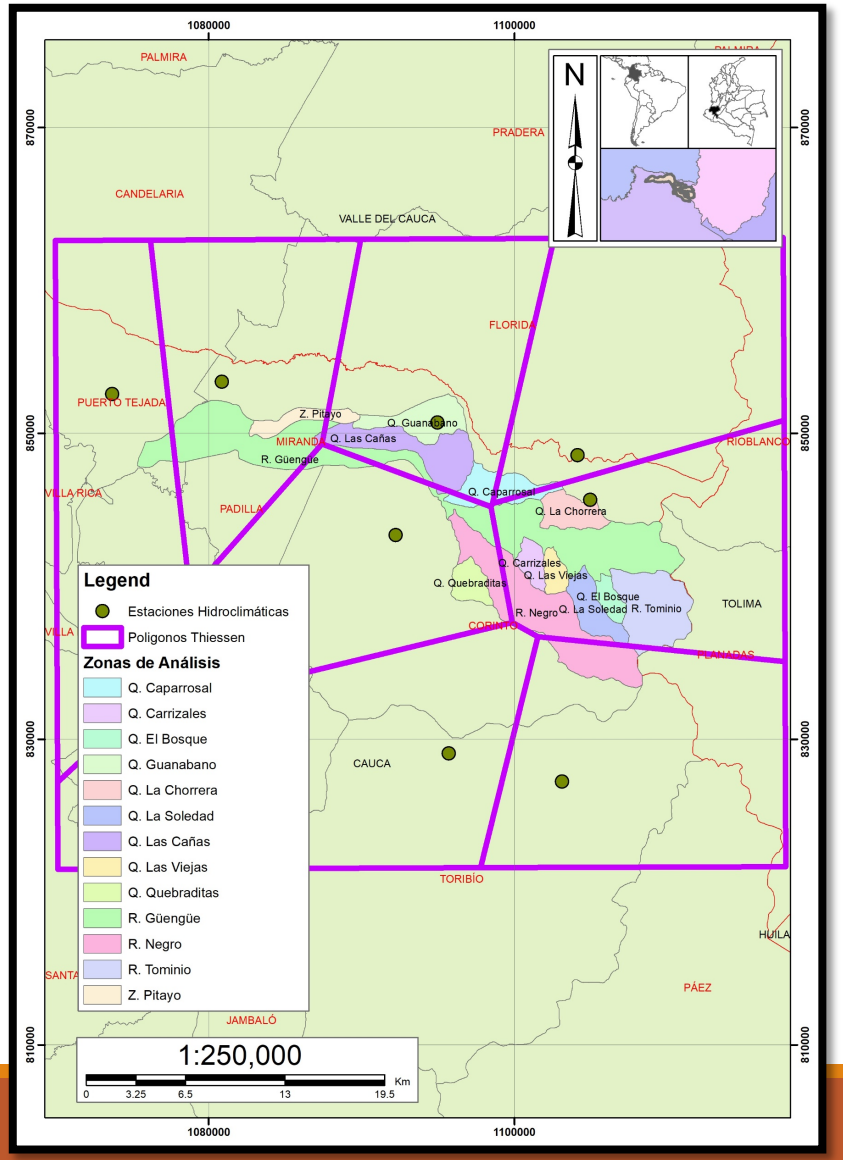
Información Requerida

Precipitación

Las estaciones hidroclimatológicas se seleccionan a partir de la información descrita en el sub capítulo de Climatología

8 Estaciones Hidroclimatológicas





Modelación Hidrológica

Información Requerida

Polígonos de Thiessen y Estaciones Hidroclimatológicas		
Subcuenca Hidrográfica	**Estación Hidroclimatológica**	**Area (Has)**
Q. Caparrosal	CAJONES [26060200]	401.35
	CALERA LA [26040170]	170.11
	CORINTO [26040250]	129.97
	MIRANDA [26065020]	468.63
Q. Carrizales	CALERA LA [26040170]	435.28
Q. El Bosque	CALERA LA [26040170]	379.78
Q. La Chorrera	CALERA LA [26040170]	824.89
Q. La Soledad	CALERA LA [26040170]	875.96
Q. Las Cañas	CORINTO [26040250]	25.75
	INGENIO CAUCA [26065010]	45.42
	MIRANDA [26065020]	1852.99
Q. Las Viejas	CALERA LA [26040170]	372.35
Q. Quebraditas	CORINTO [26040250]	557.52
R. Güengüé	CALERA LA [26040170]	3369.07
	CORINTO [26040250]	931.94
	INGENIO BENGALA [26045010]	354.40
	INGENIO CAUCA [26065010]	2708.74
	MIRANDA [26065020]	503.18
R. Negro	CALERA LA [26040170]	1671.40
	CORINTO [26040250]	995.23
	TESORITO [26040190]	1227.90
	TOMINIO [26040220]	3.95
R. Tominio	CALERA LA [26040170]	2057.74
	TESORITO [26040190]	38.91
Z. Pitayo	INGENIO CAUCA [26065010]	449.72
	MIRANDA [26065020]	160.49
Q. Guanabano	MIRANDA [26065020]	1177.40
Fuente: Elaboración Propia PROAGUA 2023		

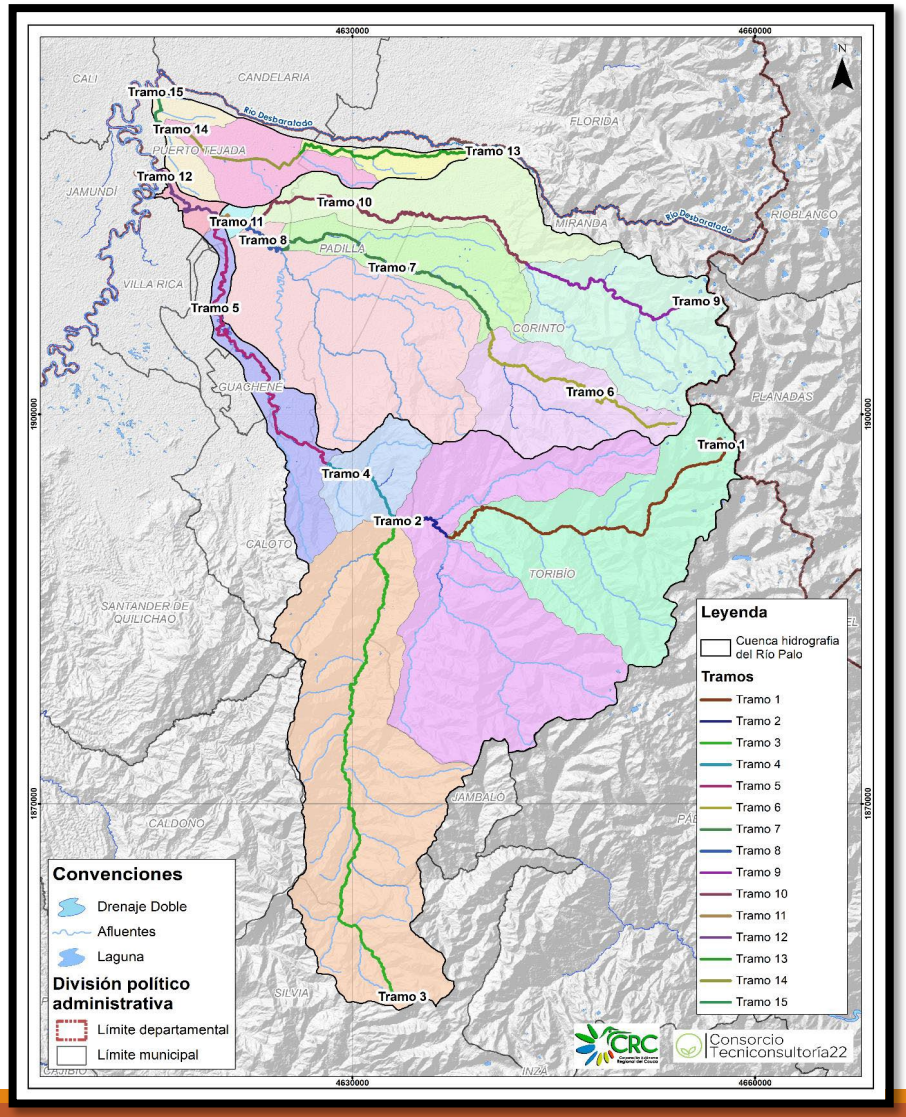
Modelación Hidrológica

Información Requerida

Evaporación

Calibración

Validación



Fuente: (CRC, 2022)

Modelación Hidrológica

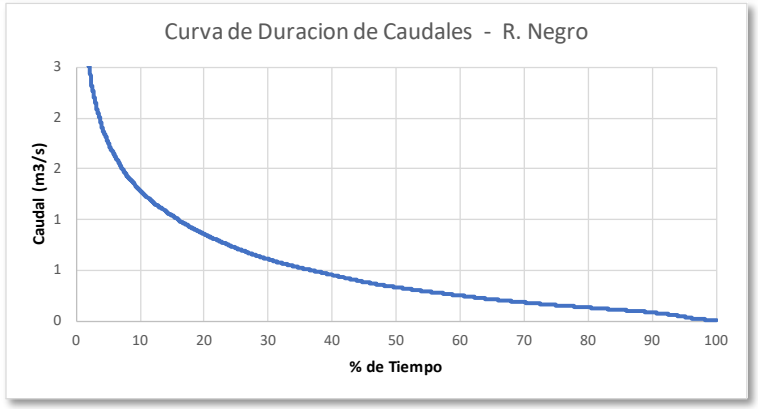
Información Obtenida

Caudal medio diario mensual multianual (L/s)												
Áreas de Estudio	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Río Güengüé	**4924.3**	**4981.2**	**5555.8**	**6100.5**	**5337.9**	**3578.5**	**2450.7**	**1786.2**	**1854.9**	**3708.2**	**5949.7**	**5795.8**
Parte Baja	**1323.7**	**1383.7**	**1648.4**	**2107.2**	**1775.8**	**1258.7**	**847.9**	**618.9**	**702.8**	**1326.7**	**1857.3**	**1536.9**
Parte Alta	**3485.0**	**3304.0**	**3429.0**	**3291.8**	**3068.1**	**1996.7**	**1209.5**	**761.8**	**691.6**	**1357.6**	**3492.9**	**4455.7**
Zona Aferente Río Güengüé	1640.1	1668.3	1875.6	2133.3	1887.9	1273.7	862.8	624.2	660.9	1240.1	1978.2	1921.0
Quebrada Caparrosal	220.9	213.2	237.4	255.3	226.7	149.6	91.9	61.2	55.4	107.2	257.4	282.2
Quebrada Carrizales	122.4	117.2	118.2	109.9	101.1	64.5	39.9	24.5	24.0	49.4	127.1	162.3
Quebrada El Bosque	107.0	102.4	103.3	96.0	88.2	56.3	34.8	21.3	20.9	43.1	111.0	141.7
Quebrada La Chorrera	232.0	222.1	224.0	208.3	191.6	122.3	75.7	46.4	45.5	93.6	240.9	307.5
Quebrada La Soledad	246.7	236.1	238.1	221.3	203.4	129.8	80.3	49.2	48.3	99.4	255.9	326.8
Quebrada Las Cañas	399.4	427.3	503.8	616.8	486.6	342.3	235.9	176.5	205.4	434.1	597.7	477.0
Quebrada Las Viejas	104.7	100.3	101.1	94.0	86.5	55.2	34.1	20.9	20.5	42.3	108.8	138.8
Quebrada Quebraditas	126.8	116.3	119.6	142.5	134.4	83.8	47.8	31.4	26.6	64.5	129.4	145.2
Río Negro	773.0	696.8	755.6	747.1	722.1	493.8	289.8	185.6	155.0	282.9	701.1	915.5
Río Tominio	582.1	556.2	562.1	522.7	481.2	308.1	190.3	116.9	113.9	233.0	600.6	768.8
Zanjón Pitayo	94.7	98.3	117.5	155.8	135.7	95.9	64.5	46.2	53.3	92.0	130.2	107.8
Quebrada Guanábano	246.9	264.8	312.2	381.9	299.9	210.8	145.5	109.0	127.3	270.3	372.1	295.8

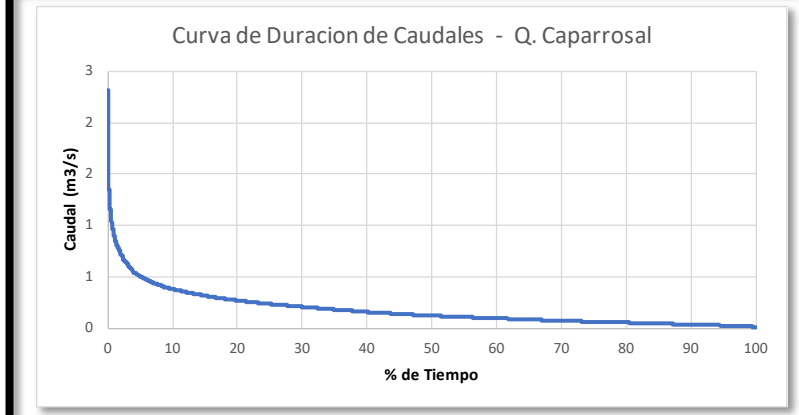
Fuente: Elaboración Propia PROAGUA 2023

Modelación Hidrológica

Información Obtenida



% de tiempo	Caudal (m3/s)	Caudal (L/s)
5.0	1.7574	1757.4
10.0	1.2855	1285.5
15.0	1.0394	1039.4
20.0	0.8554	855.4
25.0	0.7202	720.2
30.0	0.6107	610.7
40.0	0.4552	455.2
50.0	0.3339	333.9
60.0	0.2517	251.7
70.0	0.1836	183.6
75.0	0.1569	156.9
80.0	0.1338	133.8
85.0	0.1091	109.1
90.0	0.0836	83.6
95.0	0.0443	44.3
97.5	0.0191	19.1

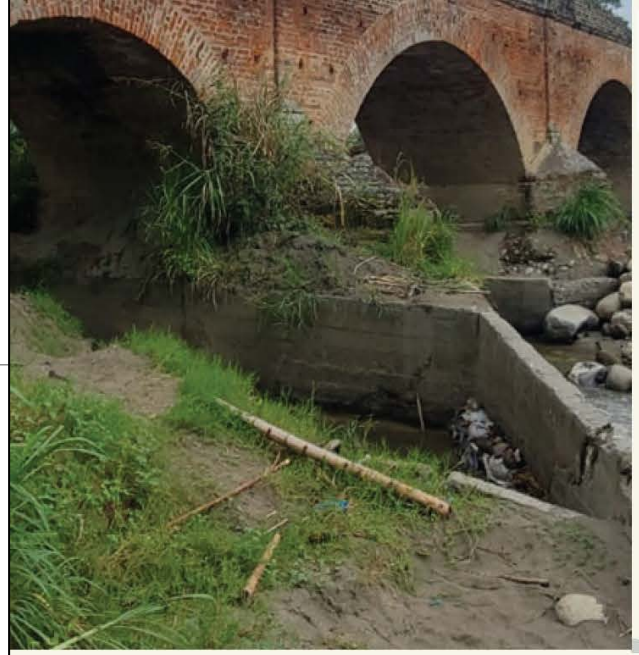


% de tiempo	Caudal (m3/s)	Caudal (L/s)
5.0	0.5029	502.9
10.0	0.3814	381.4
15.0	0.3163	316.3
20.0	0.2705	270.5
25.0	0.2370	237.0
30.0	0.2079	207.9
40.0	0.1584	158.4
50.0	0.1219	121.9
60.0	0.0962	96.2
70.0	0.0728	72.8
75.0	0.0634	63.4
80.0	0.0542	54.2
85.0	0.0449	44.9
90.0	0.0355	35.5
95.0	0.0267	26.7
97.5	0.0207	20.7

Fuente: Elaboración Propia PROAGUA 2023

Componente social

Flyer socialización de avances



ÁREAS DE ESTUDIO- CUENCA RÍO GÜENGÜÉ

- Río Güengüé- Parte baja/ Parte alta
- Zona aferente Río Güengüé
- **Quebradas:**
  - Caparrosal
  - Carrizales
  - El Bosque
  - La Chorrera
  - La Soledad
  - Las Cañas
  - Las Viejas
  - Quebraditas
  - Guanábano
- Río Negro
- Río Tominio
- Zanjón Pitayo

CRC | Cauca Ambiental y sostenible

Consorcio Güengüé

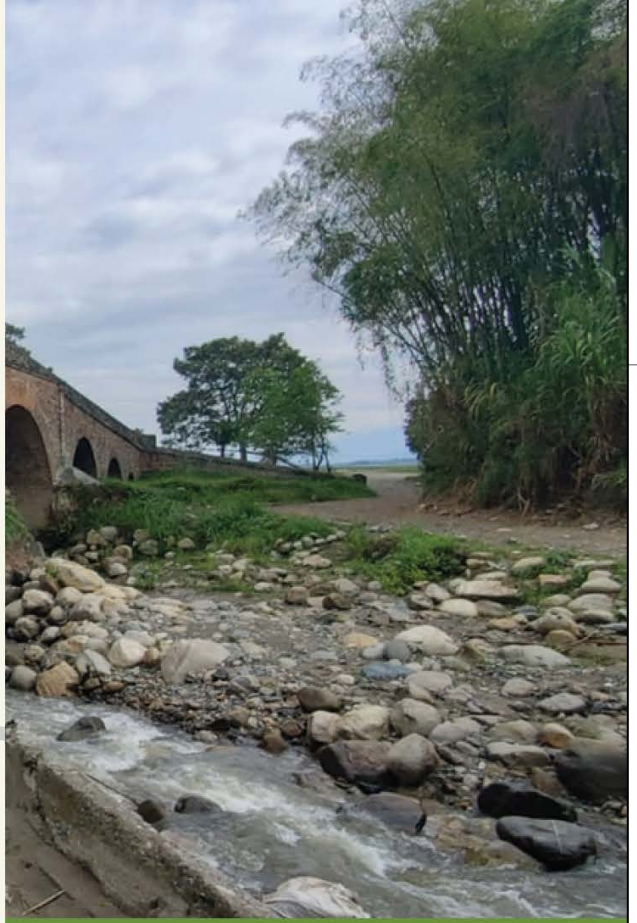
CONTRATO N° 0429 DE 2023

Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca

Actividades desarrolladas-avances

1. Recopilación y análisis de información secundaria
2. Socializaciones iniciales en los municipios
3. Censo de usuarios e inventario de infraestructura hidráulica
4. Caracterización hidrográfica y climatológica

www.crc.gov.co



"Si hay magia en este planeta, está contenida en el agua"

Loran Eisely

Flyer socialización de avances

Comportamiento climatológico (Enero-diciembre 2023)

La precipitación media mensual de Cuenca del río Güengüé se calculó a partir de las isoyetas para los datos de precipitación mensual desde 1971 hasta 2021

La **precipitación media mensual** presenta un comportamiento bimodal:

- Los meses de mayor precipitación ocurren en **octubre-noviembre** y los meses **marzo-abril**
- Las menores precipitaciones se presentan en los meses de **julio-agosto** y los meses de **enero-febrero**

Precipitación media anual:

- Hacia el lado occidente y en el centro de la cuenca se encuentran las menores precipitaciones
- El oriente del área de estudio se caracteriza por precipitaciones altas



El proyecto busca establecer el "***mejor***" escenario de distribución de agua, a partir de las condiciones de producción hídrica de la fuente (oferta), frente a los niveles de demanda de agua localizados en su área de influencia

Comportamiento hidrológico (Enero-diciembre 2023)

Estudio de caudales diarios: metodología implementación del modelo hidrológico GR4J, (por sus siglas en francés modèle du Génie Rural à 4 paramètres Journalier)

- Los **menores caudales** se presentan en los meses de agosto (1786.2 L/s y septiembre 1854.9 L/s
- La **quebrada La Vieja** es la que presenta los menores caudales (20.5 L en el mes de septiembre)
- **El Río Negro** reporta los mayores caudales (915.5 L/s en el mes de diciembre)

Contáctenos

crcguengue@gmail.com

CRC Cauca Ambiental y sostenible

Consorcio Güengüé

Cronograma

ITEM		mes 1		mes 2				mes 3				mes 4				mes 5			
		S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Publicación de declaratoria de proceso de reglamentación																		
2	Socialización del proceso de reglamentación																		
3	Recopilación y análisis de información secundaria																		
4	Diseño e implementación de estrategia de participación																		
5	Diseño y ejecución de trabajo de campo – censo de usuarios e inventario de infraestructura hidráulica																		
6	Caracterización hidrográfica y climatológica																		
7	Cálculo de la demanda de agua																		
8	Cálculo de la oferta																		
9	Elaboración del balance demanda – disponibilidad de agua y cálculo de indicadores del recurso hídrico																		
10	Elaboración de proyecto de distribución (incluida la cartografía)																		
11	Publicación del proyecto de distribución y respuesta a objeciones																		
12	Asistencia técnica a funcionarios de crc para la elaboración de la resolución de aprobación y adopción de la reglamentación																		
13	Socialización de resultados																		

Estamos determinando:

- Demanda de agua
- Balance Oferta Demanda de Agua
- Organizando el cuadro de distribución de agua

Faltan:

- Consolidación de proyecto de reglamentación
- Publicaciones
- Socialización de avance y final del proyecto

Contrato No 0429 de 2023

Informe de Avance 1



Puente de Los Esclavos via Corinto Miranda – río Güengüé 14-09-2023

Contratar Consultoría Especializada para ejecutar el proceso para Reglamentación del uso de aguas de la fuente hídrica Río Güengüé en su área de influencia geográfica, sus afluentes directos, derivaciones, subderivaciones y ramificaciones cuyas aguas discurren por los municipios de Corinto, Miranda, Padilla y Puerto Tejada, en el departamento del Cauca

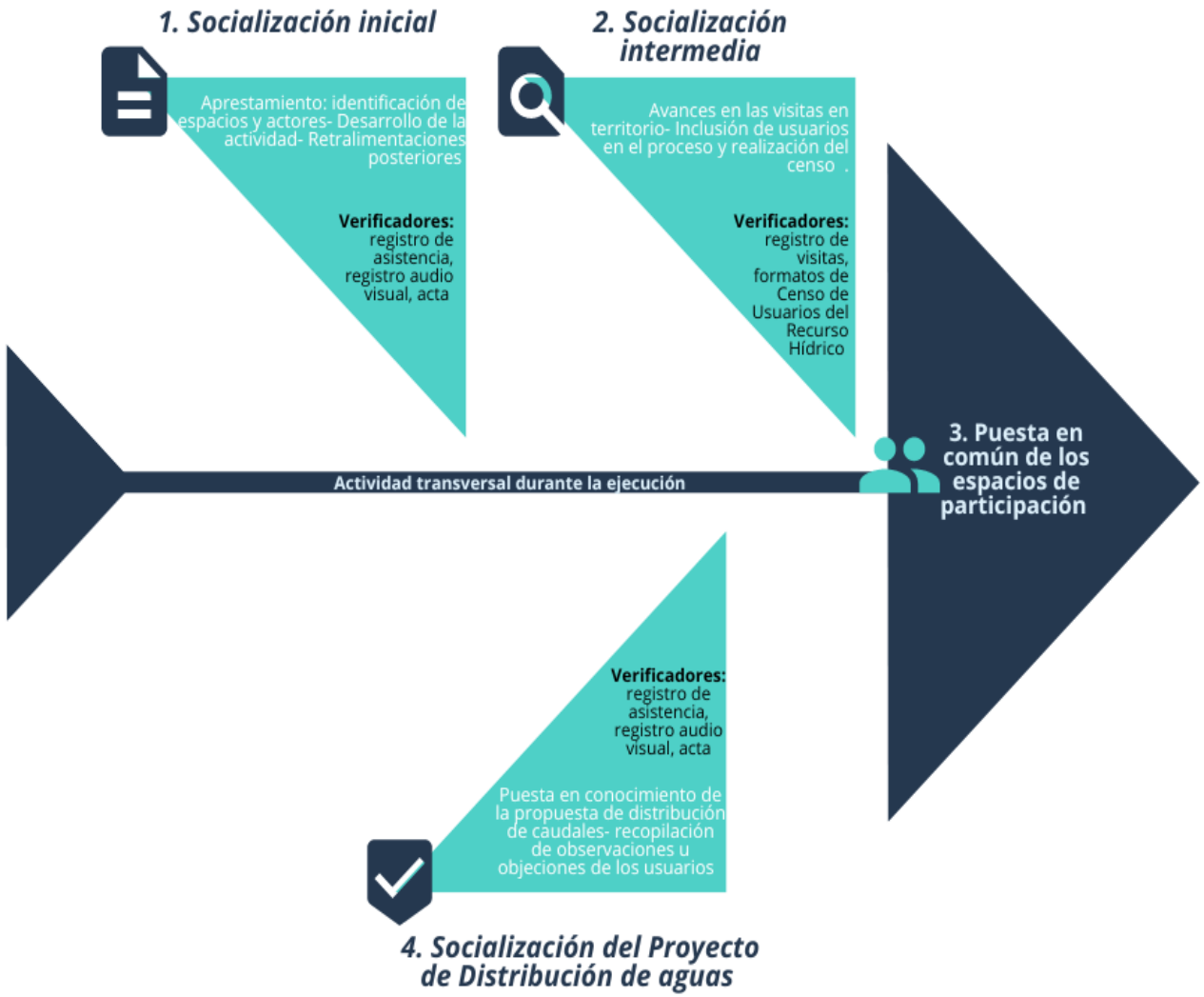
Componente social

Actividades realizadas

- Apoyo en diseño de estrategia de participación y formato de consignación de observaciones durante las jornadas.

- **Planificación de la intervención social-** Establecer los mecanismos de difusión del proyecto (sus alcances y resultados), fomentando una participación activa de los actores interesados (usuarios).

- Articulación con funcionarios y/o líderes locales para difusión de información (invitación a los espacios de socialización y envío de flyers de comunicación).



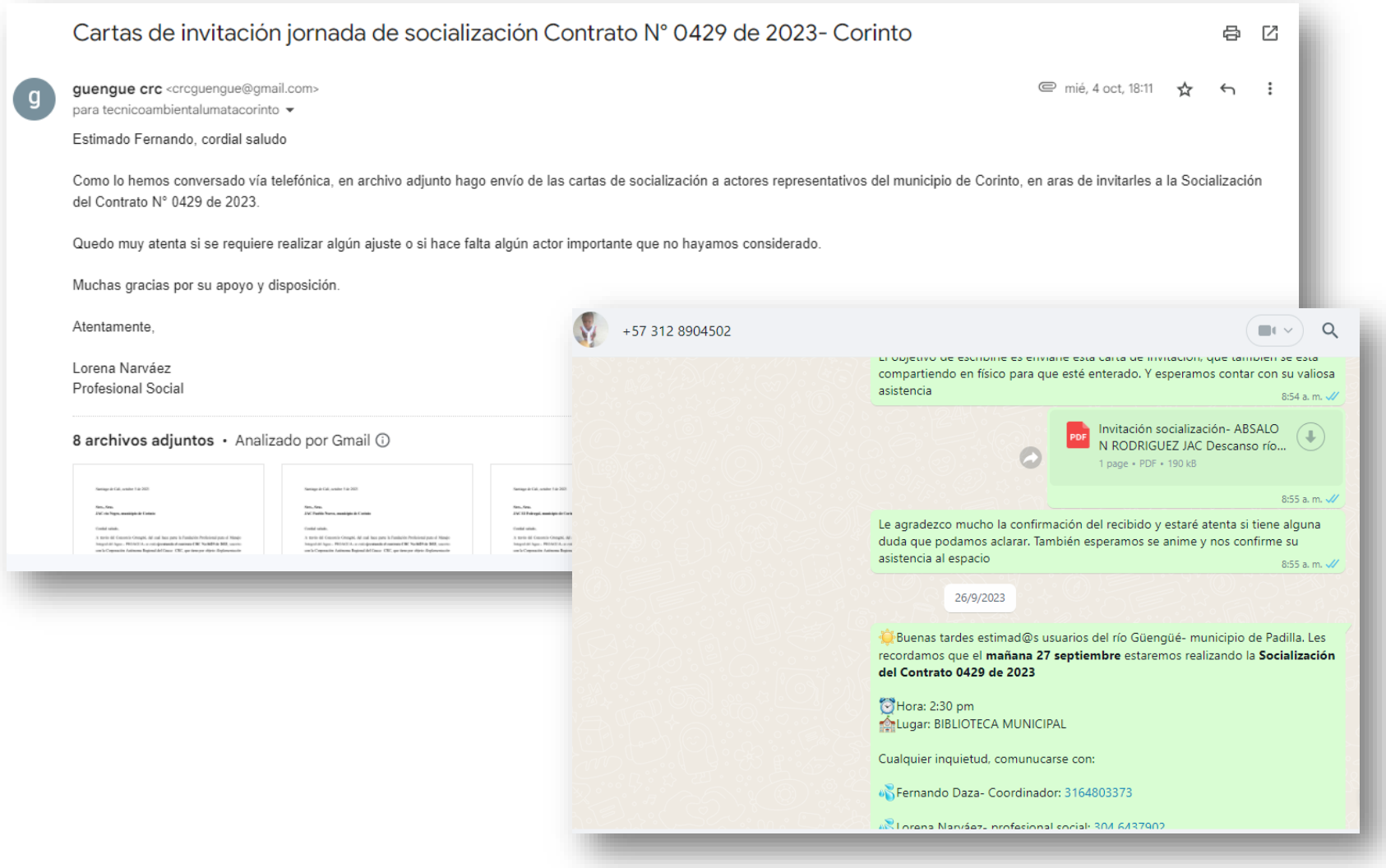


Espacios presenciales

Actividades realizadas

- Se adelantaron diferentes acciones de convocatoria para la socialización inicial- base de datos de los usuarios- CRC, a través de comunicación-contacto vía correo electrónico o llamadas telefónicas, según datos registrados.

- Apoyo en la realización de las jornadas de socialización inicial presenciales en los cuatro municipios estipulados: Corinto, Padilla, Miranda y Puerto Tejada con el fin de exponer los alcances del contrato, las actividades a desarrollar, tiempo de ejecución e implicaciones del instrumento de administración y control.



Actividades realizadas

- En las jornadas de socialización se compartió a las personas asistentes el formato de consignación de observaciones elaborado, que permitió conocer opiniones o dudas adicionales a las que se discutieron en la conversación durante las jornadas.

- Adelanto de proceso de compilación/ sistematización de manifestaciones escritas de los usuarios, consignadas por escrito en el formato de consignación de observaciones; al igual que las preguntas recurrentes- verbal- que han emergido durante las jornadas de socialización inicial.

Fecha	Municipio	Lugar	Número de asistentes
18-09-2023	Miranda	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y de Medio Ambiente- SEDAM	**17** (entre representantes JAC Vereda Guatemala, V. Campoalegre, V. La Elvira, V. El progreso; habitantes de la zona, funcionarios del SEDAM y funcionarios del equipo técnico PROAGUA)
22-09-2023	Puerto Tejada	Asociación de Usuarios Campesinos - ANUC	**8** (entre representantes JAC Cañas México- Güengüé- Río Palo- Las Brisas; funcionario de Planeación Municipal)
27-09-2023	Padilla	Biblioteca Pública	**12** (entre representantes de JAC, Asociaciones campesinas, Secretaría de Planeación municipal, funcionario UMATA y equipo técnico PROAGUA)
10-10-2023	Santander de Quilichao	CRC- Santander	**10** (entre representantes Ingenios La Cabaña y Río Paila-Castilla, funcionarios CRC y equipo técnico PROAGUA)
11-10-2023	Corinto	UMATA	**10** (entre representantes de JAC del municipio, incluyendo veredas, 2 funcionarios de la UMATA; funcionarios del equipo técnico PROAGUA)

Oficina SEDAM – mpio Miranda 18-09-2023



Oficina ANUC – mpio Pto Tejada 22-09-2023



Biblioteca Pública – mpio Padilla 27-09-2023



Ofic Territorial Norte de CRC 10-10-2023



Ofic UMATA – mpio Corinto 10-10-2023



Ofic INCAUCA 12-10-2023



Hallazgos

Observación	Verbatim
Reflexiones de índole socio ambiental	-Territorios interculturales- convivencia de comunidades campesinas, afro, indígenas y mestizos (Miranda-Corinto) -Se reconocen como comunidades cuidadoras del agua (Miranda-Corinto) -Algunas veredas de los municipios no captan agua directamente del río Güengüé. Algunas familias aún hacen uso de pozos en viviendas o comunitarios (Padilla). -Las personas hacen trinchos sobre el río, y el agua se va por allí, además están dañando la vía. En la parte alta existen obras que pueden poner en riesgo a la comunidad, por su localización y aspectos técnicos. -¿Qué consecuencias trae la ubicación de un basuro a pocos metros del río Güengüé y Paila, para la salud, medio ambiente y vida de los habitantes de veredas y casco urbano? (Padilla)
Resistencia ante el proceso de reglamentación y de la autoridad ambiental CRC	-Asociación de implicaciones negativas en la distribución para los agricultores tradicionales vs. Ingenios. (Padilla) -Se han realizado muchos diagnósticos de los puntos de captación de los ingenios, pues ellos son los que se llevan toda el agua, inclusive la subterránea, pero nunca nos informan cuales son los resultados de esos diagnósticos (Puerto Tejada) -El proceso de reglamentación debe ser de mayor difusión, pero lo cierto es que hace unos 7 años hubo una creciente que prácticamente dañó la entrada de agua hacia el sector de Campoalegre de la cual se surtían aproximadamente 20 predios, y la CRC nunca se ha preocupado por hacer inversión en la infraestructura, que permita contar con agua, ahora mismo llevamos varios meses en los cuales no ha llovido, y el tema de no contar con agüita; razón por la cual las personas del sector muestran inconformidad con las labores adelantadas por la CRC (Miranda).

Observación	Verbatim
Orden público- presencia de externos en territorio	-Esta zona presenta problemas de orden público, que hacen que no se pueda acceder al lugar (4 municipios) -Recomendaciones de no ir solos (equipo PROAGUA) o no ir. Incluso, se manifiesta de algunos acueductos (Padilla) que no se ha logrado volver a algunos puntos de captación por este motivo -Considero que personas de la comunidad podrían acompañar los procesos de campo; nos da la tranquilidad que del proyecto estén participando personas como los señores Augusto Cuenca y Gerardo Carabalí, quienes conocen el territorio y que además valoran los recursos naturales (Puerto Tejada) -Coyuntura pre y pos electoral aumenta tensión y conflictos de intereses (4 municipio)
Preocupación por la distribución y cantidad de agua disponible en la cuenca – cambio climático	-Temporadas de sequía; Temporada de lluvias con desbordamiento del río y daños en puntos clave de captación de agua que generan desabastecimiento (Miranda- Corinto) -Se menciona que con este proceso se quiere regular el tema de producción de agua; “quiero indicarles que en el predio La Elvira tenemos 30 hectáreas en bosque, eso evidencia nuestro interés en proteger el ambiente. También soy conocedor que en la vereda La Esmeralda no hay agua” (Miranda)
Interés por claridad sobre los procesos de consulta previa en el proyecto	-Antes de sacar un proyecto como este, debe hacerse consuta previa como está en la Constitución. Se solicita explicar en qué momento se hizo (POMCA-PROH- Reglamentación anterior)- (Específicamente Municipio de Corinto)
Sugerencias de fomentar actividades de educación ambiental y reforestación de cuencas	-Se destaca que las comunidades étnicas y campesinas cuidadoras el agua; En Miranda, el sector indígena establece que hacen procesos de reforestación y aislamiento, en procura de conservar el agua, el bosque, el suelo y demás recursos naturales. En Corinto, comentan de actividades similares y la necesidad de tener plántulas para seguir realizando jornadas. -Invitación a acciones en la parte alta de la cuenca

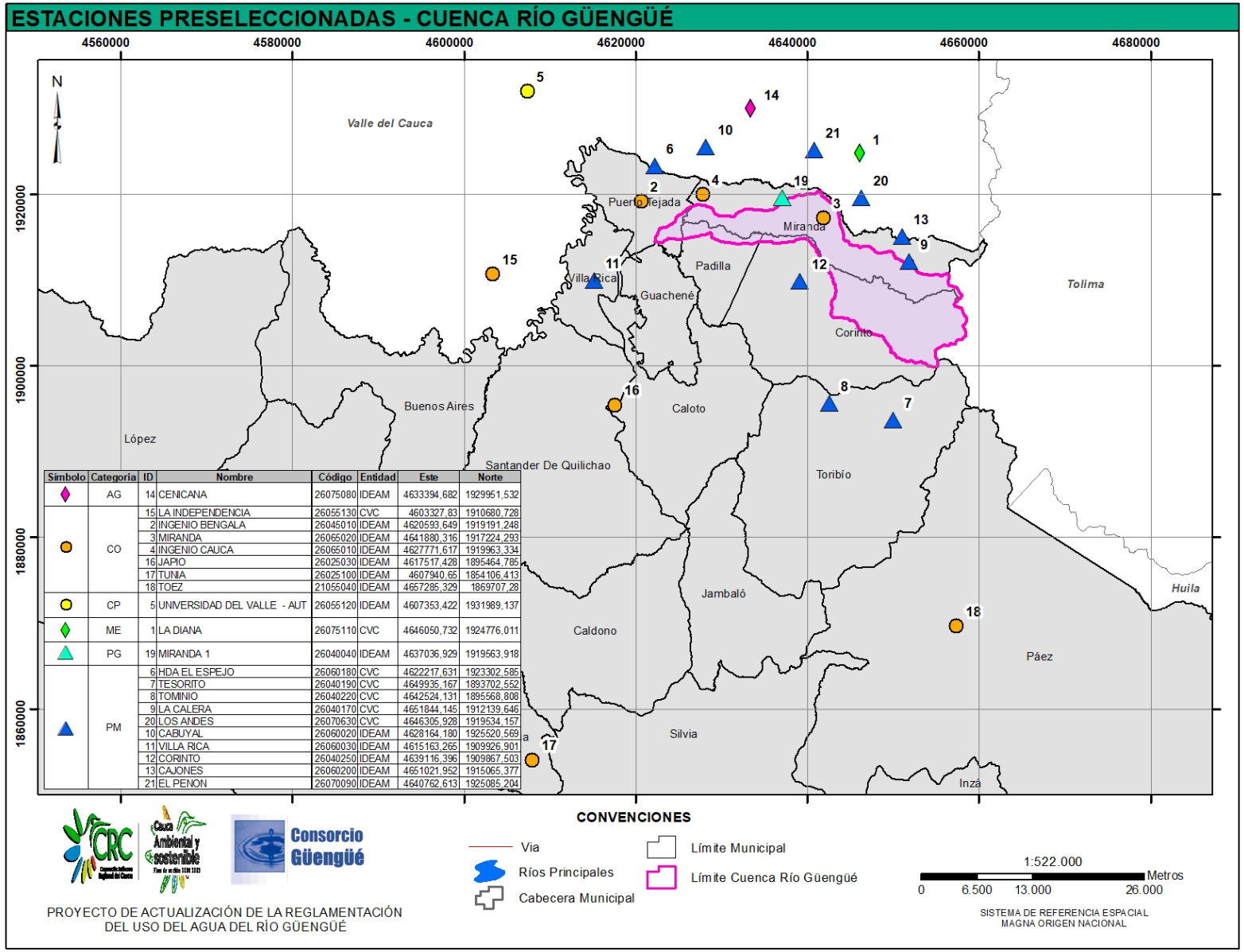
Componente Hidroclimatología

Selección de Estaciones Previas

En principio se seleccionaron un total de veintiún (21)

- 10 Pluviométricas (PM)
- 1 Pluviográfica (PG)
- 7 Climatológicas Ordinarias (CO)
- 1 Climatológica Principal (CP)
- 1 Meteorológica Especial (ME)
- 1Agrometeorológica (AG).

- 5 están suspendidas
- 16 están activas

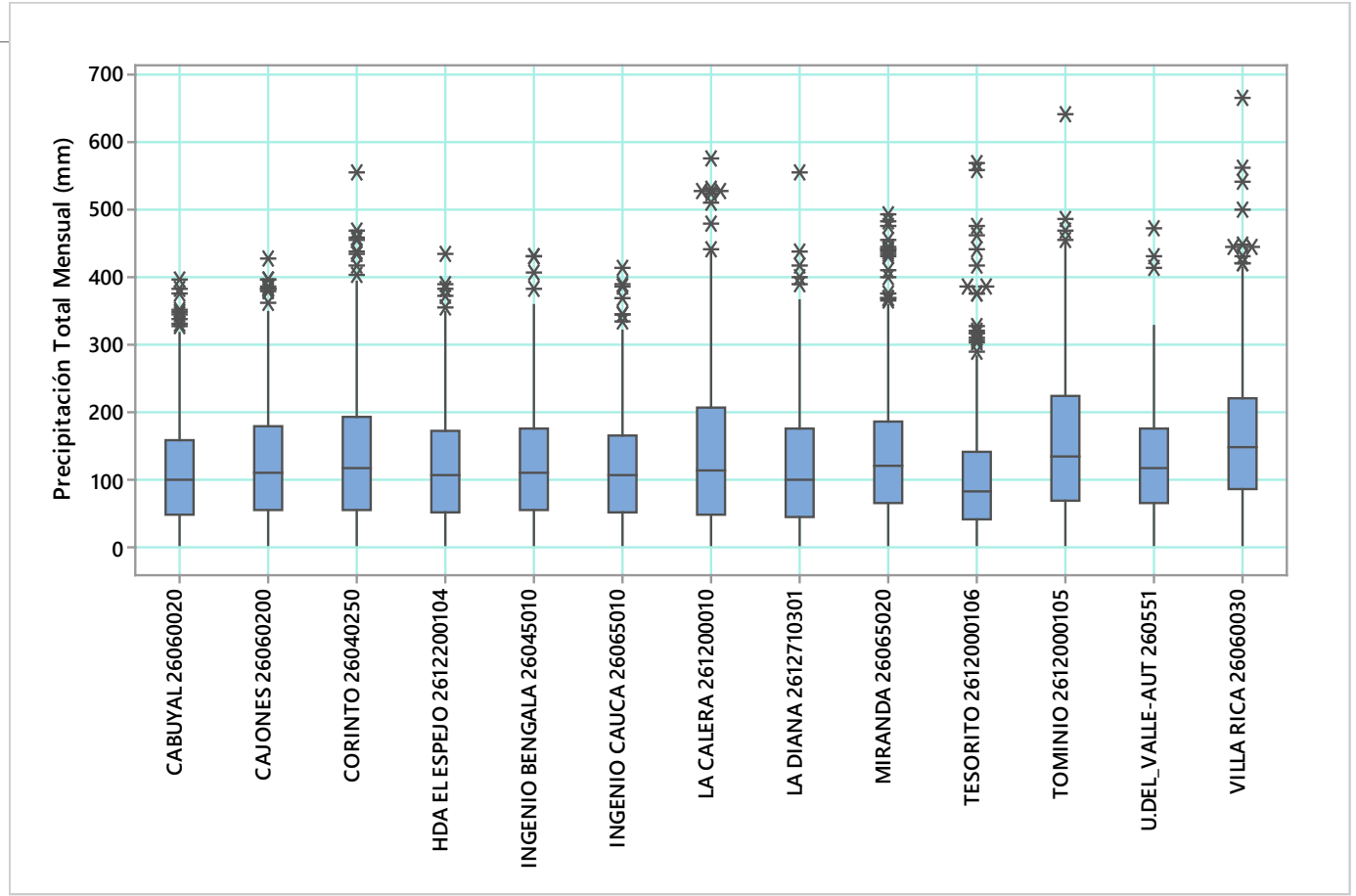


Periodo Común de Registro

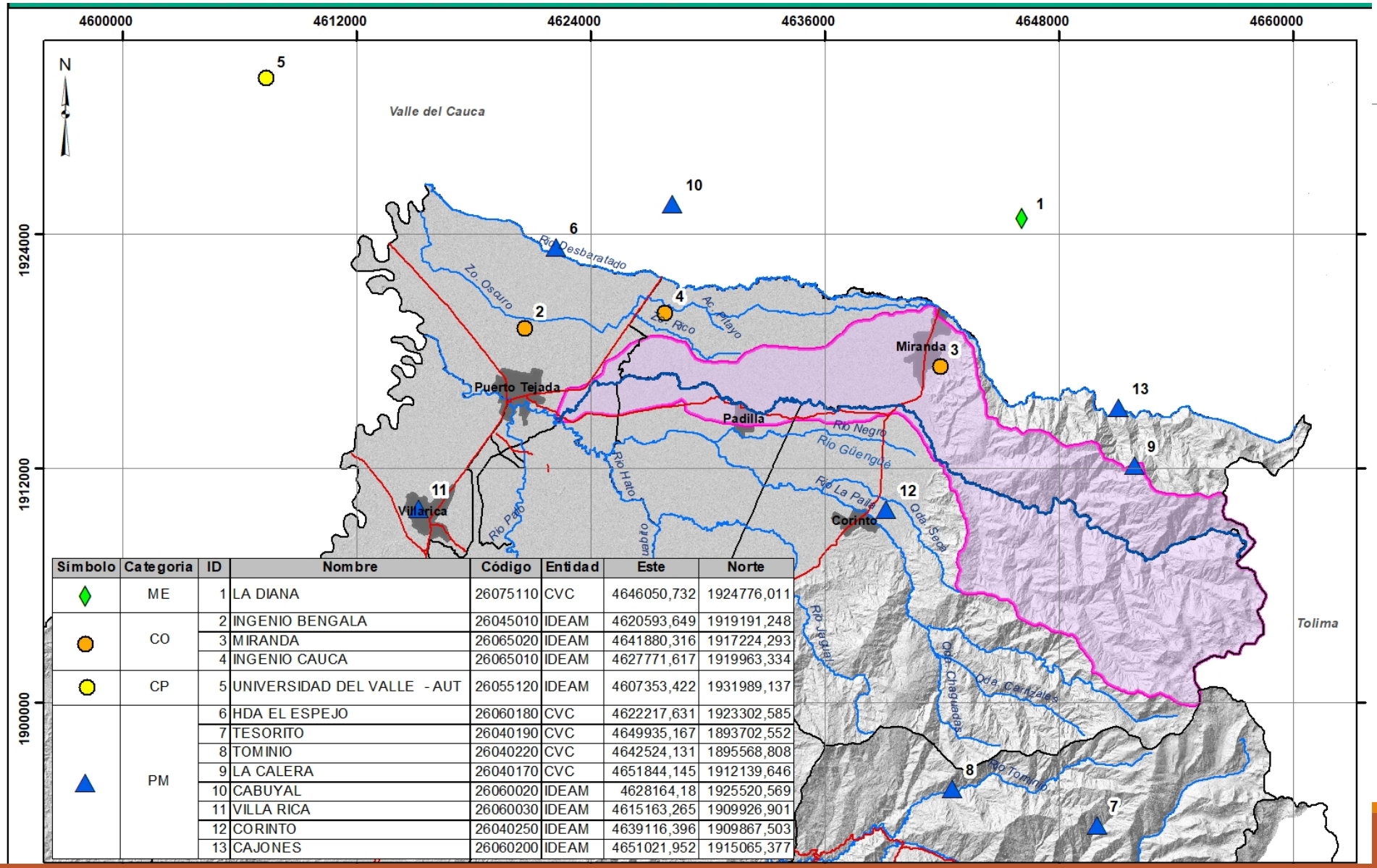


Precipitación – Análisis Exploratorio de Datos

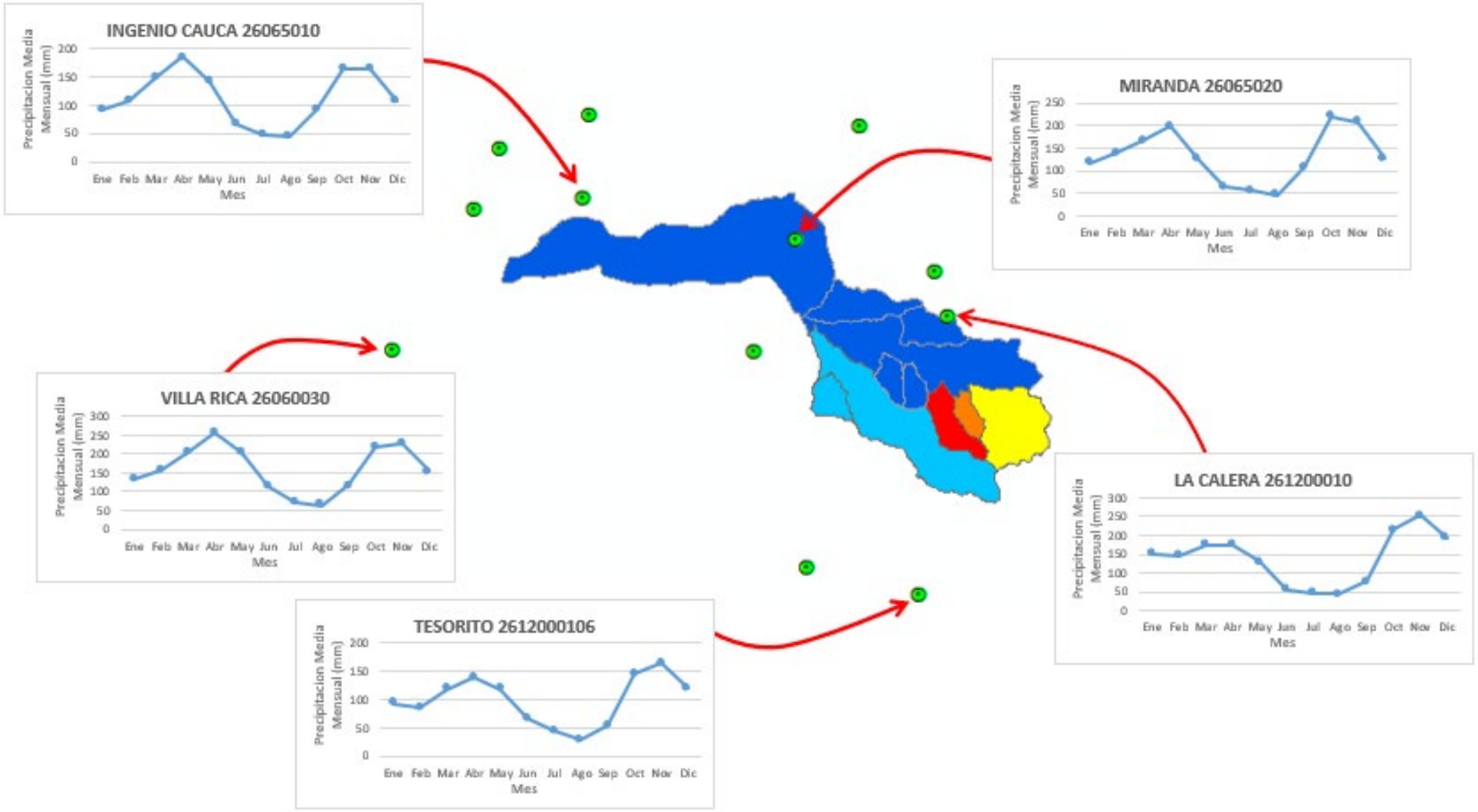
N°	Estación	N° de Datos Faltantes	% de Datos Faltantes
1	CABUYAL 26060020	186	1.0
2	CAJONES 26060200	2606	14.0
3	CENICANA 26075080	5870	31.5
4	CORINTO 26040250	2636	14.2
5	EL PENON 26070090	18263	98.0
6	HDA EL ESPEJO 2612200104	269	1.4
7	INGENIO BENGALA 26045010	1396	7.5
8	INGENIO CAUCA 26065010	2689	14.4
9	JAPIO CO 26025030	6813	36.6
10	LA CALERA 261200010	1662	8.9
11	LA DIANA 2612710301	227	1.2
12	LAINDEPENDENCIA 262190020	11478	61.6
13	LOS ANDES 2612710104	11405	61.2
14	MIRANDA 26065020	464	2.5
15	MIRANDA_1 26040040	18416	98.9
16	TESORITO 2612000106	625	3.4
17	TOEZ 21055040	11515	61.8
18	TOMINIO 2612000105	379	2.0
19	TUNIA 26025100	7208	38.7
20	U.DEL_VALLE-AUT 260551	988	5.3
21	VILLA RICA 26060030	689	3.7

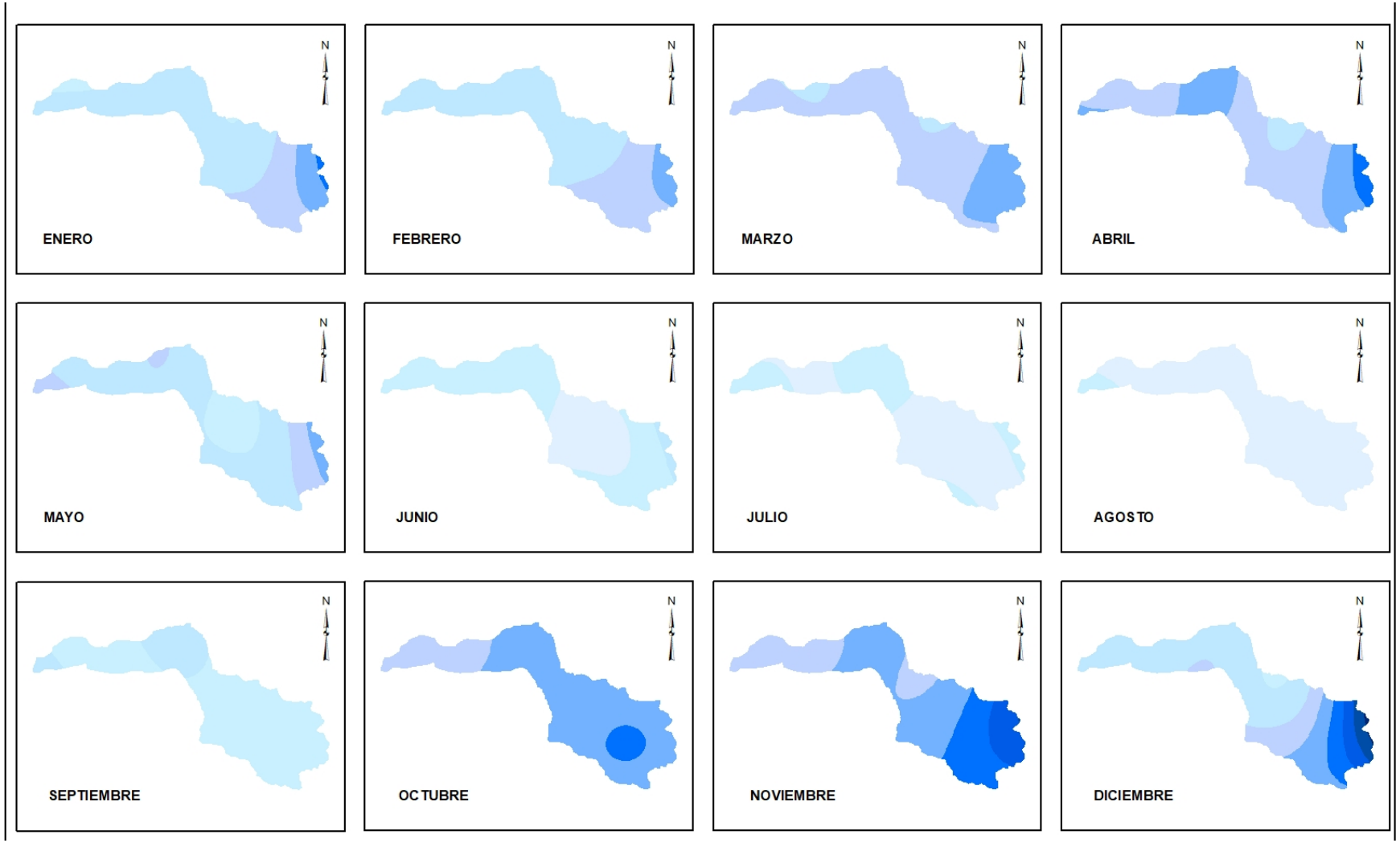


Precipitación – Análisis Exploratorio de Datos

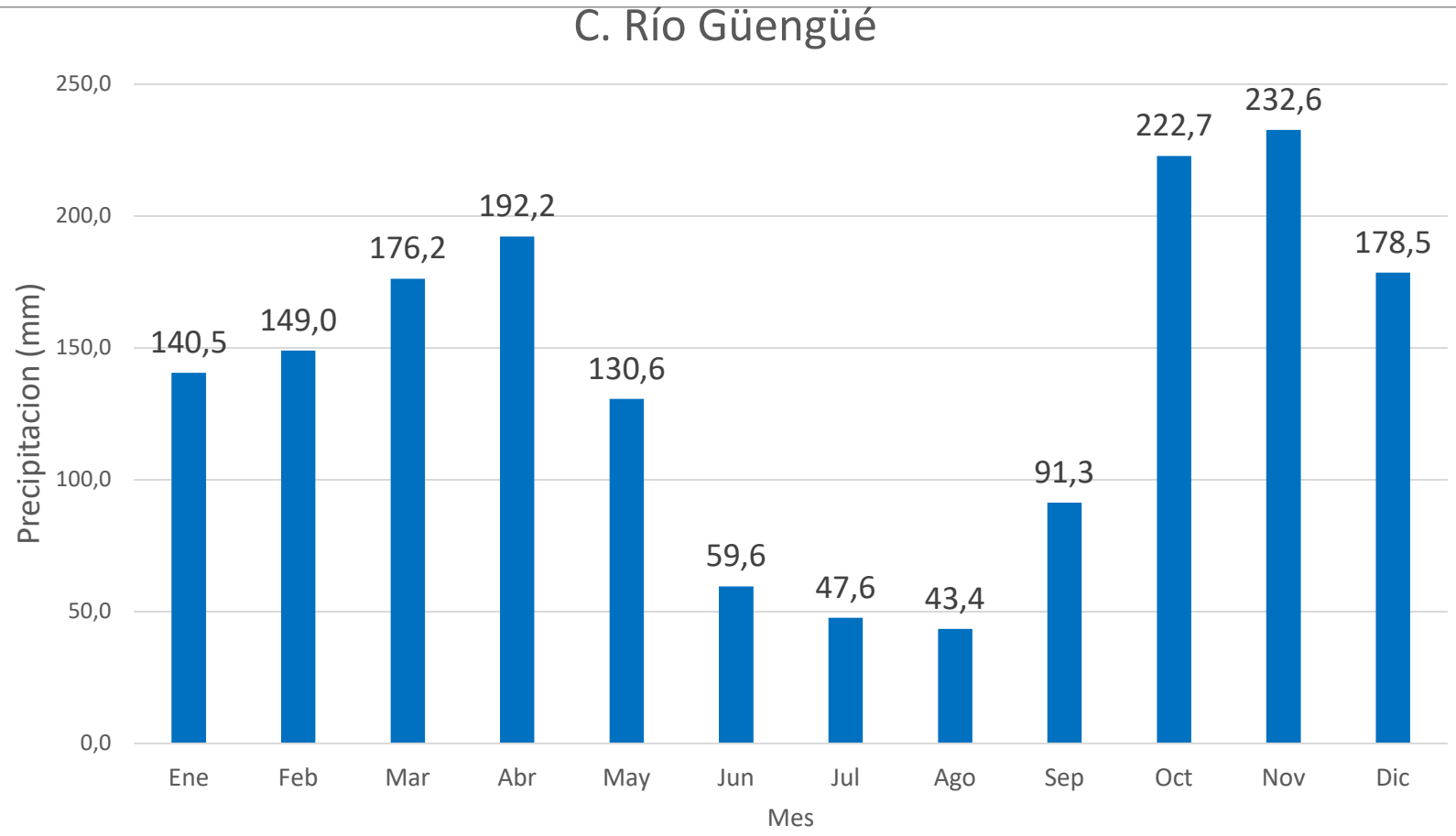


Símbolo	Categoria	ID	Nombre	Código	Entidad	Este	Norte
◆	ME	1	LA DIANA	26075110	CVC	4646050,732	1924776,011
●	CO	2	INGENIO BENGALA	26045010	IDEAM	4620593,649	1919191,248
		3	MIRANDA	26065020	IDEAM	4641880,316	1917224,293
		4	INGENIO CAUCA	26065010	IDEAM	4627771,617	1919963,334
●	CP	5	UNIVERSIDAD DEL VALLE - AUT	26055120	IDEAM	4607353,422	1931989,137
▲	PM	6	HDA EL ESPEJO	26060180	CVC	4622217,631	1923302,585
		7	TESORITO	26040190	CVC	4649935,167	1893702,552
		8	TOMINIO	26040220	CVC	4642524,131	1895568,808
		9	LA CALERA	26040170	CVC	4651844,145	1912139,646
		10	CABUYAL	26060020	IDEAM	4628164,18	1925520,569
		11	VILLA RICA	26060030	IDEAM	4615163,265	1909926,901
		12	CORINTO	26040250	IDEAM	4639116,396	1909867,503
		13	CAJONES	26060200	IDEAM	4651021,952	1915065,377


INGENIO CAUCA 26065010
Precipitacion Media Mensual (mm)
200
150
100
50
0
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
MIRANDA 26065020
Precipitacion Media Mensual (mm)
250
200
150
100
50
0
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
VILLA RICA 26060030
Precipitacion Media Mensual (mm)
300
250
200
150
100
50
0
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
LA CALERA 261200010
Precipitacion Media Mensual (mm)
300
250
200
150
100
50
0
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes
TESORITO 2612000106
Precipitacion Media Mensual (mm)
200
150
100
50
0
Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
Mes


N
ENERO
N
FEBRERO
N
MARZO
N
ABRIL
N
MAYO
N
JUNIO
N
JULIO
N
AGOSTO
N
SEPTIEMBRE
N
OCTUBRE
N
NOVIEMBRE
N
DICIEMBRE

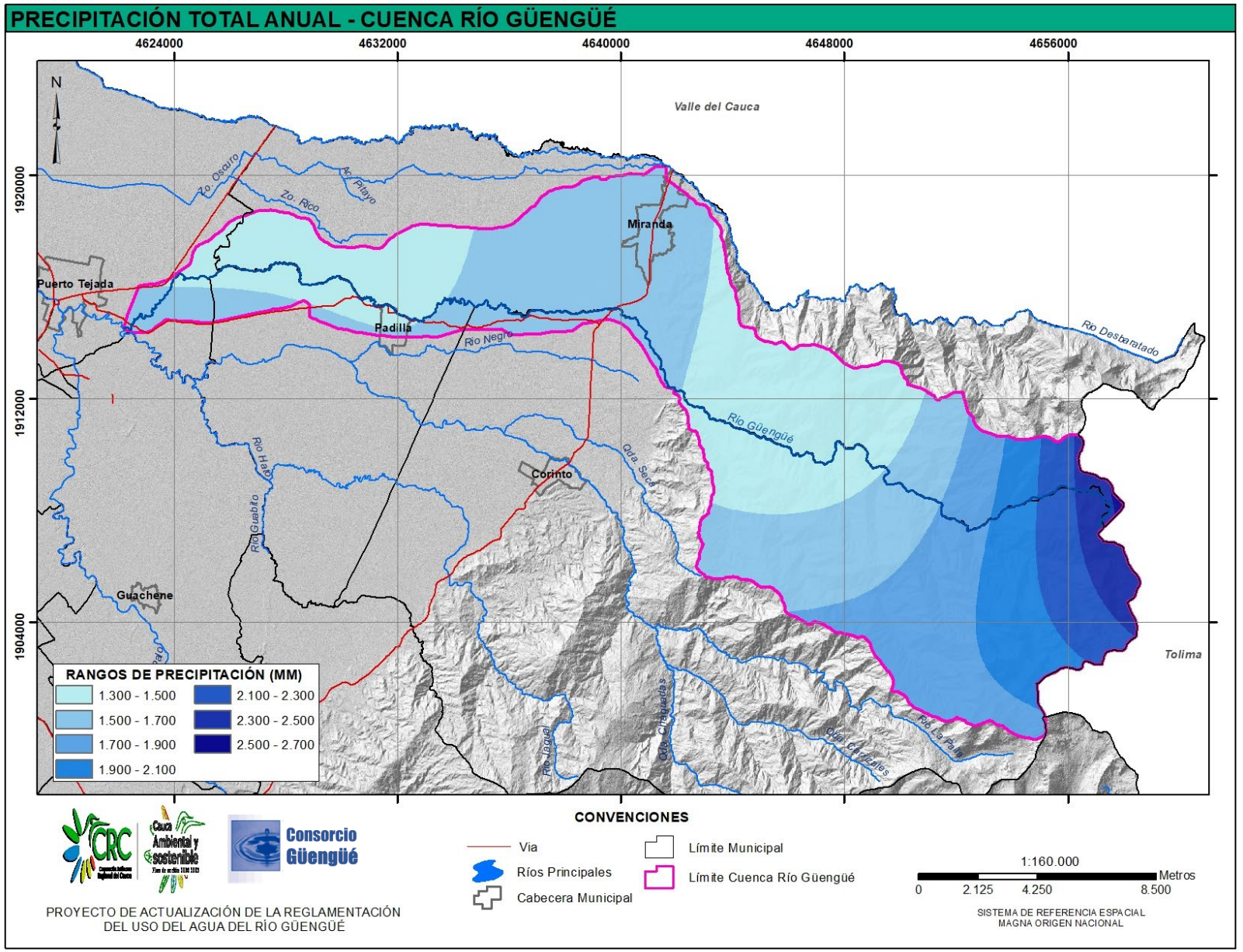
Comportamiento de la precipitación Media Mensual en la Cuenca (mm) (1971-2021)



Precipitación

La precipitación media anual para la cuenca del río Güengüé es de 1.664.1 mm calculada a partir de las isoyetas.

Subcuenca	Anual (mm)
Quebrada Caparrozal	1371.3
Quebrada Carrizales	1522.8
Quebrada El Bosque	1919.9
Quebrada Guanabano	1576.3
Quebrada La Chorrera	1518.7
Quebrada La Soledad	1835.2
Quebrada Las Cañas	1562.6
Quebrada Las Viejas	1610.6
Quebrada Quebraditas	1566.5
Río Güengüé	1612.1
Río Negro	1700.1
Río Tominio	2169.6



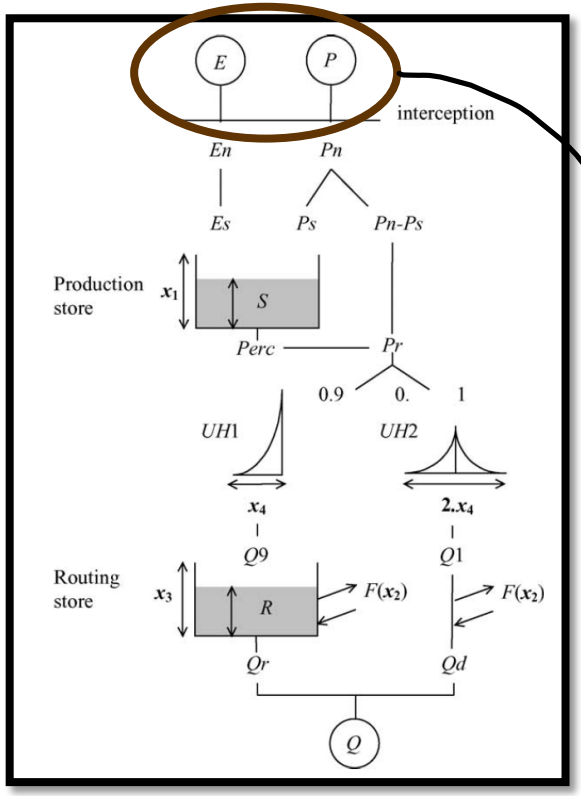
Modelación Hidrológica

Modelo GR4J

Por sus siglas en francés modèle du Génie Rural à 4 paramètres Journalier

Modelo de Ingeniería Rural con 4 parámetros Diario

Diagrama del modelo lluvia – escorrentía GR4J



Fuente: (Perrin, Michel, & Andréassian, 2003)

Datos de Entrada

Información Hidroclimatológica

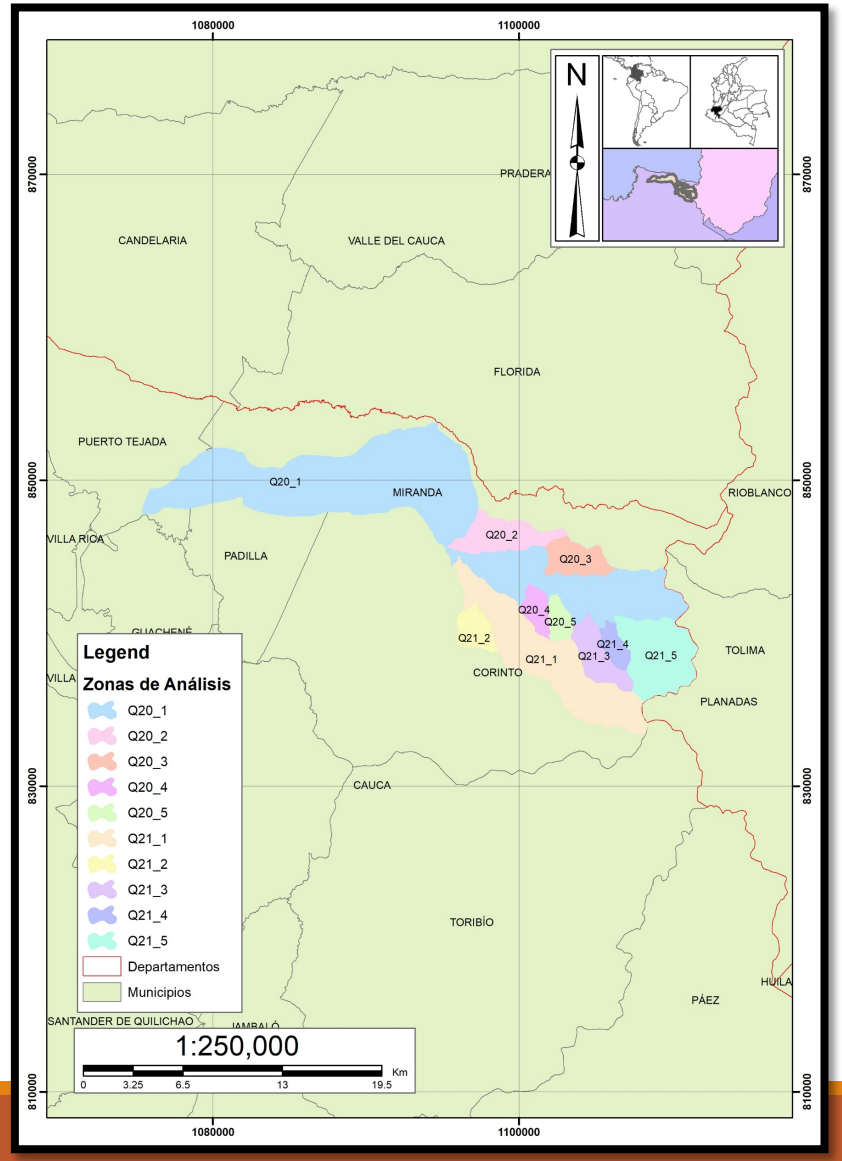
Precipitación

Evaporación

Modelación Hidrológica

Información Requerida

Zonas de Análisis



Se implementa un modelo por cada Zona de análisis
Obteniendo diez (10) modelos para la cuenca del río Güengüe

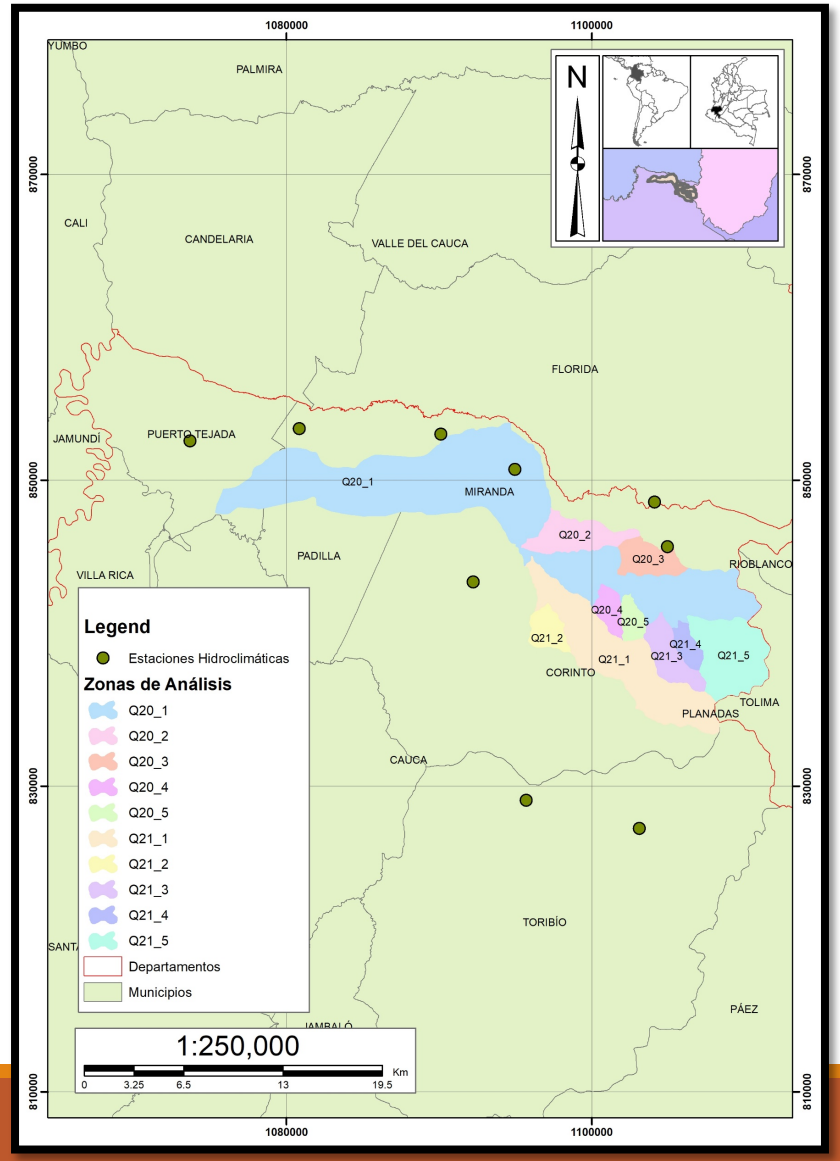
Modelación Hidrológica

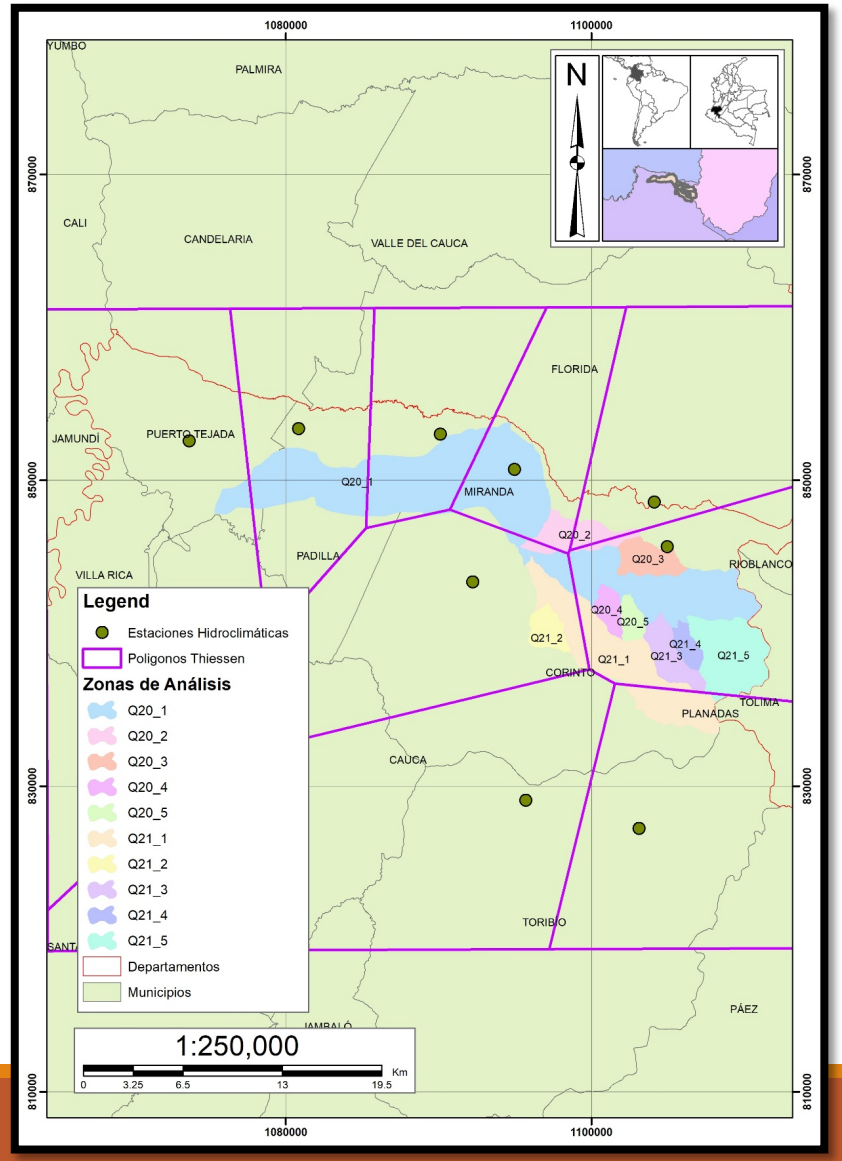
Información Requerida

Precipitación

Las estaciones hidroclimatológicas se seleccionan a partir de la información descrita en el sub capítulo de Climatología

9 Estaciones Hidroclimatológicas





Modelación Hidrológica

Información Requerida

Precipitación

Polígonos de Thiessen y estaciones hidroclimatológicas

Subcuenca Hidrográfica	Área de análisis	Estación Hidroclimatológica	Área (Has)
Quebrada El Bosque	Q21_4	CALERA LA [26040170]	379.78
Quebrada La Soledad	Q21_3	CALERA LA [26040170]	875.96
Río Güengüe	Q20_1	CALERA LA [26040170]	3369.07
		CORINTO [26040250]	580.85
		INGENIO BENGALA [26045010]	354.40
		INGENIO CAUCA [26065010]	2462.59
		MIRANDA [26065020]	2974.89
		MIRANDA 1 [26040040]	2795.58
	Q20_2	CAJONES [26060200]	401.35
		CALERA LA [26040170]	170.11
		CORINTO [26040250]	129.97
		MIRANDA [26065020]	468.63
	Q20_3	CALERA LA [26040170]	824.89
	Q20_4	CALERA LA [26040170]	435.28
	Q20_5	CALERA LA [26040170]	372.35
Río Negro - Quebrada Quebraditas	Q21_1	CALERA LA [26040170]	1671.40
		CORINTO [26040250]	995.23
		TESORITO [26040190]	1227.90
		TOMINIO [26040220]	3.95
	Q21_2	CORINTO [26040250]	557.52
Río Tominio	Q21_5	CALERA LA [26040170]	2057.74
		TESORITO [26040190]	38.91
Total			**23148.35**

Fuente: Elaboración propia PROAGUA 2023

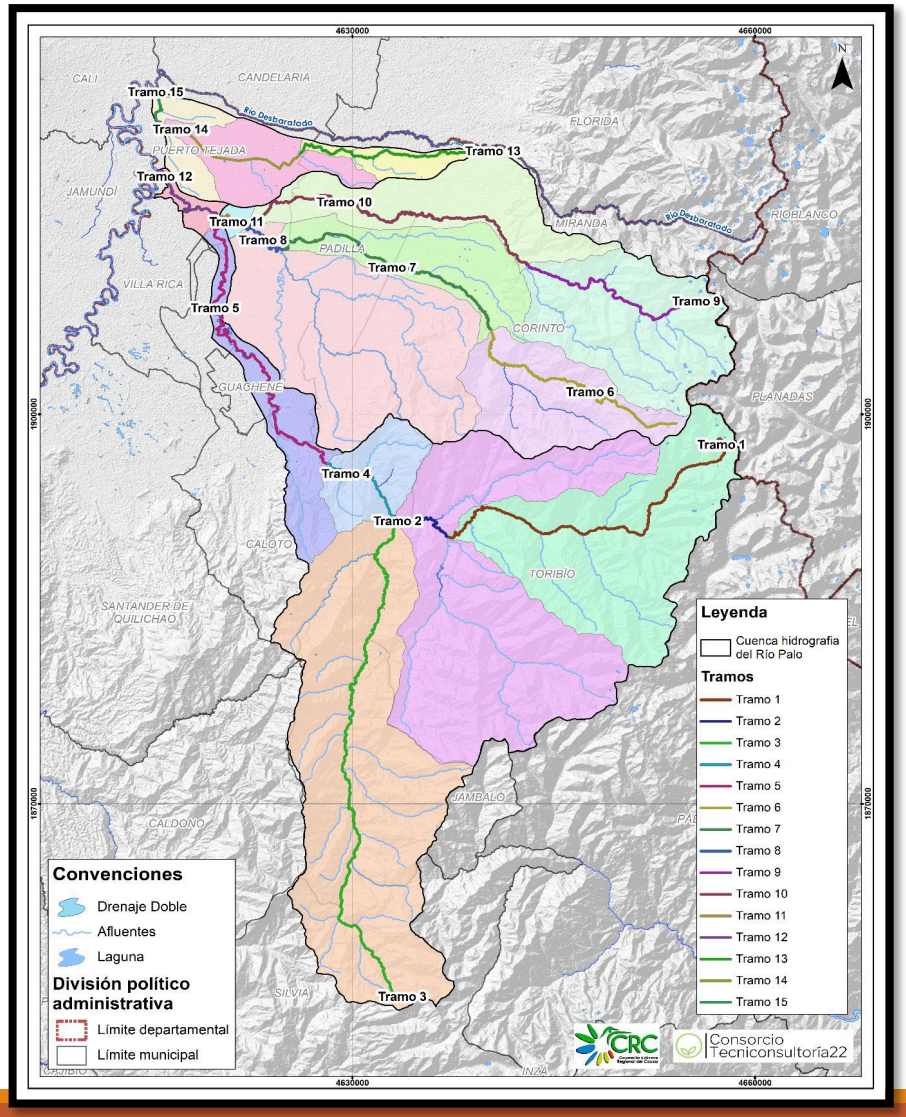
Modelación Hidrológica

Información Requerida

Evaporación

Calibración

Validación



Fuente: (CRC, 2022)

Modelación Hidrológica

Información Requerida

Evaporación

Calibración

Validación

Parámetros del modelo GR4J

x1 (mm)	Capacidad máxima del tanque de producción
x2 (mm)	Coeficiente de intercambio de aguas subterráneas
x3 (mm)	Capacidad máxima para el tránsito en canales
x4 (días)	Tiempo base del hidrograma unitario UH1

Fuente: (Carvajal & Roldán, 2007)

Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación BOCAT RIO PALO [26047020]

PUNTO DE CALIBRACIÓN	ÁREA DE LA CUENCA (km²)	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (días)
BOCAT RIO PALO [26047020]	844,19	601,05	-2,13	264,35	1,18

Fuente: (CRC, 2022)

Parámetros del modelo GR4J en la cuenca calibrada de la Estación PTO TEJADA - AUT [26047070]

PUNTO DE CALIBRACIÓN	ÁREA DE LA CUENCA (km²)	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (días)
PTO TEJADA - AUT [26047070]	1524,55	1572,78	0,39	47,25	2,02

Fuente: (CRC, 2022)

Componente Campo

Inventario de usuarios del agua

Total visitas realizadas: 90 predios

Total encuestas: 70

Expedientes revisados: 53



Foto:
Revisión de expedientes en la oficina principal de Popayán.
Septiembre 21 de 2023



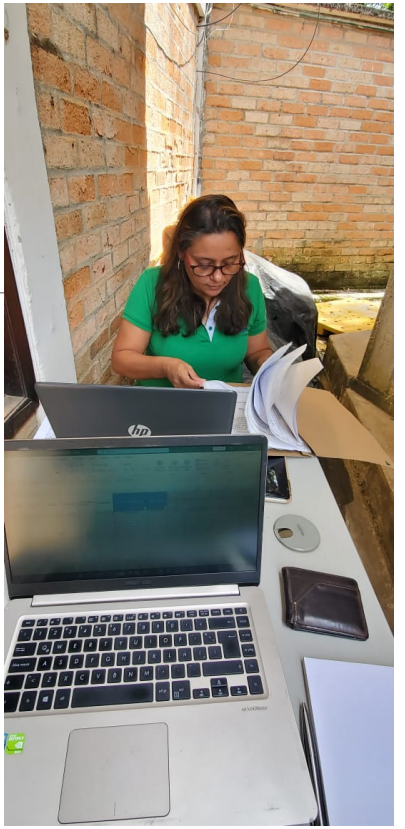


Foto:
Revisión de expedientes en la oficina Territorial Norte – Santander de Quilichao.
Septiembre 7 de 2023





Foto:
Bocatoma Acueducto de Empadilla sobre río Güengüé en la vereda Pedregal, município de Corinto
octubre 13 de 2023





Foto:
Sitio donde se ubicaba la bocatoma del Acueducto Regional sobre río Güengüé en la vereda Pedregal, município de Corinto.
octubre 13 de 2023





Foto:
Nacimiento de agua ubicado en hacienda Zapotal de la vereda Barrando, município de Corinto
Octubre 13 de 2023

Cronograma

	ITEM	mes 1		mes 2				mes 3				mes 4				mes 5			
		S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Publicación de declaratoria de proceso de reglamentación																		
2	Socialización del proceso de reglamentación																		
3	Recopilación y análisis de información secundaria																		
4	Diseño e implementación de estrategia de participación																		
5	Diseño y ejecución de trabajo de campo – censo de usuarios e inventario de infraestructura hidráulica																		
6	Caracterización hidrográfica y climatológica																		
7	Cálculo de la demanda de agua																		
8	Cálculo de la oferta																		
9	Elaboración del balance demanda – disponibilidad de agua y cálculo de indicadores del recurso hídrico																		
10	Elaboración de proyecto de distribución (incluida la cartografía)																		
11	Publicación del proyecto de distribución y respuesta a objeciones																		
12	Asistencia técnica a funcionarios de crc para la elaboración de la resolución de aprobación y adopción de la reglamentación																		
13	Socialización de resultados																		

Estamos pendiente terminar de revisar expedientes en la regional norte y seguir con el trabajo de inventario de usuarios del agua.

ACTA DE REUNIÓN

FECHA: 21/09/2023

LUGAR: Subdirección de Gestión Ambiental

HORA DE INICIO: 09:00 A.M **HORA DE TERMINACIÓN:** 11:00 A.M.

PROCESO: OEIAT

DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión Ambiental

TEMA: Levantamiento de información secundaria a partir de expedientes y digital disponible en la CRC.

RESPONSABLE(S): Subdirección de Gestión Ambiental

PARTICIPANTES:
Fernando Daza – Consorcio Guengué
Maria Y Caicedo – Consorcio Guengué
Yulie Yojana Manquillo Campo - PE, SGA CRC
Santiago Orlando Narváez Dorado - Contratista SGA, CRC
Javier A. Delgado S. - Contratista SGA, CRC

DESARROLLO

PUNTOS RELEVANTES:

Se inicia con el saludo y presentación de las partes.

La reunión se lleva a cabo con el objetivo que el Consorcio Güengüé obtenga información existente en los expedientes de concesiones de aguas, así como también la disponible como resultado de procesos de consultoría llevados a cabo en el área de influencia de la reglamentación del río Güengüé, como insumo para el desarrollo del presente proceso.

Por parte de la Subdirección de Gestión Ambiental, se aporta:

- Resultados del análisis de la oferta, demanda y calidad del recurso hídrico de las Subzona hidrográficas del Departamento del Cauca, con el fin de contribuir a la Evaluación Regional del Agua — ERA, (CRC y Univalle, 2017)

- Resultados obtenidos a la fecha del proceso de reglamentación del río Palo (CRC y Tecniconsultoria22, 2022). En este aspecto se hace claridad que este proceso se encuentra en etapa de terminación del contrato de consultoría, por lo tanto, la información aportada se encuentra sujeta a modificaciones y/o actualizaciones, lo que involucra que el Consorcio Guengue llevará a cabo la revisión y validación de la misma para asumirla en este proyecto. Los hallazgos y demás observaciones encontradas serán aportadas por parte del Consorcio Guengue a la Supervisión del presente contrato.

- Por parte del Consorcio Guengue se accede a los expedientes de concesiones de aguas disponibles en la Subdirección de Gestión Ambiental de la CRC.

Por parte del SIAC – CRC, se aporta:

- El contratista Luis Rivera de la Oficina Asesora de Planeación, hace entrega de información cartográfica registrada en carpeta denominada Guengue GDB, la cual se entrega al consultor por medio digital.

  No entrega información a detalle de lo proporcionado, manifiesta que por correo electrónico enviará la relación de lo entregado, una vez se tenga dicha evidencia será compartida con el consultor.

CONCLUSIONES:

Por parte del Consorcio Guengue, se menciona que, a partir de sondeos comunitarios en la zona de influencia de la cuenca en estudio, se ha evidenciado que las condiciones de orden público se encuentran alteradas, lo que podría convertirse en un riesgo frente al levantamiento de información en campo, en el censo de usuarios y de obras de uso tanto individual como colectivo. Frente a este aspecto, se sugiere obtener la mayor cantidad de evidencias que soporten dicha situación, lo que permitirá tomar medidas en conjunto (CRC y Consorcio) para lograr los objetivos del presente proyecto.

COMPROMISOS:

1. Remitir relación de la información cartográfica aportada por el SIAC y entregada al consultor una vez el Geógrafo Luis Rivera remita lo correspondiente.

ANEXOS:

1. Listado de asistencia