

	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P		
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONTRACTUALES		
	CM-2026	VERSIÓN 000	PÁGINA 1 DE 5

OBSERVACIONES:

- **LEER DETENIDAMENTE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y CONTRACTUALES ANTES DE COTIZAR.**
- **Para consultas sobre el proceso publicado y/o envío de:** los anexos que no se puedan adjuntar en el respectivo proceso al momento de cotizar, pueden dirigirlos al correo electrónico: manuel.cardenas@epm.com.co , indicando en el asunto, el número del proceso y el nombre de la Empresa. Estos deben enviarse en PDF, debidamente marcados.

Descargue de los bienes en Medellín:

Para los bienes que deban ser entregados en los almacenes de Medellín Calle 30 # 65-315, EPM asumirá la responsabilidad del mismo, siempre y cuando se trate de bienes cuyo peso sea menor a 3 toneladas y cuyo tamaño no sea mayor a 3 metros en alguno de sus lados; y, además, no sean de manipulación riesgosa, en caso contrario el descargue será por cuenta del contratista.

Solicitud de cita en los almacenes de EPM para entrega de órdenes de compra

EPM asignará cita para la entrega de órdenes de compras en un plazo máximo de 1 día hábil siguiente al recibo de la solicitud enviada por el contratista.

Los tiempos para asignación de cita para entrega de órdenes de compra serán de máximo 3 días hábiles contados a partir del momento que el contratista realice el envío por correo electrónico con la solicitud de la cita.

El contratista en los tiempos de entrega ofertados deberá tener en cuenta como mínimo los 4 días de la solicitud y asignación de la cita.

Nota: Si el contratista no cumple con la cita asignada, deberá solicitar una nueva cita, si esta nueva solicitud lo lleva a que incumpla con la fecha de entrega pactada de la Orden de compra, estos tiempos adicionales serán tenidos en cuenta en la calificación y evaluación de desempeño.

Evaluación del Desempeño del contratista

Los incumplimientos dados en las órdenes de compra adjudicadas serán tenidos en cuenta en la evaluación y calificación de proveedores que entró en operación en el mes de abril de 2019, es por esto por lo que les solicitamos cumplir con las fechas comprometidas; para que no se vean afectados en un posible demérito de su oferta dada la calificación obtenida.

	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P		
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONTRACTUALES		
	CM-2026	VERSIÓN 000	PÁGINA 2 DE 5

OBJETO: COMPRA CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA

LUGAR ENTREGA: DIGITAL

TIEMPO DE ENTREGA: MÁXIMO 70 DÍAS CALENDARIOS DESPUÉS DE HABER ENVIADO LA NOTIFICACIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA

ADJUNTAR CON LA COTIZACION:

- **CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO DE SALUD Y PARAFISCALES**
- **COPIA DE LA CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL**
- **CERTIFICADO REDAM DEL REPRESENTANTE LEGAL-** (Registro de Deudores Alimentarios Morosos) De acuerdo con lo establecido en la Ley 2097 de 2021)
- **FORMATO LAFT** (debidamente diligenciado y firmado con una fecha inferior a 3 meses)
- **DOCUMENTOS REQUERIDOS SEGÚN NUMERAL 10 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- **CERTIFICADO DE EXPERIENCIA SEGÚN NUMERAL 11 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Ítem	Código OW	Descripción	Cantidad	UM
1	247565	ESTUDIO HIDROLOGICO	1	UN
2	247566	ESTUDIO HIDRAULICO EN CONDICION INICIAL	1	UN
3	247567	ESTUDIO HIDRAULICO EN CONDICION PROYECTADA	1	UN
4	247568	ESTUDIO GENERAL DE SOCAVACION	1	UN
5	299220	DISEÑO HIDRAULICO RED DE ALCANTARILLADO DE AGUA RESIDUAL, AGUA LLUVIA O AGUAS COMBINADAS, INCLUYE MEMORIAS DE CALCULO DE CAUDALES, PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CANTIDADES Y PRESUPUESTO	82	M

Al oferente que ocupe el primer lugar en la lista de elegibilidad se le solicitará el envío de los documentos requeridos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

A continuación, se presenta el cuadro de soportes exigidos, en el cual el proveedor o contratista deberá indicar el cumplimiento correspondiente y los cuales serán solicitados según párrafo anterior.

Ítem	Requerimiento	Soporte (Escriba los nombres de los documentos que soporta el requerimiento o indique que no aplica)
Afiliación al sistema general de riesgos laborales.	Soporte de la afiliación o pago de cada una de las personas que estará adscrito al contrato.	

**EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONTRACTUALES****CM-2026****VERSIÓN 000****PÁGINA 3 DE 5**

Ítem	Requerimiento	Soporte (Escriba los nombres de los documentos que soporta el requerimiento o indique que no aplica)
Certificado evaluación estándares Mínimos	Soporte de evaluación de estándares mínimos por parte de la ARL con una calificación superior o igual al 85%.	
Conceptos médicos laborales	Concepto médico de cada una de las personas que estará adscrito al contrato.	
Aplicación de vacunas	Soporte de aplicación de vacunación de acuerdo con las guías de vacunación de la SCMT (Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo) del personal que estará adscrito al contrato. Ejemplos: Tétano, Fiebre amarilla.	
Perfil del responsable del SG-SST	Tecnólogo en el área de Seguridad e Higiene Ocupacional, Salud Ocupacional y /o Seguridad y Salud en el Trabajo. Experiencia mínima de tres (3) años en la implementación y seguimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Debe acreditar certificación de curso virtual de 50 horas del SG-SST vigente o actualización de 20 horas; certificado de trabajo en alturas vigente en nivel avanzado o nivel autorizado, certificado de coordinador en trabajo seguro en alturas y actualización como coordinador en caso de que aplique, según Res. 4272 de 2021; certificado de trabajo en espacios confinados nivel supervisor, vigía y entrante. Profesional / ingeniero en Seguridad y Salud en el Trabajo: Profesional /administrador en salud ocupacional y/o ingeniero en Seguridad y Salud en el Trabajo. Experiencia mínima de cinco (5) años en el diseño, implementación y seguimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Debe acreditar certificación de curso virtual de 50 horas del SG-SST vigente o actualización de 20 horas; certificado de trabajo en alturas vigente en nivel avanzado o nivel autorizado, certificado de coordinador en trabajo seguro en alturas y actualización como coordinador en caso de que aplique, según Res. 4272 de 2021; certificado de trabajo en espacios confinados nivel supervisor, vigía y entrante. Licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo con alcance en el apoyo del diseño, administración y ejecución del SG-SST e investigación de accidentes de trabajo de acuerdo con su competencia	

	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P		
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONTRACTUALES		
	CM-2026	VERSIÓN 000	PÁGINA 4 DE 5

Ítem	Requerimiento	Soporte (Escriba los nombres de los documentos que soporta el requerimiento o indique que no aplica)
Procedimientos de seguridad, listas preoperacionales y permisos de trabajo.	Específicos para las actividades a realizar y soportes de la divulgación de estos.	
Matriz de peligros y riesgos	Identificación de peligros, valoración de riesgos y establecimiento de controles de las actividades establecidas en el contrato.	
Implementación de medidas de control de peligros	Soportes de la implementación de medidas de prevención y control de peligros y riesgos identificados antes y durante la ejecución de las actividades establecidas en el contrato.	
Matriz de EPP	Matriz de elementos de protección personal y soportes de entrega para la ejecución de las actividades establecidas en el contrato.	
Plan de emergencia	Documento que soporte el plan de preparación y respuesta a emergencias específico para las actividades establecidas en el contrato.	
Inventario en caso de emergencia	inventario de recursos físicos, humanos, logísticos que dispondra la empresa durante la ejecución del contrato en los sitios para atender una emergencia	
Gestión administrativa ante emergencia	Procedimiento y canales de comunicación ante la ocurrencia de un evento en alguno de los sitios de trabajo	
Instituciones ante emergencias	Identificación de centros de atención cercanos a los puntos de prestación del servicio y durante los desplazamientos	
Autorización del Ministerio para laborar horas extras	Documento que soporte la autorización expresa del Ministerio de trabajo para laborar horas extras (En caso de que aplique).	



EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONTRACTUALES

CM-2026

VERSIÓN 000

PÁGINA 5 DE 5

Ítem	Requerimiento	Soporte (Escriba los nombres de los documentos que soporta el requerimiento o indique que no aplica)
Certificación de normatividad y competencia	Soporte de las certificaciones de competencia a que haya lugar para las especialidades que así lo requieran (soldadores, electricistas, aparejadores, operadores equipos de alce, maquinaria amarilla, conductores, operador de lancha, controladores viales o aquellas exigidas según normatividad legal, entre otras), expedidas por instituciones avaladas nacional o internacionalmente, de conformidad con la legislación vigente. EL CONTRATISTA es responsable de asegurar que los trabajadores a su cargo estén calificados para desarrollar con seguridad el trabajo contratado, apto e idóneo para las labores a su cargo.	
Requisitos para trabajadores extranjeros (Si aplica)	Visa o permiso de trabajo. Seguro de vida. Soporte de certificaciones para realizar tareas críticas de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente. Soporte de aplicación de vacunación de acuerdo con las guías de vacunación de la SCMT (Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo). Durante la ejecución del contrato: Ítem Requerimiento	

**CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE
ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL
PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA
SUBESTACIÓN LA CEJA.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL
SERVICIO**

SUBESTACIÓN LA CEJA



SEPTIEMBRE 2025

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETIVO	4
2	ALCANCE	4
3	SOLUCIÓN ALTA CARGABILIDAD EN REDES DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO - FASE IV. SUBESTACIÓN LA CEJA 110/44/13,2 KV	4
3.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	4
3.2	DESCRIPCIÓN DE CONDICIONES EXISTENTES	5
3.2.1	Escenario de riesgo por inundaciones	7
3.2.2	Escenario de riesgo por avenidas torrenciales	7
3.3	PLANTEAMIENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS REQUERIDAS	20
3.3.1	AMPLIACIÓN BOX CULVERT EXISTENTE (norte de la subestación)	21
3.3.2	ampliación de CANAL INTERIOR	22
3.3.3	Ampliación sección hidráulica y modificación de muro de cerramiento	23
3.3.4	zona de almacenamiento temporal del agua lluvia.	23
4	ACTIVIDADES POR CONTRATAR	25
5	INFORMACIÓN DE REFERENCIA	26
6	ESPECIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES	26
6.1	VISITAS TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNÓSTICO	26
6.1.1	Objetivo	26
6.1.2	Alcance	27
6.2	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	27
6.2.1	Objetivo	27
6.2.2	Alcance	27
6.3	ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN CONDICIONES INICIALES	29
6.3.1	Objetivo	29
6.3.2	Alcance	29
6.4	ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN CONDICIONES PROYECTADAS	30
6.4.1	Objetivo	30
6.4.2	Alcance	30
6.5	ESTUDIOS GENERALES DE SOCAVACIÓN	31
6.5.1	Objetivo	31
6.5.2	Alcance	31
6.6	DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS	32
6.6.1	Diseño hidráulico de alcantarillas, box culverts y canales	32
6.7	INFORME DE SOLICITUD DE PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE	33
6.7.1	Objetivo	33
6.7.2	Alcance	33
7	PRODUCTOS POR ENTREGAR	34
7.1	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	34

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

7.2	ESTUDIOS HIDRÁULICOS.....	34
7.3	DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	35
7.4	ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN.....	37
7.5	INFORME DE SOLICITUD DE PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE	38
8	ÍTEMS Y CANTIDADES POR EJECUTAR.....	39
9	TIEMPOS DE ENTREGA Y EJECUCIÓN	39
10	PERSONAL DEL CONTRATISTA	39
11	EXPERIENCIA	40
12	CONCILIACIÓN CON LOS PROYECTOS EPM.....	40
13	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	40
14	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CIBERSEGURIDAD.....	42
15	LINKS DE DESCARGA DE ANEXOS TÉCNICOS	43

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

1 OBJETIVO

Contratar los servicios de consultoría y asesoría en la ejecución de estudios y diseños técnicos en las áreas de hidrología e hidráulica, específicamente para la obtención de permisos de ocupación de cauce, y la producción de información geográfica en la subestación existente La Ceja.

2 ALCANCE

Llevar a cabo los estudios hidrológicos, hidráulicos y diseños técnicos necesarios para la obtención del permiso de ocupación de cauce en las inmediaciones del lote de la Subestación existente La Ceja, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en los siguientes capítulos.

Se encuentra dentro del alcance la producción y entrega de todos los archivos y procesamientos especificados en este documento, de acuerdo con el alcance de cada actividad o ítem solicitado por EPM. Será fundamental que los entregables de EL CONTRATISTA contemplen el informe en el que se compilen todos los resultados técnicos de las diferentes disciplinas, necesarios para realizar la solicitud del permiso de ocupación de cauce ante la autoridad ambiental correspondiente, con los respectivos anexos. Las observaciones que surjan a raíz de la revisión técnica de EPM deberán ser atendidas a cabalidad por EL CONTRATISTA. Los tiempos de atención de observaciones deberán ser tenidos en cuenta por EL OFERENTE a la hora de emitir su propuesta técnico-económica y cronograma de trabajo.

3 SOLUCIÓN ALTA CARGABILIDAD EN REDES DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO - FASE IV. SUBESTACIÓN LA CEJA 110/44/13,2 KV

3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La subestación La Ceja 110/44/13.2kV se encuentra localizada en la subregión del Oriente Antioqueño, dentro del casco urbano del municipio de La Ceja, hacia la margen derecha de la vía La Ceja-Rionegro en el kilómetro 1 a 450m del Éxito de La Ceja. La subestación La Ceja se localiza en las coordenadas 851583.82 E, 1159679.39 N, sistema MAGNA-SIRGAS origen Bogotá.

El inicio de la construcción de las obras civiles asociadas a la subestación se proyecta para finales del año 2026, específicamente referente a las obras de adecuación del canal existente (se describe a detalle más adelante) y drenajes.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Figura 1. Localización subestación La Ceja.

3.2 DESCRIPCIÓN DE CONDICIONES EXISTENTES

La Subestación La Ceja fue puesta en operación en el año 1996. La subestación La Ceja (Figura 1) tiene una configuración de barra sencilla en 110kV con tres (3) bahías: dos (2) bahías de línea (Oriente y Sonsón) y una (1) bahía de transformación (T1). Barra principal más transferencia en 44kV con siete (7) bahías: cuatro (4) bahías de línea (San Antonio, El carmen, La unión y La Fe), dos (2) bahías de transformación (T1 y T2) y una (1) bahía de transferencia. Un (1) tren de celdas de 13,2kV.

Además, cuenta con un edificio que alberga las salas de control, comunicaciones, servicios auxiliares y sistemas de respaldo energético mediante baterías.

La subestación La Ceja pertenece al Sistema de Transmisión Regional (STR), propiedad de EPM. Actualmente la subestación cuenta con equipos electromecánicos en el patio, un edificio de control, postes, pórticos, cárcamos para la conducción de cableado, caseta de residuos sólidos, entre otras obras.

El sistema hidrográfico del municipio de La Ceja está compuesto por diversas fuentes de agua, entre las cuales se encuentran la quebrada La Pereira y quebradas de menor importancia como la quebrada San Joaquín.

La quebrada La Pereira está ubicada al suroriente del departamento de Antioquia y es un afluente importante del río Negro, en cuya cuenca se genera el 30% de la energía hidroeléctrica del país, La quebrada San Joaquín inicia en la cabecera municipal y finaliza al límite de las veredas Las Lomitas y el Guamito, desembocando en la quebrada La Pereira.

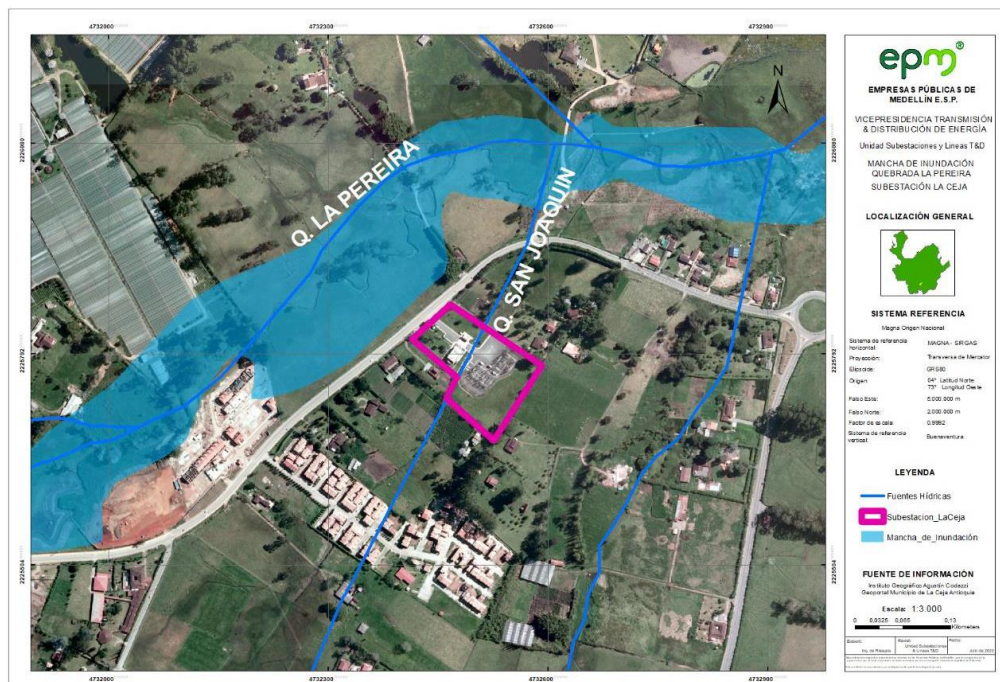


Figura 2. Mancha de inundación quebrada La Pereira

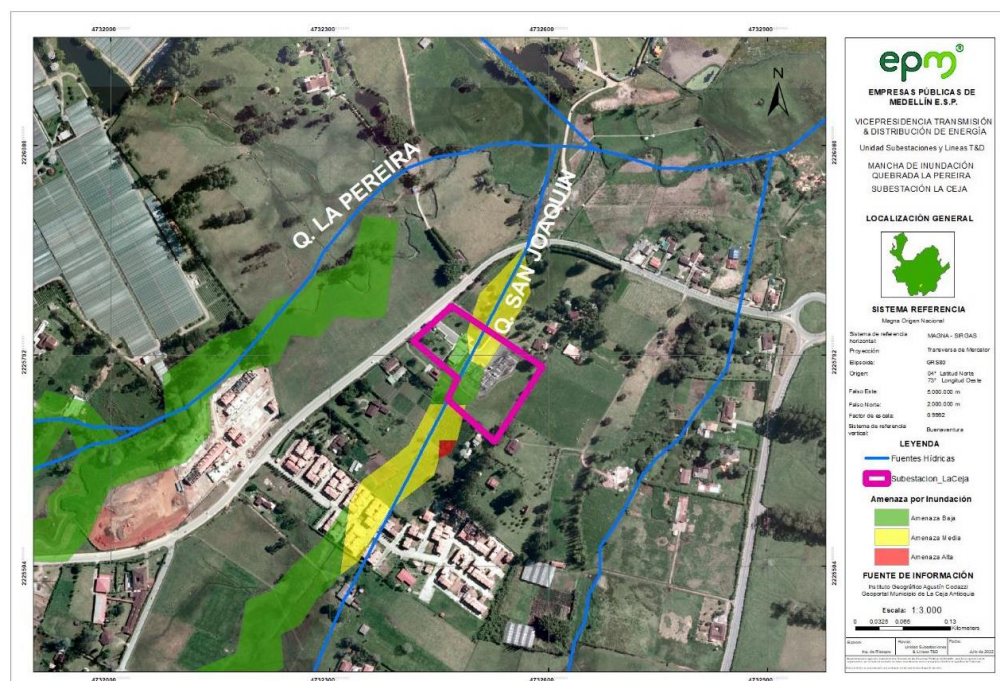


Figura 3. Mancha de inundación quebrada San Joaquín

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

3.2.1 ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

Los agentes que generan en el municipio el escenario de riesgo por inundaciones corresponden a depósitos indiscriminados de escombros y tierras, falta de cunetas para recoger las aguas lluvias en las vías y baja capacidad de la tubería para conducir el agua en periodos aguaceros.

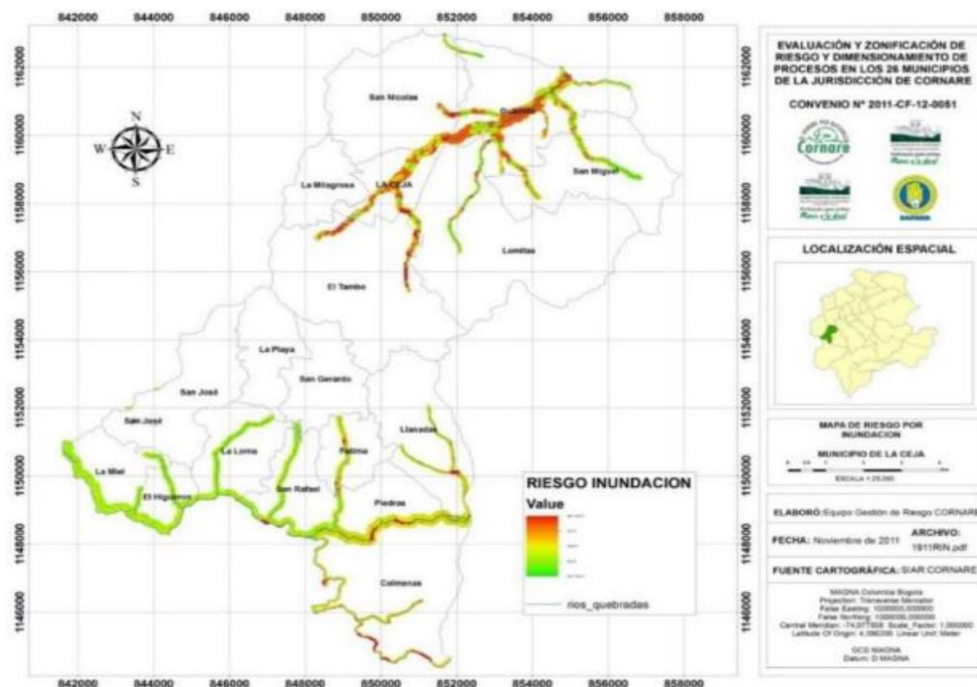


Figura 4. Manchas de inundación municipio de La Ceja

3.2.2 ESCENARIO DE RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES

El nivel de riesgo bajo abarca el 75% del municipio incluido el área donde se ubica la subestación y cuenta básicamente con la cuenca del río Piedras al sur y con el amplio valle de la quebrada La Pereira al norte, la cual presenta un comportamiento meándrico y un valle amplio cubierto de depósitos, sobre los cuales está fundado el municipio. Los tributarios que llegan a la Pereira cuentan con características similares y se encuentran en el mismo nivel.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

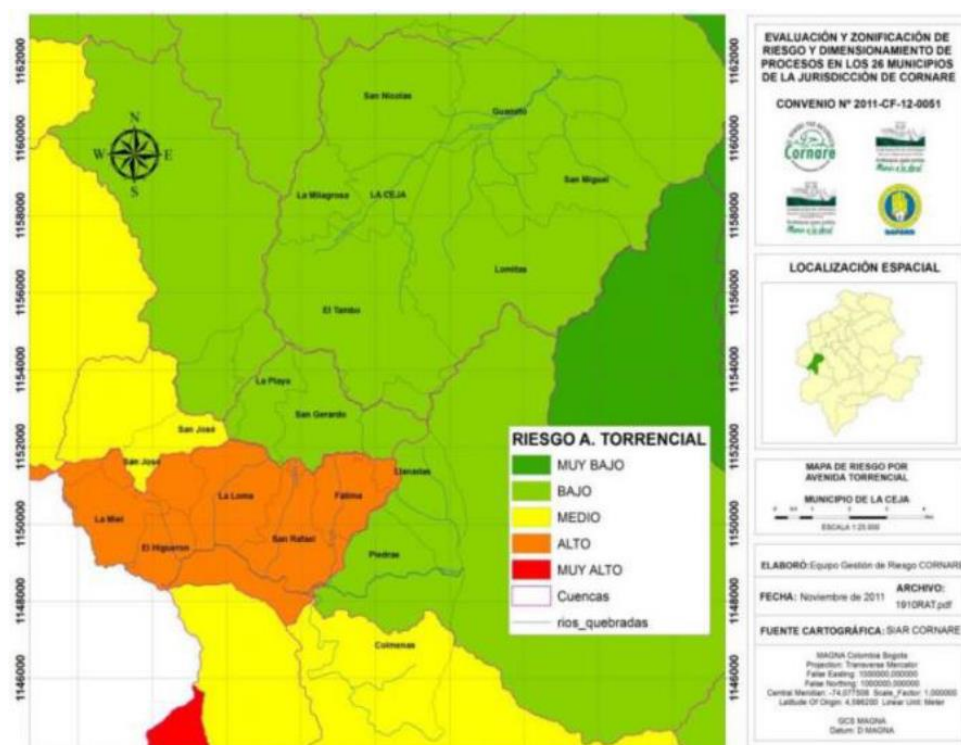


Figura 5. Escenario de riesgo por avenida torrencial

Con base en la caracterización previamente definida, se establece que la subestación presenta condiciones de riesgo por inundación, debido a que se cruza con la mancha de inundación de la quebrada San Joaquín, y los antecedentes lo han evidenciado.

Considerando que en el municipio La Ceja, los principales agentes que generan riesgo por inundaciones corresponden a depósitos indiscriminados de escombros y tierras, falta de cunetas para recoger las aguas lluvias en las vías, baja capacidad de la tubería para conducir el agua, entre otros, se podría asumir que estos factores tienen incidencia en los eventos por inundación ocurridos en la subestación, sin embargo, en un recorrido realizado a lo largo de la quebrada San Joaquín aguas arriba de la subestación, no se evidenció manejo incorrecto de las márgenes de la quebrada ni acumulación de escombros o material arrastrado, no se presentan obstáculos a lo largo de la misma, a excepción del ingreso y salida de la subestación y se evidenció un flujo constante que continúa por canales abiertos, sin embargo, es importante resaltar que en el periodo de la visita no hubo precipitación o situaciones de inundación similares a las presentadas.

El cauce de la quebrada San Joaquín se localiza al interior de la subestación la Ceja, discurre en sentido occidente – oriente en una longitud de 82 m al interior del lote. En la Figura 6 se muestran la localización de cada uno de los puntos de campo visitados en el reconocimiento y caracterización de la quebrada San Joaquín.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

La quebrada San Joaquín es un cauce que recoge todas las aguas de escorrentía de la zona, el cual inicia su conformación en el costado suroriental del Éxito de la Ceja (P1), tramo donde se evidencia una pequeña conformación geomorfológica conformada por pastos (Figura 7).

Una vez la quebrada cruza el tramo del éxito es intervenida por varias obras de cruce para el desarrollo de las vías de ingreso y circulación del proyecto urbanístico Jardines de la Pradera; en este tramo la quebrada evidencia un cauce más amplio con un ancho promedio de 0.7 m, altura de banquetas de 0.5 m, el lecho está conformado por arenas y limos y márgenes reconformados por pastos; en este tramo en particular se evidencia que la quebrada fue reconformada, mejorando y ampliando su sección hidráulica, evidenciándose mayor cantidad de agua (Figura 8).

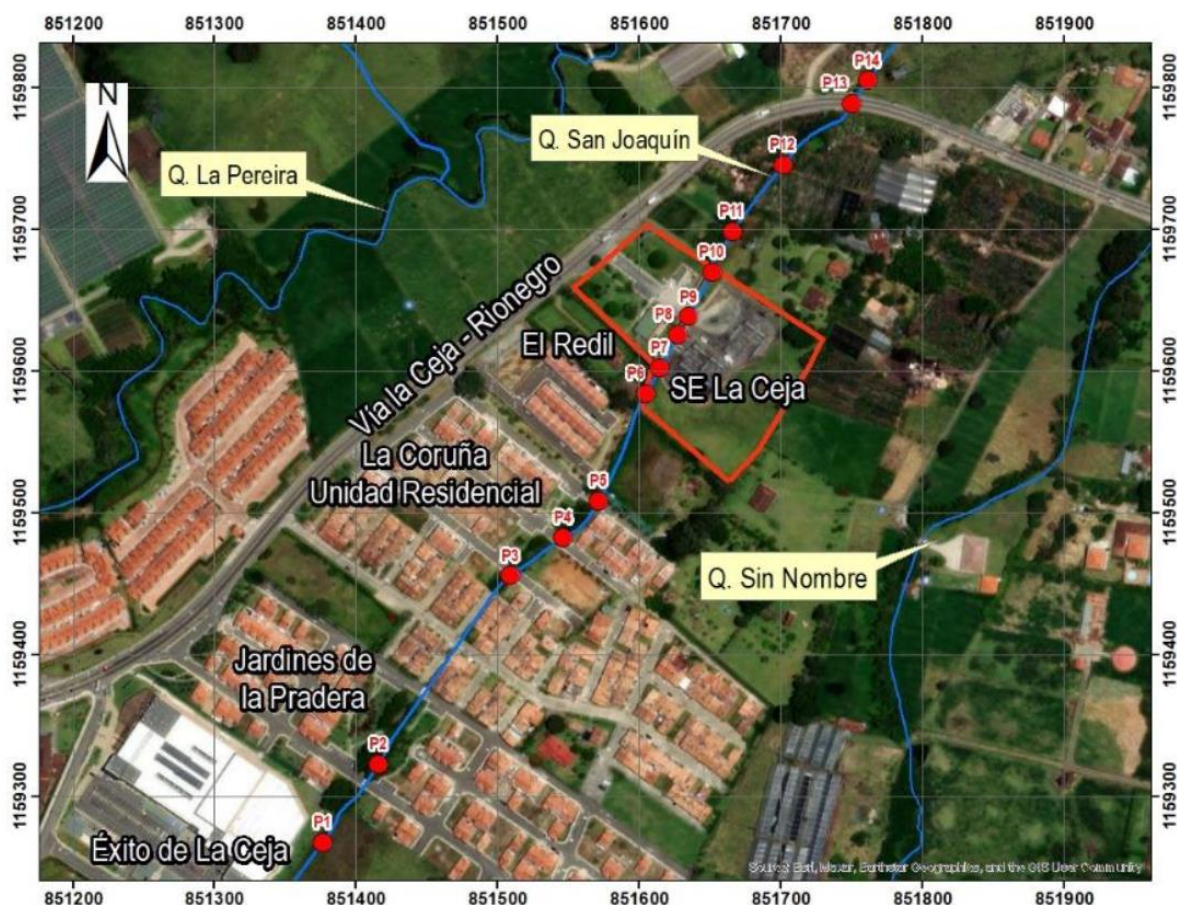


Figura 6. Puntos de campo visitados

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Figura 7. Conformación del cauce de la quebrada San Joaquín en el tramo aledaño al Éxito de La Ceja – P1



Figura 8. Conformación del cauce de la quebrada San Joaquín en el tramo aledaño a Jardines de la Pradera – P2

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

Posterior al proyecto Jardines de la Pradera, la quebrada ingresa al proyecto Coruña Unidad Residencial, tramo donde la quebrada presenta varias intervenciones hidráulicas, encontrándose un total de tres obras de cruce asociadas a estructuras de box culverts, obras que generan control hidráulico al flujo de la quebrada en eventos de creciente. En la Figura 9, Figura 10 y Figura 11 se muestran los tres boxe culverts identificados al interior del proyecto urbanístico en mención.



Figura 9. Box culvert 1 al interior del proyecto Coruña Unidad Residencial - P3



Figura 10. Box culvert 2 al interior del proyecto Coruña Unidad Residencial - P4

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Figura 11. Box culvert 3 al interior del proyecto Coruña Unidad Residencial - P5

Continuando el recorrido de la quebrada hacia aguas abajo del proyecto Coruña Unidad Residencial la quebrada ingresa al predio donde se ubica el Redil (Comunidad Cristiana), en este tramo la quebrada evidencia un cauce natural con una sección irregular con un ancho promedio de 0.7 m y altura de bancas de 0.5 m, el lecho está conformado por arenas y gravas y márgenes conformadas por pastos: sobre la margen izquierda de la quebrada se encontró la presencia de un jarillón de 0.5 m de altura; obra que fue construida con el objeto de proteger el lote de los eventos de inundación que recurrentemente ocurren en el lote (Figura 12).

Se pudo corroborar con personal que habita en el Redil, que la quebrada ha superado y rebosado el jarillón construido generando inundación de todo el lote; situación que ha ocasionado daños y perjuicios en la infraestructura construida.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Figura 12. Conformación del canal natural y jarillón en lote el Redil – P6

Posterior al lote el Redil, la quebrada ingresa a la subestación la Ceja a través de una obra de cruce conformada por una sección trapezoidal con un ancho menor de 1.0 m, altura de 1.4 m y 0.3 m de largo, con un muro de cerramiento en la parte superior de la obra y rejas en la parte interna de la sección para evitar el ingreso de fauna y personas.

En las visitas de campo realizadas se pudo identificar en dos periodos de tiempo los cambios que ha tenido esta obra, encontrándose en una primera visita realizada el 20 de marzo una sección con la mitad de las rejas (al parecer la otra mitad de las rejas fueron forzadas para desobstruir la quebrada de todo el material retenido por estas) con material flotante retenido por las mismas producto de una creciente; en la segunda visita realizada el 16 de septiembre se evidencia la obra con mayor cantidad de material retenido y una reducción sustancial de la sección hidráulica por la cantidad de vegetación y sedimentos retenidos al ingreso de la obra (Figura 13).

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Marzo 20 de 2024



Septiembre 16 de 2024

Figura 13. Obra cruce al ingreso a la subestación la Ceja – P7

El tramo de la quebrada San Joaquín al interior del tramo de la subestación La Ceja, corresponde a un canal trapezoidal en concreto con una base menor de 1.2 m, base mayor de 2.10 m y altura de 1.40 m, canal que tiene una longitud total de 78.5 m (Figura 14).

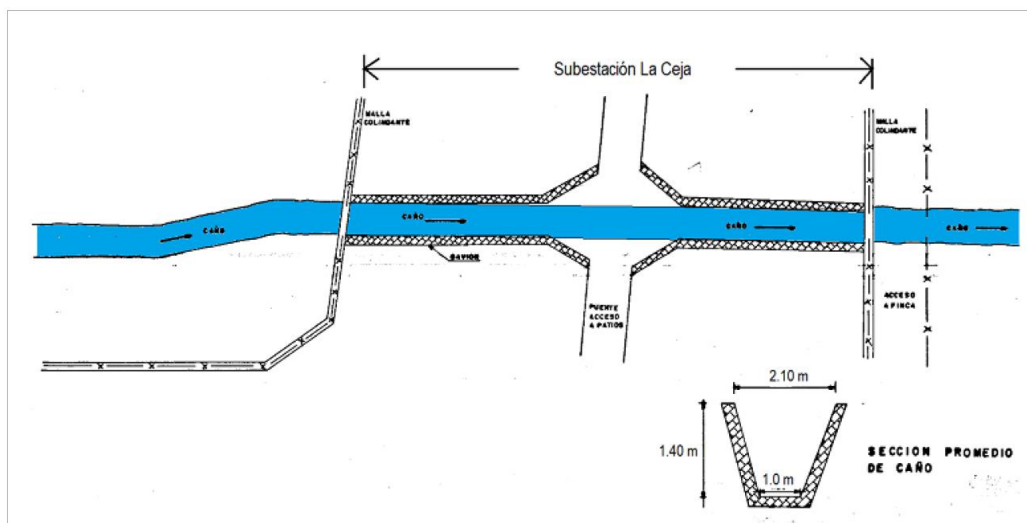


Figura 14. Esquema en planta del alineamiento del canal y sección transversal de canal de la quebrada San Joaquín al interior de la Subestación la Ceja

La quebrada en el tramo al interior de la subestación presenta varias afectaciones asociadas a la falta de capacidad hidráulica del canal y acumulación de sedimentos al interior del canal por efecto de todos los controles hidráulicos que presenta la quebrada aguas abajo de la subestación, situación que actualmente le ha reducido la capacidad hidráulica del canal en aproximadamente el 40% y que además, está generando estancamiento del agua imposibilitando la salida del flujo (Figura 12).

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Figura 15. Canal de la quebrada San Joaquín al interior de la Subestación la Ceja – P8

Al interior del canal de la subestación existe una obra de cruce vehicular para el ingreso de carros, obra rectangular de 3.80 m de ancho y 1.70 m de alto; actualmente, esta obra se encuentra obstruida por la gran cantidad de sedimentos que se encuentran al interior del canal, teniendo un borde libre de 0.8 m (Figura 15).

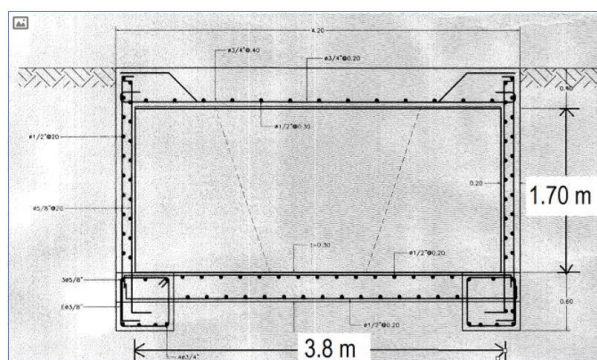


Figura 16. Obra de cruce vehicular al interior de la Subestación la Ceja – P9

El canal de la quebrada San Joaquín a la salida de la subestación (en el costado norte) existe una obra de cruce consistente en un box culvert rectangular de 1.28 m de ancho, 1.22 m de alto y 3.5 m de largo; obra que se encuentra completamente taponado por sedimentos y que no permite el tránsito adecuado del flujo a la salida de la subestación. En las visitas de campo realizadas se pudo identificar en dos periodos de tiempo los cambios que ha tenido esta obra, encontrándose en una primera visita realizada el 20 de marzo una sección taponada con sólo 20 cm libres para el tránsito del flujo; en la segunda visita realizada el 16 de septiembre se evidencia la obra completamente taponada con presencia de vegetación (Figura 17).

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.



Marzo 20 de 2024



Septiembre 16 de 2024

Figura 17. Obra de cruce a la salida de la subestación la Ceja – P10

El canal de la quebrada San Joaquín a la salida de la subestación en el costado norte, continua como un cauce natural, con una sección irregular, con un ancho promedio de 0.5 m, altura de banquetas de 0,5 m, cauce con una conformación pequeña con presencia de varias obstrucciones por presencia de árboles caídos y vegetación al interior del cauce; el agua se evidencia completamente estancada (Figura 18).



Figura 18. Conformación del cauce de la quebrada San Joaquín en el lote ubicado al sur del lote de la Subestación la Ceja – P11

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

La quebrada continua su recorrido como cauce natural hasta el cruce con la vía principal (Vía la Ceja – Rionegro), lugar donde existe una obra de cruce cuya losa de fondo se ubica a 0.70 m por encima del lecho de la quebrada, obra que genera un represamiento y control hidráulica de la quebrada, propiciando cambios importantes de sedimentación y estancamiento del flujo por efectos del control que actualmente ejerce esta obra en la dinámica de la quebrada (Figura 19). Respecto a las dimensiones de la obra de cruce, se encontró que es un box culvert de 2.03 m de ancho, 1.20 m de alto y 47 m de largo.

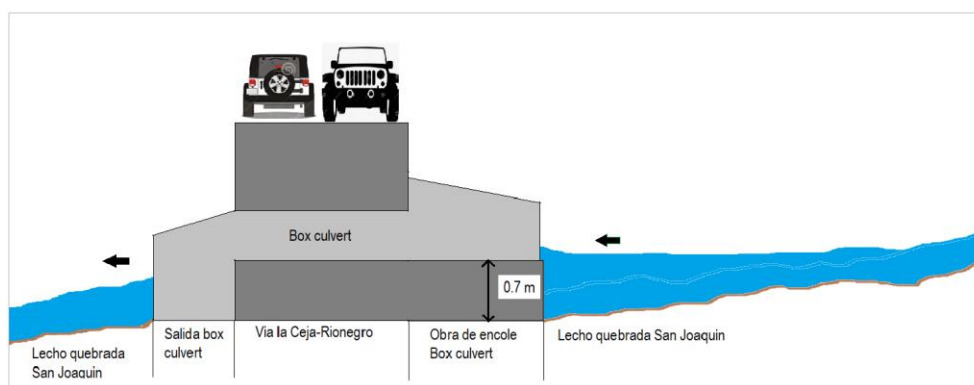
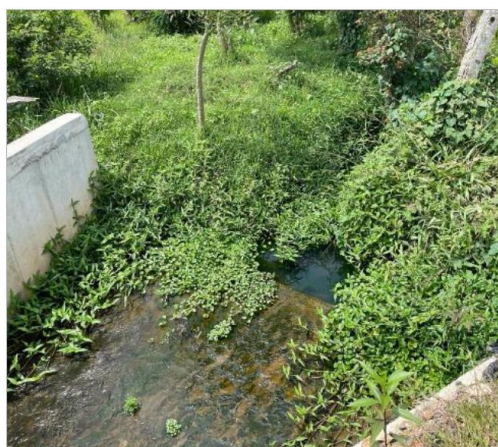


Figura 19. Esquema obra de cruce vial Vía la Ceja – Rionegro con quebrada San Joaquín

La obra de cruce asociada a la vía la Ceja – Rionegro ha presentado cambios importante en lo transcurrido en el año y prueba de ello es lo reportado en las visitas realizadas al sitio, en una primera visita realizada el 20 de marzo se encontró en la zona de ingreso al box culvert presencia de vegetación en alrededor un 20% y lecho de la quebrada en la zona aledaña con material sedimentado; en una segunda visita realizada el 16 de septiembre se evidencia un aumento considerable de presencia de cobertura vegetal en la losa de ingreso al box culvert alrededor de un 80%, generando una obstrucción importante del flujo; incluso de alcanza a percibir vegetación al interior de la estructura del box culvert (Figura 20).



Marzo 20 de 2024



Septiembre 16 de 2024

Figura 20. Obra de cruce de la quebrada San Joaquín con la vía la Ceja - Rionegro – P13

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

En la Figura 21 se muestra la conformación del cauce de la quebrada San Joaquín a la salida del box culvert asociado a la vía la Ceja – Rionegro; cuyo cauce se evidencia totalmente recubierto de cobertura vegetal, sin ningún tipo de forma, completamente sedimentado y con agua estancada; también se evidencia la salida de la obra de cruce asociada al mismo box; obra que se encuentra en buen estado.



Conformación del cauce a la salida del box culvert de la Vía la Ceja – Rionegro (imagen izquierda) y Salida box culvert la Ceja – Rionegro (imagen derecha)

Figura 21. Cauce San Joaquín y obra salida box culvert vía la Ceja – Rionegro – P14

Teniendo en cuenta la situación antes descrita de la quebrada San Joaquín en cada uno de los puntos antes mencionados, se concluye que la quebrada presenta varios controles hidráulicos a lo largo de su recorrido en el tramo de estudio, generados por las obras de cruces existentes y en especial por la obra de cruce existente con la Vía la Ceja – Rionegro cuyo realce de losa genera un represamiento de todo el flujo de la quebrada, atrapamiento y sedimentación del lecho; generación de zonas de estancamiento, y aparición de cobertura vegetal al interior del cauce; situación que genera en la dinámica de la quebrada reducción de la capacidad hidráulica y la limitación de evacuar de forma adecuada caudales que transita la quebrada en cualquier condición o escenario de creciente generando inundaciones y desbordamientos descontrolados en las zonas aledañas; como suele ocurrir ante cualquier evento de lluvia en la zona.

Debido a la situación de la quebrada, a la cantidad de material que se ha venido sedimentando con los controles hidráulicos mencionados y sumado a la falta de mantenimiento y retiro del mismo al interior del canal de la subestación la Ceja, cuya obra de salida se encuentra taponada y con presencia de una gran cantidad de sedimentos y vegetación, la subestación ante eventos mínimos de lluvia es afectada y se inunda porque el canal de la quebrada San Joaquín no tiene por donde sacar los excesos de agua que provienen de la quebrada en los tramos aguas arriba y tampoco tiene capacidad para recibir el agua de escorrentía al interior de la subestación; por lo anterior, el lote de la SE no tiene salida del agua lluvia y agua de las crecientes de la quebrada (Figura 22).

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

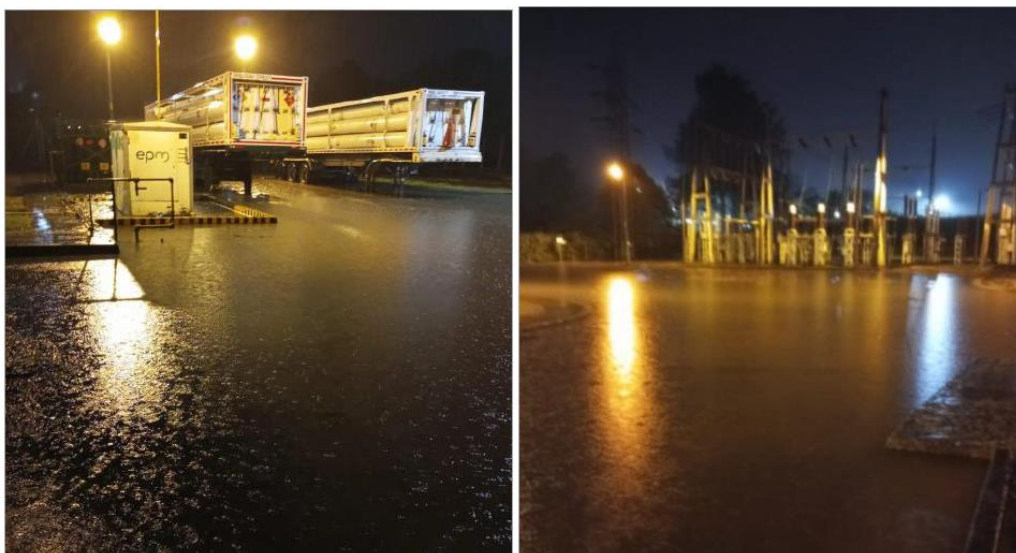


Figura 22. Eventos de inundaciones al interior de la subestación la Ceja

Adicionalmente, se evidencio que algunas de las obras existentes para el manejo de las aguas lluvias se encuentran sedimentadas y obstruidas por la falta de mantenimiento; situación que aumenta la capacidad hidráulica de las misma para la evacuación o tránsito del agua lluvia para el manejo de las aguas de escorrentía en la subestación (Figura 23).



Figura 23. Estado de las obras para el manejo de las aguas de escorrentía al interior de la subestación la Ceja

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

3.3 PLANTEAMIENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS REQUERIDAS.

Para dar solución a los temas de inundación al interior de la subestación se propone una solución hidráulica con la capacidad para captar y conducir las aguas de escorrentía asociadas al área de interés del proyecto y las aguas producto de las crecientes de la quebrada San Joaquín, solución integral que garantiza la correcta evacuación del agua de la subestación.

De acuerdo con el diagnóstico de la problemática de inundación en la SE, se encontró que las obras hidráulicas existentes son insuficientes hidráulicamente, represan el flujo, y hay un taponamiento de estas por los procesos de sedimentación y falta de mantenimiento a lo largo del cauce de la quebrada San Joaquín (tanto en el canal al interior de la subestación como en los tramos vecinos); identificándose que uno de los puntos más críticos y detonante de todo el problema radica en la obra de cruce existente asociada al cruce con la vía la Ceja-Rionegro, obra que dada su configuración está represando el flujo y generando un control a todo el sedimento (funciona como una especie de azud o presa que embalsa tanto el agua y sedimentos en todo el tramo hacia aguas arriba).

Cabe resaltar además de lo mencionado anteriormente que por la falta de mantenimiento del cauce de la quebrada a lo largo de todo el tramo de estudio (canal al interior de la SE) hay un taponamiento a la salida del canal de la SE con presencia de sedimentos y vegetación, y ante cualquier tipo de lluvia se genera inundación.

Para dar solución a los problemas de inundación al interior de la subestación se proponen las intervenciones que se listan en la siguiente tabla y se ilustran en la Figura 24.

Intervención	Descripción
Obra 1	Estructura de alivio en la obra de cruce 1
Obra 2	Limpieza del cauce, adecuación y ampliación del cauce natural
Obra 3	Ampliación de la obra de cruce 2
Obra 4	Ampliación del canal de la subestación
Obra 5	Ampliación de la obra de cruce 4
Obra 6	Dos zonas de retención de inundación
Obra 7	Adecuación de cunetas y redes para el manejo de las aguas de escorrentía
Obra 8	Adecuación de zonas de encharcamiento

Es importante precisar que los tipos de obra hidráulica aquí presentados corresponden a la propuesta técnica formulada durante la etapa de estructuración del proyecto. No obstante, el contratista, una vez realice el análisis correspondiente, podrá proponer o recomendar alternativas que considere más adecuadas, con el objetivo de optimizar desde los puntos de vista técnico y económico. Estas propuestas deberán ser socializadas con EPM para su evaluación y eventual aprobación.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

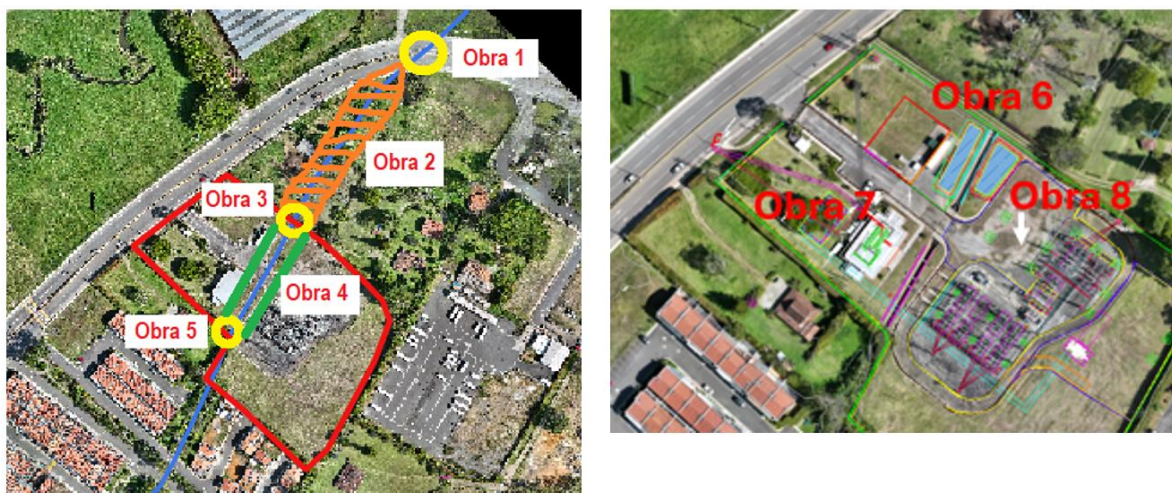


Figura 24. Localización- en planta de los puntos de intervención.

Los detalles y criterios de diseño asociados a cada una de las intervenciones se presentan en el *Anexo 1. Estudio hidrológico e hidráulico e hidráulico SE La Ceja*, donde también se detalla la evaluación de las alternativas analizadas.

Los diseños de obras que entran en el alcance de este contrato corresponden a la ampliación de box culvert existente al norte de la subestación e inicio del canal, el canal que atraviesa la subestación y obra cruce con el cerramiento al final de canal al sur de la subestación.

Los diseños de obra incluidos en el alcance de estas especificaciones técnicas y que serán parte del contrato comprenden: la ampliación del box culvert existente ubicado al norte de la subestación y el inicio del canal; el diseño del canal que atraviesa la subestación; y la estructura de cruce con el cerramiento ubicada al final del canal, al sur de la subestación.

3.3.1 AMPLIACIÓN BOX CULVERT EXISTENTE (NORTE DE LA SUBESTACIÓN)

Corresponde a la obra de cruce vial existente asociada a la vía de ingreso del predio localizado al norte de la subestación, obra consistente en un box culvert rectangular con un ancho de 1.28 m, alto de 1.22 m y un largo de 3.5 m, cuya capacidad hidráulica corresponde a un caudal de 1.65 m³/s asociada a un periodo de retorno de 10 años; obra que actualmente, está generando un control hidráulico de la quebrada por la incapacidad hidráulica de la obra y sumado a ello porque la obra en su interior se encuentra totalmente obstruida y taponada de sedimentos y material vegetal.

Teniendo en cuenta el problema de insuficiencia hidráulica de la obra de cruce, se propone la adecuación y conformación de esta obra de cruce con una sección hidráulica más amplia con un ancho de 2.0 m y un alto de 2.0 m (Figura 25). Alternativamente, podrán adoptarse las soluciones que se definan con base en el análisis detallado que realice el contratista, orientadas a lograr una mayor eficiencia técnica y económica en la ejecución del proyecto.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

Dichas propuestas deberán ser presentadas a EPM para su revisión, validación y eventual aprobación.

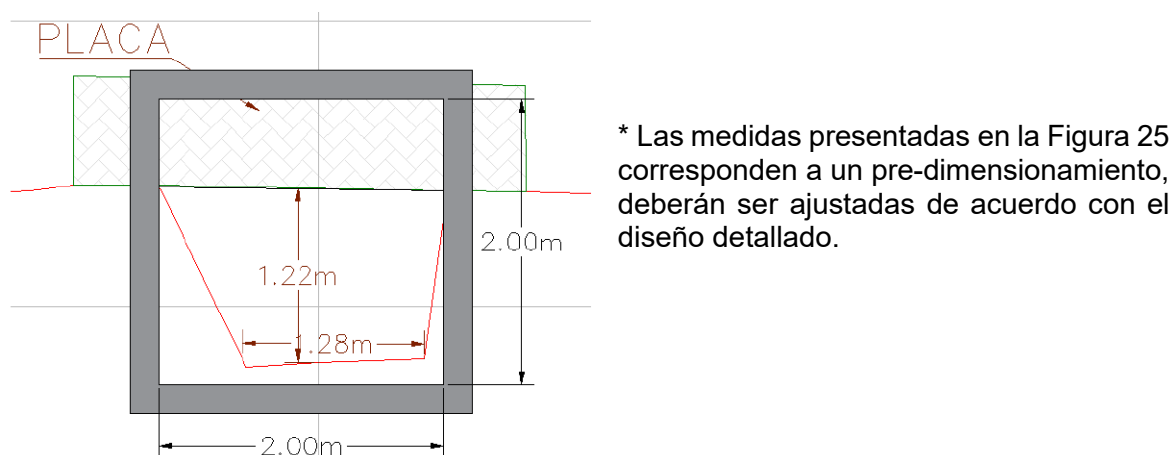


Figura 25. Solución Obra 3 – Ampliación box culvert existente.

3.3.2 AMPLIACIÓN DE CANAL INTERIOR

Corresponde a la ampliación del canal existente al interior de la subestación, canal que actualmente presenta una sección trapezoidal con una base menor de 1.0 m, base mayor de 2.10 m, alto de 1.40 m y una longitud de 82 m; cauce que es insuficiente hidráulicamente y tiene capacidad hidráulica de 6.13 m³/s que corresponde a un caudal para un periodo de retorno de 70 años.

Para dar solución al tema mencionado, se propone la ampliación del canal existente a un canal rectangular conservando la misma altura (1.4 m) y ampliándolo con un ancho de 3.0 m (Figura 26).

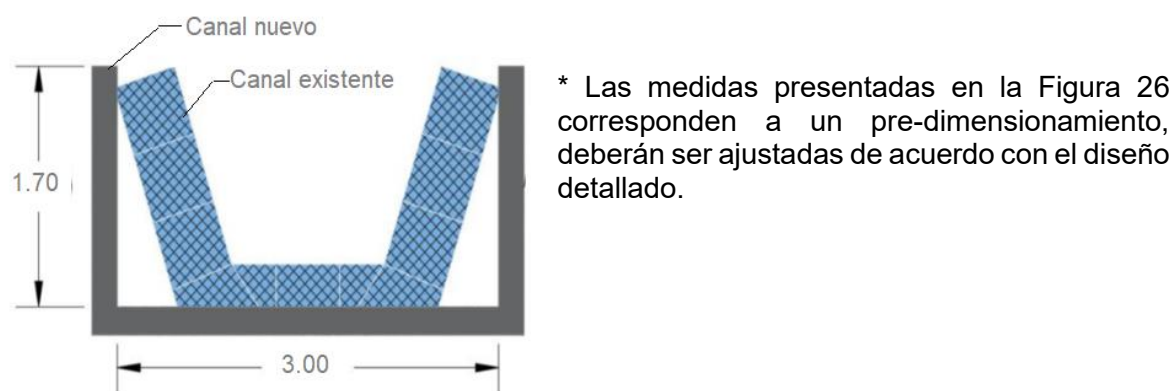


Figura 26. Solución Obra 4 – Ampliación canal existente.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

3.3.3 AMPLIACIÓN SECCIÓN HIDRÁULICA Y MODIFICACIÓN DE MURO DE CERRAMIENTO

Corresponde a la obra de cruce con el cerramiento de la subestación localizado en el costado sur de lote, obra que presenta una sección trapezoidal con un ancho de 1.00 m, alto de 1.40 m y un largo de 0.30 m, cuya capacidad hidráulica corresponde a un caudal de 2.85 m³/s asociada a un periodo de retorno de 25 años; obra que actualmente, está generando un control hidráulico de la quebrada por la incapacidad hidráulica de la obra y sumado a ello porque la obra en su interior se encuentra totalmente obstruida y taponada de sedimentos y material vegetal.

Teniendo en cuenta el problema de insuficiencia hidráulica de la obra de cruce, se propone aumentar la sección hidráulica en esta zona con la misma ampliación propuesta para el canal interno de la subestación (canal rectangular con ancho de 3.0 m por 1.4 m de alto) y adicionalmente, se propone la modificación del muro del cerramiento con las dimensiones y geometría que se ilustra en la Figura 28.

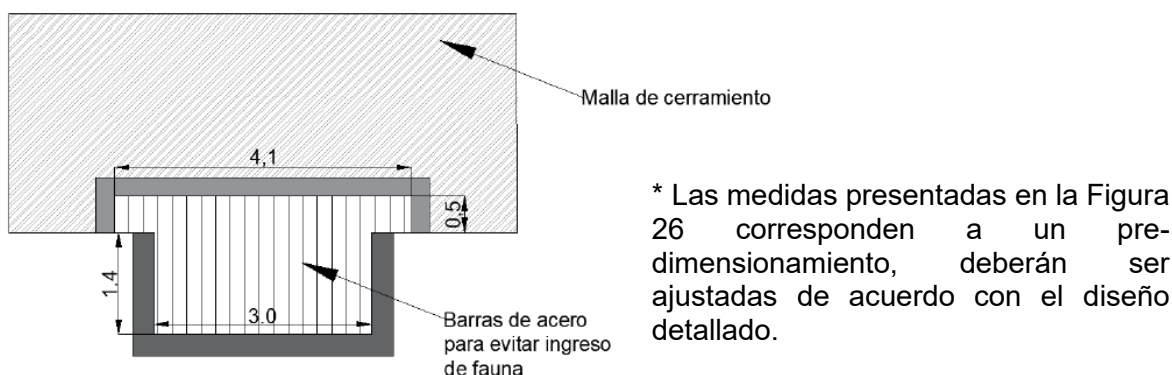


Figura 27. Solución Obra 5 – Ampliación sección hidráulica y modificación del muro cerramiento.

3.3.4 ZONA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DEL AGUA LLUVIA.

Al interior de la subestación, se tiene previsto la construcción o adecuación de dos zonas de encharcamiento, zonas de retención y almacenamiento temporal del agua lluvia que discurre al interior del lote, aguas que serán recolectadas y transportadas a través de las cunetas perimetrales y posteriormente estas aguas lluvias serán encauzadas hacia las dos zonas denominadas zonas de encharcamiento o de retención de agua de escorrentía; obras cuyo objeto es el almacenamiento temporal del agua mientras el evento de lluvia ocurre y posterior a la lluvia y disminución de los niveles o láminas de agua del canal de la quebrada San Joaquín, estas aguas almacenadas serán dispuestas hacia la quebrada.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

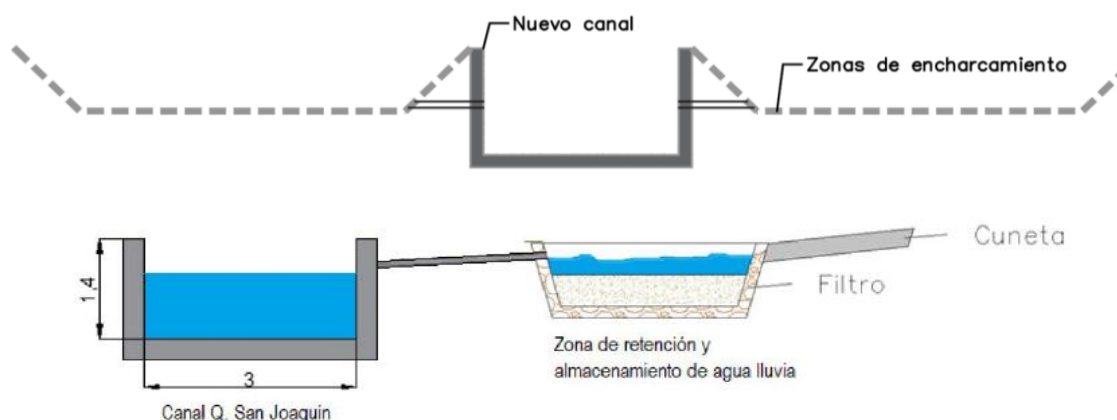


Figura 28. Solución Obra 6 – Zonas de encharcamiento.

Con esta obra se busca conformar un hábitat artificialmente en donde se posee una lámina permanente de agua que es mantenida por medio del uso de una tubería de excesos elevada. El agua del cuenco permanente se mezcla con el agua de eventos anteriores de precipitación. Ante lluvia, el cuenco se llena y el agua es lentamente liberada por un periodo de 2 a 5 días; cabe mencionar que las dos zonas de almacenamiento están diseñadas para un volumen de 240 m³.



Figura 29. Disposición física Subestación La Ceja

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

4 ACTIVIDADES POR CONTRATAR

El enfoque principal de las actividades a contratar por medio de la presente compra operativa, serán los estudios y diseños para la obtención del permiso de ocupación de cauce para la descarga de aguas pluviales (captadas en las subestaciones La Ceja) sobre la quebrada San Joaquín que atraviesa la subestación.

Para la obtención de este permiso, se proyecta la ejecución de las siguientes actividades particulares:

- **Visitas técnicas:** Las visitas técnicas necesarias para la ejecución de todos los entregables deberán estar incluidas dentro del precio de los ítems establecidos y presentados en el listado de ítems y cantidades. En el capítulo 6.1 se presentan las especificaciones que se deben seguir para las visitas técnicas. Las visitas técnicas harán parte del desarrollo de los trabajos que ejecutará EL CONTRATISTA. No se contemplan visitas técnicas para la cotización de las actividades por parte de los oferentes.
- **Estudio hidrológico:** Se cumplirán con las especificaciones indicadas en el capítulo 6.2, teniendo el enfoque de la obtención del permiso de ocupación de cauce. Estos estudios deberán considerarse para las condiciones iniciales.
- **Estudios hidráulicos:** Estudios que contemplen todas las obras necesarias para la conducción de las aguas por el canal. Los diseños hidráulicos deberán tener en cuenta la selección de la mejor alternativa, en términos hidráulicos y constructivos, para proteger la subestación de los eventos de inundación que recurrentemente ocurren actualmente, para lo cual se deberán especificar y detallar todos los elementos necesarios. Adicionalmente, se definirá que tipo de obra se recomienda implementar para el cruce bajo cerramientos al norte y sur de la subestación, especificando de manera detallada cada elemento asociado, como cabezotes de descole, recubrimientos, entre otros. En los capítulos 6.3 y 6.4 se presentan los criterios bajo los que se deben presentar todos los estudios asociados.
- **Estudio de socavación:** Se cumplirán con las especificaciones indicadas en el capítulo 6.5, teniendo el enfoque de la obtención del permiso de ocupación de cauce.
- **Diseño de canal y demás obras hidráulicas:** Diseño del canal que conduce las aguas de la quebrada a través de la subestación y los diseños hidráulicos de obras complementarios.
- **Informe de solicitud de permiso de ocupación de cauce:** Se cumplirán con las especificaciones indicadas en el capítulo 6.7. Este informe no se pagará como ítem adicional, por lo tanto, su costo deberá incluirse dentro de los ítems considerados e indicados en el archivo de ítems y cantidades.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA identificar, diseñar, detallar y especificar con el mayor nivel de detalle, todas las obras que sean requeridas para la descarga de estas

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

aguas. Lo anterior incluye canales, cajas de empalme (inspección), obras de protección de cauce, obras de control de erosión, tuberías, entre otros. Todos los elementos estructurales (elementos en concreto) deberán contar con diseño estructural y chequeo geotécnico.

5 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Para la cotización y ejecución de los servicios solicitados, EPM suministrará los siguientes elementos a EL CONTRATISTA/OFERENTE:

- Anexo 1. Estudio hidrológico e hidráulico subestación La Ceja.
- Anexo 2. Estudio geológico-geotécnico subestación La Ceja.
- Anexo 3. Levantamiento topográfico subestación La Ceja.
- Anexo 4. Estándares Geoinformación Estudios Ambientales_v7.2
- Anexo 5. Requisitos_tramites_y_contenidos estudios Ocupación de cauce.

6 ESPECIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES

6.1 VISITAS TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNÓSTICO

6.1.1 OBJETIVO

Las visitas de reconocimiento tienen como objetivo hacer la conceptualización, verificación, reconocimiento o diagnóstico de una problemática o de un proyecto en particular. Dependiendo del tipo y alcance del proyecto, estas visitas serán apoyadas por uno o varios de los especialistas que conforman el personal técnico clave de EL CONTRATISTA.

Las visitas técnicas serán ejecutadas por EL CONTRATISTA, no por EL OFERENTE, es decir, no se contemplan visitas técnicas para la etapa de ofertas técnico-económicas. Las visitas técnicas se desarrollarán tanto en el lote propiedad de EPM (predio subestaciones) como en zonas públicas (vías veredales, quebradas, entre otros), y zonas privadas. Los lotes contiguos a las subestaciones o lotes destinados para las subestaciones corresponderán en la mayoría de los casos predios privados. EPM se encargará de gestionar el permiso de ingreso a este lote, en caso de que sea necesario, para la ejecución de los trabajos de campo. Tanto las actividades a desarrollar en las visitas como el personal que las ejecutará, tendrán en consideración lo especificado en los capítulos 6.1.2, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7.

Durante la ejecución de las actividades, EL CONTRATISTA ejecutará las labores de campo de manera inicial. El tiempo de cada actividad o visita variará de acuerdo con las especificaciones técnicas descritas en este documento, no obstante, se deberá cumplir con los tiempos de entrega máximos establecidos.

En caso de ser necesario, EL CONTRATISTA se encargará de gestionar los permisos a los predios privados, ajenos a la propiedad de EPM. Los riesgos asociados tanto a los desplazamientos hacia el sitio de trabajo, como a las actividades allí desarrolladas deberán

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

ser asumidos por EL CONTRATISTA, quien cumplirá con todas las normas de seguridad y salud en el trabajo.

6.1.2 ALCANCE

- Durante las visitas técnicas EL CONTRATISTA deberá observar, revisar y verificar las condiciones generales del sitio donde se pretende realizar el proyecto y su entorno.
- EL CONTRATISTA deberá identificar en términos generales las principales características del proyecto, los predios, el estado y configuración de las estructuras existentes, las condiciones de drenaje, el tipo de relieve y naturaleza de las laderas, geometría, existencia de obras de contención y su estado actual, condiciones de saturación del suelo, indicios de agua subterránea y naturaleza de los materiales.
- Se deberá hacer una identificación de las principales amenazas que podrían afectar el proyecto, bien sea desde el punto de vista geológico, geotécnico, hidráulico o la propia vulnerabilidad de las edificaciones existentes, e identificar, dependiendo del tipo y la ubicación de los proyectos, la posibilidad de movimiento, tipología de posibles movimientos, posibles fenómenos de inundación, problemas asociados a las estructuras y la identificación de elementos en riesgo.
- Como parte del desarrollo de los estudios, será obligatorio que EL CONTRATISTA haga una visita técnica previo al inicio o durante las labores de exploración y levantamiento de información. No se aceptarán informes de visita que se desprendan de registros fotográficos o información de campo tomada por personal no especializado. Esta visita técnica cumplirá con las especificaciones indicadas en este numeral, y estará cobijada dentro del costo de los estudios, por tanto, no se pagará como adicional.
- Como resultado de las visitas técnicas se reportarán las principales observaciones, diagnóstico, conclusiones, y recomendaciones de EL CONTRATISTA respecto a las observaciones de campo. Los reportes, que harán parte de los estudios o se presentarán como informes independientes (como lo defina EL CONTRATISTA para cada estudio), deben ser complementados por una descripción detallada de la visita, incluyendo, obligatoriamente, un registro fotográfico y un croquis indicativo de los puntos más relevantes observados, de manera que sea de fácil entendimiento su identificación en campo. En todos los reportes de visitas de campo se deberá indicar la fecha y la duración de la visita.

6.2 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

6.2.1 OBJETIVO

Realizar los análisis y evaluaciones hidrológicas de la cuenca asociada a la corriente en estudio; estimando los caudales para una cuenca en un punto de control determinado.

6.2.2 ALCANCE

- Reconocimiento de campo a través de visitas técnicas donde se verifique y posteriormente se documente como mínimo: Datos básicos sobre el lugar, tipo de

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

relieve y naturaleza de la ladera, existencia de cauces y condiciones del drenaje, tipo de vegetación, condiciones de saturación del terreno, indicios de agua subterránea, nivel de intervención del cauce y la ladera, existencia y estado de obras hidráulicas, indicación de condiciones de riesgo para vidas y bienes, tipo de ocupación existente, identificación de afloramientos, alteraciones de drenajes, rellenos de vaguadas, obras de control hidráulico y escorrentías en el lote.

- Análisis de fotografías aéreas de diferentes épocas y escalas sobre el área de estudio y sus alrededores, para analizar los sistemas de drenajes, así como los procesos que estos hayan podido presentar en el tiempo.
- Identificar y describir los usos del suelo de las zonas de estudio, según la información secundaria existente y vigente y las observaciones de campo y análisis fotogramétrico.
- Selección de información hidrológica (estaciones pluviométricas, pluviográficas, limnimétricas y limnigráficas) existente en la vecindad del área de influencia.
- Estimar los caudales máximos de diseño para períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años y el caudal para 100 años multiplicado por 1,4 según las condiciones de torrencialidad de la cuenca de acuerdo a la clasificación del Área Metropolitana o de las entidades competentes, empleando las metodologías existentes en la literatura y que pueden ser aplicables según criterios técnicos a las cuencas objeto de análisis, basados en el tipo de información hidrológica existente (Análisis de Frecuencia, Método de Regionalización de Características Medias, Hidrógrafas Unitarias o método Racional).
- Investigación y recopilación de estudios existentes de la cuenca del río o quebrada (POMCA, PIOM, actos administrativos que hayan otorgado permiso de ocupación de cauce expedidos por autoridades ambientales competentes, Plan de Ordenamiento Territorial o Plan Básico de Ordenamiento Territorial según el caso, entre otras fuentes de información) para la consulta de información secundaria como usos del suelo, tipo de suelo, coberturas y demás características del territorio requeridas para los análisis hidrológicos.
- EL CONTRATISTA deberá justificar adecuadamente los parámetros seleccionados para los estudios hidrológicos tales como la clasificación de humedad antecedente seleccionada; si es del caso debe justificar esta selección por medio de la calibración de banca llena de la corriente. Debe evitarse usar como criterio único la escogencia de la condición más conservadora.
- Levantamientos topográficos y/o batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios, en concordancia con los requisitos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto.
- Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

6.3 ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN CONDICIONES INICIALES

6.3.1 OBJETIVO

Realizar los estudios hidráulicos de corrientes de agua en condiciones iniciales*, sin incluir la intervención de estas con obras hidráulicas predefinidas o proyectadas.

**Se entiende por condiciones iniciales a las características de la corriente de agua en el momento de realizar el estudio.*

6.3.2 ALCANCE

- Se deberá realizar el levantamiento topográfico del eje del cauce y de secciones transversales de la fuente en estudio, para un tramo de 100 metros aguas arriba hasta 100 metros aguas abajo del punto de interés, o el tramo que permita la correcta caracterización y levantamiento para el tipo de permiso ambiental que se esté adelantando. La longitud de este tramo estará sujeta a modificarse toda vez que el consultor lo determine hidráulicamente factible, incluyendo en el informe las razones por las que se modificó dicha longitud y cumpliendo con la normativa de la autoridad ambiental correspondiente para el tema de estudios sobre cuerpos hídricos. El método del levantamiento topográfico, Superficial 3D (m²) o lineal perpendicular al eje del cauce (m) y la separación entre secciones transversales estará sujeto a las condiciones naturales del cauce y el consultor deberá justificar ante EPM la elección de este método e incluir las razones en el informe donde garantice que el estado y forma del lecho y sus márgenes estarán integralmente reflejadas. Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes.
- Evaluar el comportamiento hidráulico actual del cauce bajo las condiciones iniciales, empleando un software de modelación adecuado, que permita hacer el tránsito hidráulico de la fuente hídrica. Para ello es necesario que se defina la geometría del cauce a partir de las secciones transversales obtenidas del levantamiento topográfico para la elaboración de este estudio, así como determinar las condiciones iniciales y de frontera del modelo, calibración del modelo (basados en trabajo de identificación y reconocimiento en campo de las conformaciones geomorfológicas del cauce y sus márgenes) y análisis de resultados de las variables hidráulicas principales. Se deberá indicar la metodología de modelación, indicar las restricciones del software usado y establecer si el caso analizado se encuentra dentro de éstas.
- Justificación de la selección de los parámetros utilizados para la modelación hidráulica tales como los coeficientes de rugosidad, las condiciones de borde, las hipótesis para la modelación, estructuras existentes u otros cuerpos de agua que controlan el flujo, consideraciones para el tipo de régimen analizado.
- Usar los caudales máximos calculados en un estudio hidrológico que cumpla con las condiciones mencionadas en la especificación técnica de estudios hidrológicos, para diferentes periodos de retorno y mayorados si así lo considera la autoridad ambiental

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

de la zona del proyecto y el método de calibración del modelo. Será fundamental que el producto corresponda a las necesidades y especificaciones de la autoridad ambiental correspondiente.

- Exploración geotécnica y ensayos de laboratorio para la caracterización del lecho de la quebrada y terreno circundante, de acuerdo con las necesidades específicas del tipo de permiso a solicitar, y los requerimientos de la autoridad ambiental.
- Levantamientos topográficos y/o batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios, en concordancia con los requisitos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto.
- Elaboración de memorias de cálculo que incluyan los parámetros hidráulicos obtenidos en la modelación, como profundidad de la lámina de flujo, números de Froude, ancho de la sección, área mojada, velocidad media en el canal y velocidad en las márgenes, entre otros. Así mismo se deberá presentar gráficamente el perfil de flujo a lo largo del tramo de estudio y los niveles del agua y energía en secciones transversales para los caudales estimados con períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

6.4 ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN CONDICIONES PROYECTADAS

6.4.1 OBJETIVO

Realizar el análisis, evaluación y determinar el comportamiento hidráulico del cauce y corriente de agua considerando las obras hidráulicas proyectadas predefinidas por EPM.

6.4.2 ALCANCE

El punto de partida del estudio hidráulico en condiciones proyectadas será el estudio hidráulico en condiciones iniciales, del cual se debe tomar el modelo hidráulico con su respectiva topografía y realizar las modificaciones requeridas para la obra a construirse definida por EPM, las cuales se denominan *condiciones proyectadas*. Será fundamental que el producto corresponda a las necesidades y especificaciones de la autoridad ambiental correspondiente.

- Evaluar el comportamiento hidráulico del cauce bajo las condiciones proyectadas, empleando un software de modelación adecuado, que permita hacer el tránsito hidráulico de la fuente hídrica. Adicionalmente, usando los resultados suministrados del análisis hidráulico en condiciones iniciales, se debe presentar un análisis comparativo de dichos resultados y el escenario con obras, donde se muestren los cambios generados en la fuente hídrica por las intervenciones y obras proyectadas.
- El modelo hidráulico corresponderá al realizado en el estudio hidráulico en condiciones iniciales en el cual, a partir de las obras proyectadas, se deberán modificar las secciones impactadas por dichas obras. Además, se deberán revisar los parámetros y condiciones de frontera que puedan verse afectadas.
- Para el caso de descargas de aguas, se deberá evaluar la influencia del aporte de cada una de las estructuras a la hidráulica del afluente.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- Evaluación de los impactos hidráulicos de las intervenciones tanto aguas arriba como aguas abajo del sitio o sitios intervenidos, prestando especial atención a los análisis de la dinámica fluvial en cuanto a variables como velocidad, caudal, altura de lámina, resaltos hidráulicos, y los demás que el consultor considere significante.
- Se deben presentar las memorias de cálculo que incluyan los parámetros hidráulicos obtenidos en la modelación, como profundidad de la lámina de flujo, números de Froude, ancho de la sección, área mojada, velocidad media en el canal y velocidad en las márgenes, entre otros. Así mismo se deberá presentar gráficamente el perfil de flujo a lo largo del tramo de estudio y los niveles del agua y energía en las secciones transversales analizadas para las obras proyectadas para los períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años, así como aquellas que puedan verse afectadas por las obras.
- Exploración geotécnica y ensayos de laboratorio para la caracterización del lecho de la quebrada y terreno circundante, de acuerdo con las necesidades específicas del tipo de permiso a solicitar, y los requerimientos de la autoridad ambiental.
- Levantamientos topográficos y/o batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios, en concordancia con los requisitos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto.
- Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes.

6.5 ESTUDIOS GENERALES DE SOCAVACIÓN

6.5.1 OBJETIVO

Estimar la profundidad de socavación o disminución en el nivel base del lecho del cauce en un tramo de estudio para el caudal de diseño, indistintamente de la presencia o no de cualquier estructura antrópica. Esta estimación se realiza con base en el estudio hidráulico de condiciones proyectadas y sus condiciones de flujo.

6.5.2 ALCANCE

- Análisis de la corriente estudiada donde se detalle por lo menos sus características: geomorfológicas, tipos de suelos, hidrológicas, tipo de cobertura vegetal si se tiene, topografía, hidráulicas (caudales, tipos de flujo), características de los sedimentos de lecho y en suspensión, existencia de estructuras como canales, puentes, obras de control; existencia de islas, barras, lagunas, cascadas, etc.
- Identificar, definir y caracterizar las principales causas de socavación al interior de la corriente en estudio, a partir del análisis de información existente como fotografías aéreas, mapas topográficos, fotografías del cauce principal y de las laderas y las visitas técnicas respectivas. En caso de no evidenciarse causas de socavación, el contratista deberá presentar un análisis de la dinámica fluvial de la corriente de estudio, en donde se soporte que no existen condiciones de socavación.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- Definición y asesoría en campo a la comisión de topografía para las secciones transversales que deben levantarse.
- Realizar las mediciones directas de granulometrías a través de apiques en el lecho que permitan la caracterización sedimentológica.
- Definir la metodología adecuada para el cálculo de la socavación en el tramo de interés. Se deberán realizar cálculos con por lo menos tres metodologías diferentes los cuales pueden incluir modelos unidimensionales, a fin de comparar los resultados y definir los que se recomienda emplear en el estudio. La metodología seleccionada deberá estar justificada a partir de las características de los suelos del cauce principal y llanuras, en las restricciones de los modelos, en el tipo de socavación, entre otros.
- Presentar un análisis de resultados y selección de la profundidad de desplante de las obras hidráulicas proyectadas a partir de dichos resultados.
- Exploración geotécnica y ensayos de laboratorio para la caracterización del lecho de la quebrada y terreno circundante, de acuerdo con las necesidades específicas del tipo de permiso a solicitar, y los requerimientos de la autoridad ambiental.
- Levantamientos topográficos y/o batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios, en concordancia con los requisitos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto.
- Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes.

6.6 DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS

Estos ítems aplican para el diseño del canal que conduce las aguas de la quebrada a través de la subestación y de los diseños hidráulicos de obras complementarias que no estén previstos en ninguno de los demás ítems del anexo técnico. Corresponde a alcantarillas y box culverts para cruce de vías y taludes.

6.6.1 DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS, BOX CULVERTS Y CANALES.

- Este ítem aplica al diseño de alcantarillas, canales y box culvert para cruce de vías o cruces de otro tipo cuando se hace necesario por la implantación de obras y manejo de aguas. EL CONTRATISTA con base en estudios geológicos, hidrogeológicos, hidráulicos, geotécnico, conocimiento de la implantación de obras y demás información existente con pertinencia debe realizar los diseños hidráulicos de las alcantarillas y box culverts para un adecuado manejo de aguas.
- Dependiendo del tipo de obra, EL CONTRATISTA debe seguir los lineamientos de la normatividad asociada (NSR-10, RAS y EPM) y verificar el cumplimiento de los requerimientos que apliquen. Los criterios de diseño adoptados deben ser adecuados para el tipo de protección seleccionado, lo cual debe lograr que se cumpla con las solicitudes hidrológicas a las que la obra estará expuesta.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- En caso de que no sea solicitud expresa de EPM, EL CONTRATISTA deberá presentar documento que justifique la implementación de alcantarilla, canal, box culvert para cruce de vías, taludes, entre otros, soportado en visitas técnicas al sitio, implantación de obras y resultados de estudios geológicos, hidrogeológicos, geotécnicos y de estabilidad.
- El CONTRATISTA deberá entregar un informe el cual deberá contener entre otros las consideraciones y parámetros de diseño, planos de diseño, cantidades de obra y presupuesto incluyendo análisis de precios unitarios de construcción, según formatos establecidos, especificaciones de construcción generales (referidas a normas y especificaciones generales de construcción de EPM) y particulares (redactadas por EL CONTRATISTA), el informe también debe contener los resultados, observaciones, recomendaciones y conclusiones.

6.7 INFORME DE SOLICITUD DE PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE

6.7.1 OBJETIVO

Realizar el informe definitivo en el que se solicite el permiso de ocupación de cauce, en concordancia con los lineamientos, requerimientos y especificaciones de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto, Municipio de La Ceja.

6.7.2 ALCANCE

- Consolidar en este informe los aspectos más relevantes de todas las especialidades involucradas y solicitadas por la autoridad ambiental, para la radicación del permiso de ocupación de cauce. Dentro de estas actividades se tienen condiciones geológicas, hidrológicas, hidráulicas, de socavación, descripción detallada de las obras, entre otras.
- Este informe será adicional, y no reemplazará los informes independientes de cada una de las disciplinas.
- Este informe cumplirá con los requisitos indicados en el *Anexo_Requisitos_trámites_y_contenidos estudios ocupación de cauce y su costo deberá estar considerado entre los valores de los ítems contractuales*. Particularmente se incluirá: justificación ambiental de las obras a implementar que ocuparán el cauce, delimitación del sector del cauce que puede ser objeto de ocupación en un plano cartográfico a escala específica, levantamiento topográfico y/o batimétrico del sector del cuerpo de agua a ocupar y el sector aledaño al mismo (10 veces el ancho del cauce), sistema que se empleará en la ocupación, métodos para prevenir los daños al lecho o cauce, o a las obras públicas o privadas, coeficiente de rugosidad, condiciones de borde, definición de banca y tipo de régimen a modelar, identificación de aprovechamientos de aguas, puentes, viaductos y demás obras existentes en la región, que puedan afectarse con la construcción de las obras proyectadas, medidas a implementar para evitar los impactos de la ocupación del cauce, durante el proceso constructivo y durante la operación de este.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

7 PRODUCTOS POR ENTREGAR

El valor de la medida de pago de todos los ítems y productos que componen los requerimientos deben considerar el tiempo del personal técnico y no técnico que interviene en la ejecución; esto incluye la utilización de material y software especializado para lectura de información, ejecución de actividades (diseños) y la presentación de información gráfica, así como el transporte del personal al sitio específico y los materiales necesarios para la ejecución de esta.

Para todos los estudios y diseños, EL OFERENTE considerará en su propuesta técnico-económica todos los levantamientos topográficos y/o batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios, en concordancia con los requisitos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto. Estos levantamientos no se pagarán de manera independiente, sino que se incluirán en los precios de los ítems correspondientes, según el listado de ítems y cantidades. Será fundamental, que en la oferta se entienda en qué ítems se consideran estos levantamientos.

7.1 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

Informe técnico y planos: El informe deberá incluir una descripción detallada de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos para dar cumplimiento a los alcances indicados en el numeral 6.2.

Los planos e informes que sean producto de esta actividad deberán cumplir con las especificaciones de la autoridad ambiental correspondiente a la zona de cada proyecto. Se deben presentar los debidos Anexos y Memorias de cálculo indicando todas las actividades que se realizaron para ejecutar el producto, la información recopilada, así como los resultados de los análisis de ésta.

Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes. El pago se hará por unidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de ítems y cantidades.

7.2 ESTUDIOS HIDRÁULICOS

Informe técnico: El informe deberá incluir una descripción detallada de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos para dar cumplimiento a los alcances indicados en los numerales 6.3 y 6.4. Será un producto para la evaluación hidráulica en condiciones iniciales y otro producto para las condiciones proyectadas. En caso de que se soliciten ambos alcances, EL CONTRATISTA elaborará solo un informe técnico, pero se le reconocerán los dos alcances de forma independiente.

Los planos e informes que sean producto de esta actividad deberán cumplir con las especificaciones de la autoridad ambiental correspondiente a la zona de cada proyecto. Se deben presentar los debidos Anexos y Memorias de cálculo indicando todas las actividades

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

que se realizaron para ejecutar el producto, la información recopilada, así como los resultados de los análisis de ésta.

Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes. El pago se hará por unidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de ítems y cantidades.

El informe deberá contener, pero no limitarse a la siguiente información, correspondiente a la obra hidráulica en análisis:

- Obras requeridas.
- Descripción del proceso constructivo.
- Materiales, maquinaria y herramientas a utilizar en construcción y adecuación de la obra.
- Análisis de impactos ambientales asociados al proceso constructivo.
- Especificaciones de las obras permanentes.
- Especificaciones de las obras temporales.
- Cronograma de actividades.
- Plazo requerido para ejecución de obra.
- Costos estimados de las obras proyectadas

El pago se hará por unidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de ítems y cantidades.

7.3 DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS

EL CONTRATISTA deberá definir el trazado de la tubería de recolección y transporte, todos sus accesorios y estructuras hidráulicas necesarias. El diseño hidráulico se regirá por las normas de diseño de EPM y por las normas del RAS. Las actividades mínimas y/o contenido mínimo del diseño hidráulico de redes de alcantarillado, diseño hidráulico de protección de cauces, diseño de canal, lagunas de inundación y diseño de box culverts debe tener presente:

Informe técnico de diseño hidráulico para obras complementarias:

- Contiene la localización del proyecto.
- Contiene la recopilación y análisis de información inicial.
- Contiene los parámetros y consideraciones de diseño.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- Presenta la información topográfica.
- Presenta un estudio de alternativas de diseño, materiales y tecnologías de construcción.
- Contiene los resultados de las modelaciones y cálculos hidráulicos relevantes para el diseño.
- El informe define las consideraciones especiales de diseño de algunas estructuras (cámaras de caída, cámaras de inspección especiales).

Memorias de cálculo hidráulico para obras complementarias:

- La información presentada coincidente con lo documentado en el informe.
- Parámetros de contexto del POT, PSMV, entre otros.
- Aplicación de las normas de diseño de alcantarillado vigente.
- El periodo de diseño.
- Cálculo de los caudales de diseño.
- Las condiciones de flujo presentes.
- La presencia de resaltos hidráulicos en la red.
- Diseño de acuerdo con las condiciones de flujo establecidas en la Norma de Diseño de acueducto y Alcantarillado.
- Criterios de velocidad mínima real establecidos en la norma de diseño de acueducto y alcantarillado.
- Criterios de velocidad máxima establecidos en la norma de diseño de acueducto y alcantarillado. Si se decide adoptar un valor mayor, se debe justificar técnicamente.
- Diseño de estructuras de disipación de energía y las cámaras de inspección o de caída en caso de que se requieran.
- Profundidades máximas del flujo.
- Análisis de condiciones espaciales y temporales del flujo.
- Revisión de capacidad hidráulica de los tramos con toda la información correspondiente a estos y de acuerdo con lo establecido en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
- Tener en cuenta la información de Geotecnia para los diseños de las redes (Cimentaciones u obras especiales).
- Memorias de cálculo de los diseños de obras hidráulicas especiales (diseños geométricos, estructurales o hidráulicos).

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- La hoja de cálculo debe estar bien formulada, sin referencias inválidas o formatos de celdas incorrectos que invaliden los cálculos. Los libros de cálculo se presentarán en formato editable.
- Modelo hidráulico de la obra diseñada.
- Planos de diseño hidráulico y estructural para obras complementarias
- Planos del proyecto en medio digital con las coordenadas requeridas:
 - Un archivo con la planta general de las obras hidráulicas complementarias del proyecto diseñado y con la base geográfica, sin rótulo, sin cuadros, sin rotar, sin escalar, ni girar, etc.
 - Un archivo del plano con la planta general (copia de la planta de ploteo), el cual debe contener toda la información del rótulo, cuadros, etc.
 - Plano de áreas tributarias propias y externas.
 - La planta general del proyecto con la obra hidráulica complementaria, las curvas de nivel, los polígonos de las áreas con el valor del área indicada en cada polígono diferenciados por color para facilitar su medición, y el tramo en diseño asociado.
 - Los polígonos que definen las áreas deben estar completamente cerrados e independientes uno del otro.
 - Todos los elementos que componen el plano deben quedar en un nivel independiente.
- Los caudales e información de los tramos (diámetros, profundidades, cotas, etc.) estén acordes con los definidos en los modelos.

7.4 ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Informe técnico: El informe deberá incluir una descripción detallada de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos para dar cumplimiento a los alcances indicados en el numeral 6.5.

Los planos y memorias que sean producto de esta actividad deberán cumplir con las especificaciones y requerimientos de la autoridad ambiental correspondiente a la zona del proyecto. Se deben presentar los debidos Anexos y Memorias de cálculo indicando todas las actividades que se realizaron para ejecutar el producto, la información recopilada, así como los resultados de los análisis de ésta.

Las coordenadas de la información levantada, informes, esquemas y planos deben ser entregados en sistema único nacional según lo indica la resolución IGAC 141 de 2020, como también presentado en las coordenadas locales del proyecto (MAGNA-SIRGAS origen central), amarrándose a los levantamientos topográficos existentes. El pago se hará por unidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de ítems y cantidades.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

7.5 INFORME DE SOLICITUD DE PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE

Informe técnico: El informe deberá incluir una descripción detallada de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos para dar cumplimiento a los alcances indicados en el numeral 6.7, incluyendo los anexos respectivos.

Se debe tener en cuenta que, para este informe se incluir al menos: el modelo hidráulico HEC-RAS en formato digital, modelación hidráulica de las condiciones actuales (sin obra) y proyectadas (con obra), presencia de inestabilidad numérica y efectos de las condiciones de borde. De manera anexa a este informe, se deberán presentar los planos de las obras con el detalle requerido (incluyendo georreferenciación), y que de acuerdo con el análisis del fenómeno de socavación se propongan las medidas de mitigación necesarias.

EL CONTRATISTA deberá asegurar la estimación correcta de parámetros morfométricos y tiempos de concentración de la cuenca hidrográfica, presentación de los porcentajes de influencia de las estaciones de lluvia, estimación de hidrogramas de creciente y caudales de diseño y las consideraciones de la ocurrencia de potenciales avenidas torrenciales en la cuenca o fuente hídrica. Esta información estará consignada en el informe de solicitud de permiso de ocupación de cauce.

Anexo a este informe se entregará la GDB (geodatabase) de todo lo relacionado a los estudios para las ocupaciones de cauce. Y por lo tanto deberán entregar la GDB acorde a los requisitos establecidos por EPM:

- El establecimiento de las condiciones técnicas mínimas debe cumplir los productos cartográficos que se entreguen para los proyectos para la cartografía básica y temática, serán los definidos de conformidad con lo dispuesto por la Resolución 471 del 14 de mayo de 2020 y la posterior Resolución 529 del 05 de junio de 2020, emitidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, o la norma que la modifique y sustituya.
- Lineamientos para la recopilación y procesamiento de cartografía necesaria para la elaboración de estudios ambientales y estándares para entrega de cartografía derivada de Estudios Ambientales. Ver Anexo Estándares Geoinformación Estudios Ambientales_v7.

EL CONTRATISTA hará entrega y será responsable por los productos (información cruda, información primaria de sustento, memorias de cálculo, planos, mapas, cartografía temática, modelos digitales, documentos de los estudios ambientales, conclusiones, recomendaciones o investigaciones, registros audiovisuales, registros de asistencia, resultados de muestreos, entre otros) que entregue a EPM en desarrollo del contrato de construcción de las obras asociadas al permiso de ocupación de cauce, y por lo tanto, será civilmente responsable de los perjuicios originados por la utilización que EPM, o terceros autorizados por ésta, realicen de tales investigaciones, conclusiones o recomendaciones, en el caso de que tales perjuicios puedan ser imputados a mal desempeño de las funciones del CONTRATISTA, sus subcontratistas, o que su aplicación resulte en violación de la ley.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

8 ÍTEMS Y CANTIDADES POR EJECUTAR

El listado de ítems y cantidades se presenta en el formato entregado al OFERENTE, sobre el cual debe ser diligenciado el valor unitario y total de las actividades solicitadas por EPM. Se deberá presentar el valor para la totalidad de los ítems incluidos en este formato. El pago total de los servicios se hará sobre la cantidad de ítems incluidos en los formatos.

9 TIEMPOS DE ENTREGA Y EJECUCIÓN

La totalidad de las actividades y entregables deben ser ejecutados en un tiempo máximo de 70 días calendario, atendiendo las observaciones emitidas por EPM. Sin embargo, se deberán realizar entregas parciales de los productos según lo acordado con EPM. Se programarán reuniones de seguimiento para evaluar el estado de los entregables.

En cuanto a la atención de observaciones derivadas de la revisión de la entidad ambiental competente, deberán ser atendidas por EL CONTRATISTA como garantía del trabajo realizado.

Como parte de la propuesta técnico-económica, se deberá presentar el calendario de actividades propuesto, indicando de manera clara que se cumplirá con los tiempos establecidos. No presentar el calendario es causal de descalificación en el proceso.

10 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal que emplee EL CONTRATISTA tanto para las labores de campo como procesamientos de datos y/o diseños en oficina, deberá ser calificado y con adecuada experiencia para tales fines. Este personal no adquiere vinculación laboral, administrativa ni de cualquier otra índole con EPM; es por tanto de cuenta de EL CONTRATISTA el pago de salarios, prestaciones sociales, bonificaciones, indemnizaciones, seguros, y a aquellas a las que tenga derecho establecidas por la Ley.

EL CONTRATISTA deberá contar con los siguientes perfiles:

- Las personas empleadas por EL CONTRATISTA para la realización de la administración del presente contrato, así como el desarrollo de las actividades técnicas, deben ser profesionales con matrícula y experiencia mínimo de **cinco (5) años** en labores de estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación.

EL CONTRATISTA deberá cumplir y hacer cumplir por su personal todas las normas, regulaciones y obligaciones que EPM tengan establecidas o establezcan, con el fin de garantizar la seguridad, salubridad y buen desempeño de las funciones y servicios contratados.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

EL CONTRATISTA debe cumplir en su totalidad las normas de seguridad industrial y salud ocupacional durante las visitas y trabajos de campo requeridos en la ejecución del diseño y levantamiento de planos que exigen las EPM.

11 EXPERIENCIA

El proponente deberá acreditar como mínimo **tres (3) contratos** cuyo objeto sea el desarrollo de estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, es decir, tres contratos por disciplina. Dichos contratos deben haber sido ejecutados y finalizados satisfactoriamente.

12 CONCILIACIÓN CON LOS PROYECTOS EPM

Deberá presentarse especial atención y cuidado a las instalaciones de EPM, de manera que no se afecten sus espacios interiores, funcionalidad y la ubicación de ninguno de sus elementos. Para este propósito, previamente se deberán analizar las condiciones existentes, y una vez finalizadas las labores se revisarán las condiciones finales para aprobación por parte de EPM. La integridad de los predios e instalaciones de EPM al término de las actividades contratadas, harán parte de los ítems de aprobación y cierre del contrato.

De la misma manera, EL CONTRATISTA deberá velar porque los espacios públicos no sufran ningún tipo de afectación o modificación. Cualquier afectación deberá ser subsanada por EL CONTRATISTA con sus propios recursos, garantizando las condiciones existentes.

13 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL CONTRATISTA en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus empleados, a los de EPM y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales (Resolución 008408 de octubre de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte) y sus Códigos de Edificaciones y Construcciones. EL CONTRATISTA deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán de acuerdo con estas especificaciones y lo someterá a la revisión y comentarios por parte de LA SUPERVISIÓN, quien podrá, además ordenar cualquier otra medida adicional que se considere necesaria. EL CONTRATISTA deberá responsabilizarse y velar por el fiel cumplimiento de dichas medidas mediante visitas frecuentes a los sitios de trabajo.

En todas las circunstancias, tanto para los trabajos de oficina como para los trabajos de campo, EL CONTRATISTA deberá cumplir con el documento de PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA deberá cumplir al menos con los siguientes requisitos:

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

- Cumplir con lo establecido en la normatividad vigente para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo siendo específicos en los procesos a llevar a cabo y el control de los riesgos reales o potenciales que estos infieren.
- Presentar un procedimiento de trabajo seguro que tenga plasmado los controles exigidos por EPM en la matriz de peligros que se adjunta en esta oferta, la cual debe ser complementada por parte del contratista con los peligros y riesgos asociados que se identifiquen en las actividades a desarrollar y se definan y aplique los controles necesarios para prevenir la materialización de estos.
- Garantizar el acompañamiento de personal idóneo para verificar, controlar y tomar las acciones pertinentes antes, durante y después de las actividades de alto riesgo.
- Atender las normas de seguridad definidas por el solicitante del servicio y aquellas reguladas por la normatividad vigente en materia de la prevención y el control de los peligros y riesgos asociados a las actividades.
- Garantizar el aseguramiento de las herramientas, equipos y demás elementos a utilizar antes, durante y después de la ejecución de las actividades en el punto de inspección.
- Soportar los documentos legales del vehículo en el que se realizaría el desplazamiento de los recursos técnicos y las personas del servicio, así como del conductor: SOAT, tecno mecánica, seguro de responsabilidad, licencia de conducción y póliza responsabilidad civil por daños a terceros.
- En caso de que se identifique el incumplimiento de uno de los ítems anteriores y/o los lineamientos de seguridad establecidos en la normatividad nacional vigente, o ante la exposición a peligros inminentes para las personas; se pueden suspender las actividades en ejecución y ordenar las acciones correctivas que se consideren necesarias, sin derecho a reconocimiento o indemnización alguna o a ampliación del tiempo del servicio.
- Durante la ejecución del servicio el Contratista debe ordenar las actividades y proveer todos los recursos que sean necesarios para garantizar, a su costa, la higiene, salubridad y seguridad de sus empleados, los de EPM y de los visitantes o de terceras personas; por consiguiente, el proveedor será responsable y asumirá el valor de todas las indemnizaciones que se originen por este aspecto.
- Garantizar la disponibilidad de los elementos de protección necesarios para la mitigación del riesgo durante el desarrollo de las actividades de acuerdo con los peligros asociados a cada una de ellas; identificar los elementos idóneos para el control del riesgo y asegurar el uso adecuado de los mismos.
- Disponer de la dotación adecuada para el óptimo desarrollo de las actividades: pantalón en tela gruesa, camisa manga larga, y reflectivo.
- El Contratista se obliga a organizar y garantizar el funcionamiento, evaluar y controlar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0312 de 2019 del Ministerio del Trabajo que reglamenta su organización, forma y funcionamiento.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

Así mismo, EL CONTRATISTA deberá realizar su matriz de peligro y plasmar como mínimo los siguientes controles para las tareas críticas de seguridad vial y caída de personas a cuerpos de agua (ver matriz de peligros adjunta a este documento).

14 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CIBERSEGURIDAD

Los controles de seguridad de la información y ciberseguridad que EL CONTRATISTA deberá cumplir o implementar, se describen en la siguiente tabla:

1.1	EL OFERENTE deberá conocer y aceptar las políticas y directrices de seguridad de EPM.
1.2	EL OFERENTE debe garantizar que los procesos de administración de personal ponen en práctica los aspectos relacionados con la seguridad de la información tales como (pero sin limitarse a) verificaciones e investigaciones sobre referencias personales, laborales, experiencia laboral, examen aptitud y conocimientos, de tal manera que apoyen las políticas de seguridad del OFERENTE.
1.3	EL OFERENTE contará con controles y tomará las medidas de seguridad para que el personal asignado al desarrollo del presente contrato no divulgue la información de EPM o la utilice para un fin diferente al desarrollo de las actividades contratadas.
1.4	El OFERENTE deberá contar con un plan de capacitación permanente en seguridad de la información que permita mantener a todo su personal informado acerca de las políticas y las responsabilidades de seguridad de la información, y continuas amenazas que ponen en riesgo la información que administra y/o procesa.
1.5	EL OFERENTE mantiene estándares de configuración de seguridad documentados para todos los sistemas operativos y software autorizados.
1.6	EL OFERENTE se compromete a notificar de manera oportuna a EPM los incidentes de seguridad de la información asociados con la información, procesos o servicios del alcance del presente contrato. EPM podrá solicitar el reporte y los correspondientes soportes de las acciones de remediación adoptadas.
1.7	El OFERENTE deberá aceptar los acuerdos de confidencialidad para el manejo de la información suministrada por EPM.
1.8	EL OFERENTE cifra toda la información confidencial en tránsito.
1.9	EL OFERENTE cifra toda la información confidencial en reposo utilizando una herramienta que requiere un mecanismo de autenticación secundario no integrado en el sistema operativo, para acceder a la información.
1.10	Respuesta Plan de Incidentes de Privacidad: El OFERENTE deberá indicar si ha tenido un incidente de privacidad / violación de datos en los últimos 5 años que requirió notificación a los reguladores o las personas afectadas. En caso afirmativo, indicar si ha implementado procedimientos para corregir la causa raíz del incidente / incumplimiento.
1.11	El OFERENTE deberá entregar a EPM la información propiedad de EPM, una vez se finalice el servicio contratado. La entrega deberá cumplir con las condiciones establecidas por EPM, en cuanto a medio, ubicación y medidas de seguridad.

	Gerencia Transmisión y Distribución de Energía
	CONSULTORÍA Y ASESORÍA EN LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ASOCIADOS AL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE EN LA SUBESTACIÓN LA CEJA.

15 LINKS DE DESCARGA DE ANEXOS TÉCNICOS

A continuación, se presentan los enlaces para la descarga de los anexos indicados en el capítulo 5:

<https://epmcomy.sharepoint.com/my?id=%2Fpersonal%2Fdiego%5Fmauricio%5Fsanchez%5Fepm%5Fcom%5Fco%2FDocuments%2F90%2E%20LA%20CEJA%2FINFORMACI%C3%93N%20DE%20REFERENCIA&FolderCTID=0x012000EDF688EB879F6447882AC9C71283AA8D>

EN CASO DE NO PODER INGRESAR AL ENLACE, SOLICITAR PERMISO A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO
diego.mauricio.sanchez@epm.com.co