

Desarrollador: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Estudio de Impacto Ambiental **Proyecto V Ampliación del Acueducto Metropolitano (PVAAM)**

Expediente N°: D1-20590-2017-SETENA

Provincias: Cartago y San José.
Cantones: Paraíso, Cartago, El Guarco,
Desamparados y Curridabat.

TOMO XIV

Evaluación Ambiental & Medidas Correctoras

Estudio elaborado por el ICE
Setiembre 2018



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Índice de contenido del Capítulo 11 / Tomo XIV

11. Evaluación de Impactos y Medidas Correctivas	8
11.1. Metodología aplicada a la evaluación	8
11.1.1. Valoración cualitativa de Impactos Ambientales	8
11.1.2. Valoración cualitativa de Actividades impactantes y Factores impactables	16
11.2. Resultados de la Valoración de la Importancia de los impactos.....	20
11.2.1. Valoración cualitativa de Impactos Ambientales Potenciales	20
11.2.1.2. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Físico.....	21
11.2.1.3. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Biológico.....	25
11.2.1.4. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Socioeconómico.....	30
11.2.2. Valoración cualitativa de Acciones Impactantes y Factores Ambientales	40
11.2.2.1. Actividades de proyecto más impactantes.....	40
11.2.2.2. Factores Ambientales más impactados	45
11.3. Metodología aplicada para definir Medidas Correctoras.....	49
11.3.1. Definición conceptual y metodológica de cada ítem considerado al formular MC. 49	
11.4. Resultados: Descripción de las Medidas Correctoras propuestas	57
11.4.1. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Físico	58
11.4.2. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Biológico	105
11.4.3. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Socioeconómico	136
11.5. Análisis de los Efectos Acumulativos.	171
11.6. Análisis de los Efectos Sinérgicos de otros proyectos en construcción y operación.	197
11.6.1. Descripción de los proyectos.	197
11.6.1.2. Proyecto Orosi 1.....	199
11.6.1.3. Proyecto acueducto río Purires.....	200
11.6.1.4. Proyecto acueducto río Sombrero	203
11.6.1.5. Proyecto planta de tratamiento de aguas residuales de Cartago.....	205
11.6.1.6. Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José. 206	
11.6.2. Identificación de interacciones entre los proyectos.	210
11.6.3. Identificación de las acciones que potencialmente generarían impactos sinérgicos y/o acumulativos potenciales entre los proyectos.	211
11.6.4. Valoración descriptiva de los impactos sinérgicos y/o acumulativos potenciales entre los proyectos.	212
11.6.5. Medidas ambientales propuestas por el Proyecto Quinta Ampliación de Acueducto Metropolitano que atenderían los impactos sinérgicos potenciales entre los proyectos.	213

11.6.6. Medidas ambientales complementarias que atenderían los impactos sinérgicos potenciales entre los proyectos.....	213
11.7. Referencias bibliográficas.....	266

Índice de cuadros del Capítulo 11 / Tomo XIV

Cuadro.11.1.1. Descripción de los atributos empleados para hacer la valoración cualitativa de los impactos ambientales potenciales identificados.	11
Cuadro.11.1.2. Clasificación de los rangos de valor de la Importancia del Impacto Ambiental, para determinación de la necesidad o no de aplicación de medidas correctoras.	15
Cuadro.11.2.1. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el PVAAM, a partir de la evaluación inicial (previo a proponer medidas correctoras).	20
Cuadro.11.2.2. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el PVAAM, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA.	20
Cuadro.11.2.3. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Físico.	21
Cuadro.11.2.4. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Físico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA. .	22
Cuadro.11.2.5. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Biológico.	26
Cuadro.11.2.6. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Biológico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA.	26
Cuadro.11.2.7. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Socioeconómico.	30
Cuadro.11.2.8. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Socioeconómico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA.	30
Cuadro.11.2.9. Resumen de la valoración de la Importancia de los Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.	38
Cuadro.11.2.10. Matriz depurada de Importancia de los Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.	39
Cuadro.11.2.11. Valoración cualitativa de la Importancia de las Actividades de Proyecto más impactantes y los Factores Ambientales más impactados, durante la Fase de Operación del PVAAM.	41
Cuadro.11.2.12. Valoración cualitativa de la Importancia de las Actividades de Proyecto más impactantes y los Factores Ambientales más impactados, durante la Fase de Operación y el Ciclo de Vida del PVAAM.	43
Cuadro.11.5.1. Listado de impactos negativos que fueron valorados con el atributo de acumulación.	172
Cuadro.11.5.2. Síntesis de las medidas ambientales y el efecto del control ambiental sobre los impactos potenciales negativos, acumulativos del Proyecto.	177
Cuadro.11.6.1. Ficha descriptiva del proyecto Orosi 1.	199
Cuadro.11.6.2. Ficha descriptiva del proyecto acueducto río Purires.	201
Cuadro.11.6.3. Ficha descriptiva del proyecto acueducto río Sombrero.	203
Cuadro.11.6.4. Ficha descriptiva del proyecto planta de tratamiento de aguas residuales de Cartago.	205
Cuadro.11.6.5. Ficha descriptiva del proyecto mejoramiento ambiental del Área Metropolitana de San José.	208
Cuadro.11.6.6. Nuevas MC propuestas para corregir los efectos sinérgicos que podrían derivarse de la concurrencia espacial y temporal de los proyectos analizados.	214
Cuadro.11.6.7. Resumen de las interacciones potenciales identificadas de los proyectos analizados con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.	215
Cuadro.11.6.8. Lista de acciones potencialmente impactantes según la fase de desarrollo de cada proyecto y el tipo de efecto acumulativo y/o sinérgico con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.	229

Cuadro.11.6.9. Resumen de la valoración de los impactos potenciales acumulativos y/o sinérgicos de cada con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.	232
Cuadro.11.6.10. Resumen de las medidas ambientales propuestas por el proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano que atenderían los impactos potenciales acumulativos y/o sinérgicos de cada proyecto analizado.	258

Índice de figuras del Capítulo 11 / Tomo XIV

Figura 11.1.1. Ejemplo de Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (matriz MIIA), empleada para determinar el valor de <i>Importancia</i> de las Acciones impactantes y Factores ambientales impactables, durante la Fase de Construcción.	18
Figura 11.1.2. Ejemplo de Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (matriz MIIA), empleada para determinar el valor de <i>Importancia</i> de las Acciones impactantes y Factores ambientales impactables, durante la Fase de Operación; así como para determinar el efecto total de las acciones impactantes (de ambas fases) sobre los factores ambientales.	19
Figura 11.3.1. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: <i>Código y Nombre, Objetivo ambiental, Descripción y Premisas</i>	49
Figura 11.3.2. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: <i>Metas y Actividades</i>	52
Figura 11.3.3. Diagrama simplificado del proceso lógico básico que se aplicó al formular las medidas correctoras (MC).	54
Figura 11.3.4. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: <i>Impactos a los que aplicará la MC</i>	57
Figura 11.6.1. Mapa de ubicación espacial de los proyectos considerados en el análisis de impactos sinérgicos.	198
Figura 11.6.2. Número de interacciones identificadas entre los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.	211
Figura 11.6.3. Número de acciones que potencialmente generarían impactos acumulativos y/o sinérgicos de los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.	212
Figura 11.6.4. Número de impactos acumulativos y/o sinérgicos potenciales de los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.	213

Índice de anexos del Capítulo 11 / Tomo XIV

Anexo 11.2. Formato de ficha registro para formulación de Medidas Correctoras de Impactos Importantes.....	269
Anexo 11.3. Convenio Marco de Cooperación suscrito el 17 de enero de 2018 entre el AyA y el CONAVI.....	270

11. Evaluación de Impactos y Medidas Correctivas

11.1. Metodología aplicada a la evaluación

Para llevar a cabo la valoración de la *Importancia* (I) de los impactos identificados, así como la de las acciones impactantes y la de los factores ambientales impactados, se empleó la metodología oficial definida por la SETENA mediante el documento denominado: *Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte IV: "Guía Estudios de Impacto Ambiental y Pronósticos-Plan de Gestión Ambiental, valoración de los impactos ambientales y términos de referencia"*¹.

Lo anterior se hizo en acatamiento de la disposición normativa que establece en el numeral 1.2 del *Instructivo para la valoración de impactos ambientales* (Anexo 2 del Manual de EIA), lo consignado a continuación:

*"El equipo consultor ambiental que prepara un instrumento de evaluación ambiental, en que se solicita la valoración de impactos ambientales deberá, como mínimo, aplicar la metodología que aquí se presenta, sin detrimento de utilizar otra metodología de valoración **como complemento** a esta, debidamente justificada y explicada en detalle."*, (el subrayado no es del original, la negrita si lo es).

En razón de esta instrucción normativa, se empleó exclusivamente este instrumento metodológico para hacer la valoración.

Hecha la aclaración antes expuesta, se procede a detallar a continuación la metodología que fue empleada por el equipo a cargo del EsIA, para hacer la valoración de la *Importancia de Impacto Ambiental*, así como la de las acciones impactantes y la de los factores ambientales impactables.

11.1.1. Valoración cualitativa de Impactos Ambientales

En esta etapa de la valoración se midió el impacto de manera predictiva, con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que este ocasionaría y que quedaría reflejado en lo que se denomina como *Importancia (I) del Impacto Ambiental*.

Se entendió entonces la *Importancia del impacto*, como la función mediante la cual se midió cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración que se podría producir, así como la caracterización del efecto provocado, descrito a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.

La descripción de los atributos empleados para hacer la primera parte de la valoración cualitativa, de detalla a continuación:

- **NATURALEZA o SIGNO (±):** la *naturaleza* o *signo* del efecto -y por lo tanto del impacto que da origen a dicho efecto- es un atributo que hace alusión al carácter *beneficioso* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores ambientales considerados.

¹ Decreto Ejecutivo N° 32966-MINAE, promulgado en el diario oficial "La Gaceta" N° 85 del 04 de mayo de 2006.

- **INTENSIDAD (IN):** este atributo se refiere al *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. Se valora en función del porcentaje (%) del Área de Proyecto (y/o sus Áreas de Influencia, cuando aplique) que está siendo directamente afectada.
- **EXTENSIÓN (EX):** este atributo se refiere al *área de influencia teórica del impacto*, en relación con el entorno de la actividad (porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto. De acuerdo a las premisas de aplicación del presente método de evaluación de impactos, el cálculo de la *extensión* debe hacerse en función del Área de Influencia Directa (AID) biofísica y social, de la actividad, obra o proyecto.
- **MOMENTO (MO):** este atributo alude al *plazo de manifestación del efecto*, es decir el plazo de tiempo transcurrido entre el inicio de la acción impactante y el momento de aparición del efecto sobre el factor ambiental considerado.
- **PERSISTENCIA (PE):** se refiere al *tiempo que permanecería o prevalecería el efecto* desde el momento de su aparición a causa de la acción y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones existentes antes de que sucediera el impacto, ya sea por su propia capacidad de auto-restauración o a través de medidas correctoras.
- **REVERSIBILIDAD (RV):** este atributo alude a la *posibilidad de auto-recuperación o restauración natural del factor ambiental afectado* como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes antes de que se suscitara la acción impactante, por medios naturales, una vez que ha cesado la incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- **SINERGIA (SI):** este atributo contempla el *reforzamiento de dos o más efectos simples*. El resultado de la combinación de los efectos simples provocada por acciones que actúan simultáneamente sobre un mismo factor ambiental, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que los provocan actúan de manera independiente y no simultánea.

Si al contrario del caso descrito antes, la conjunción de dos o más acciones actuando sobre un mismo factor ambiental ocasiona más bien un debilitamiento del efecto resultante de la combinación de los efectos simples, el sinergismo adoptaría un valor negativo, reduciendo el valor final de Importancia del Impacto.

- **ACUMULACION (AC):** este atributo refiere a un *incremento progresivo (aditivo o incremental) de la manifestación del efecto a lo largo del tiempo*, cuando persiste de forma continuada o sostenida la acción impactante que lo genera.
- **EFFECTO (EF):** este atributo se refiere a la *relación causa-efecto* en términos de su direccionalidad, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de una acción impactante. Un impacto puede ser directo e indirecto al mismo tiempo, aunque en factores distintos. Dado que la escala es excluyente y no valora el hecho de que el efecto pueda ser directo e indirecto a la vez, hay que hacer la valoración de forma excluyente (decidir por uno u otro, pero nunca por ambos).

El efecto será directo o primario cuando surja como una repercusión o consecuencia inmediata de acometer la acción impactante. Será indirecto cuando su origen sea más bien resultado o consecuencia de la aparición del efecto primario (este pasa a fungir como una acción impactante de segundo orden), es decir, surge como una consecuencia secundaria de haber acometido la acción impactante.

- **PERIODICIDAD (PR):** este atributo se refiere a la *regularidad de manifestación del efecto* sobre el factor ambiental afectado por la acción impactante. Esa manifestación bien puede darse de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma esporádica en el tiempo (efecto irregular), o prevalecer de forma constante en el tiempo (efecto continuo).
- **RECUPERABILIDAD (MC):** este atributo remite a la *posibilidad de reconstrucción artificial*, ya sea total o parcial, del factor afectado por la acción impactante, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes antes de que se acometiera la acción, por medio de la intervención del ser humano a través de medidas correctoras.

Se definió una forma consensuada de interpretar y aplicar las respectivas escalas de medición definidas para cada atributo y los valores asignados a cada nivel de la escala. Los acuerdos de dicho consenso se describen en el Cuadro.11.1.1.

Cuadro.11.1.1. Descripción de los atributos empleados para hacer la valoración cualitativa de los impactos ambientales potenciales identificados.

N°	Nombre del atributo	Qué evalúa este atributo del impacto	Niveles en la escala del atributo	Valor del nivel ²	Interpretación de cada nivel de la escala
1	NATURALEZA (±)	Perjudicial o beneficioso	Positivo	N.d.	La acción generaría un efecto beneficioso o deseable sobre el factor ambiental.
			Negativo	N.d.	La acción generaría un efecto adverso o perjudicial sobre el factor ambiental.
2	INTENSIDAD (IN)	Grado de alteración (-) / o de mejoría (+)	Baja	1	El grado de incidencia o efecto modificador ocasionado por la acción sobre el factor ambiental sería mínimo o bajo.
			Media	2	El grado de incidencia o efecto modificador ocasionado por la acción sobre el factor ambiental sería medio.
			Alta	4	El grado de incidencia o efecto modificador ocasionado por la acción sobre el factor ambiental sería alto.
			Muy alta	8	El grado de incidencia o efecto modificador ocasionado por la acción sobre el factor ambiental sería muy alto.
			Total	12	El grado de incidencia o efecto modificador ocasionado por la acción sobre el factor ambiental sería totalizante.
3	EXTENSION (EX)	Área de Influencia dentro de AID biofísica y social	Puntual	1	La acción produce un efecto que se entendería de forma muy localizada sobre la distribución del factor ambiental dentro del AID.
			Parcial	2	La acción produce un efecto que se extendería de forma parcial sobre la distribución del factor ambiental dentro del AID.

² Corresponde a Unidades de la Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (unidades MIIA) que son adimensionales y conmensurables.

N°	Nombre del atributo	Qué evalúa este atributo del impacto	Niveles en la escala del atributo	Valor del nivel ²	Interpretación de cada nivel de la escala
			Extenso	4	La acción produce un efecto que se proyectaría de forma extensa sobre la distribución del factor ambiental dentro del AID.
			Total	8	El efecto no admite una ubicación precisa dentro de la extensión del factor ambiental en el AID, teniendo una influencia generalizada en todo él.
			Crítico	(+4)	En adición al nivel de extensión del efecto de la acción, este se daría en un lugar crítico con respecto a la distribución del factor ambiental en el AID.
4	MOMENTO (MO)	Plazo de manifestación	Largo plazo (>5 años)	1	El efecto que la acción ocasionaría sobre el factor ambiental se haría evidente hasta después de transcurridos 5 años.
			Medio plazo (>1≤5 años)	2	El efecto que la acción ocasionaría sobre el factor ambiental se haría evidente en un plazo comprendido entre 1 y 5 años después de suscitado el impacto.
			Inmediato (≤1 año)	4	El efecto que la acción ocasionaría sobre el factor ambiental se haría evidente en menos de 1 año.
			Crítico	(+4)	En adición al plazo en que se haría evidente el efecto que la acción ocasionaría sobre el factor ambiental, este se manifestaría coincidiendo con el momento en que otra situación relevante incidiese sobre el factor.
5	PERSISTENCIA (PE)	Permanencia del efecto	Fugaz (≤1 año)	1	El efecto que provocaría la acción sobre el factor ambiental desaparecería antes de transcurrido 1 año.
			Temporal (>1≤5 años)	2	El efecto que provocaría la acción sobre el factor ambiental prevalecería por un plazo mayor a 1 año pero desaparecería antes de transcurridos 5 años.
			Permanente (>5 años)	4	El efecto que provocaría la acción sobre el factor ambiental prevalecería de forma permanente.
6	REVERSIBILIDAD (RV)	Retorno al estado inicial de forma natural	Corto plazo (≤1 año)	1	El factor ambiental sería capaz de auto-recuperarse del efecto ocasionado por la acción, en menos de 1 año, sin requerir intervención humana alguna.

N°	Nombre del atributo	Qué evalúa este atributo del impacto	Niveles en la escala del atributo	Valor del nivel ²	Interpretación de cada nivel de la escala
			Medio plazo (>1≤5 años)	2	El factor ambiental sería capaz de auto-recuperarse del efecto ocasionado por la acción, en un plazo comprendido entre 1 y 5 años sin requerir intervención humana alguna.
			Irreversible (>5 años)	4	El factor ambiental sería incapaz de auto-recuperarse del efecto ocasionado por la acción.
7	SINERGIA (SI)	Agravamiento de la manifestación	Sin sinergismo	1	El efecto que ocasionaría una acción sobre el factor ambiental no se vería reforzado por el efecto de otras acciones incidiendo simultáneamente sobre el mismo factor.
			Sinérgico	2	El efecto que ocasionaría una acción sobre el factor ambiental se podría ver reforzado de forma moderada, por el efecto de otras acciones incidiendo simultáneamente sobre el mismo factor.
			Muy sinérgico	4	El efecto que ocasionaría una acción sobre el factor ambiental se podría ver reforzado de forma fuerte, por el efecto de otras acciones incidiendo simultáneamente sobre el mismo factor.
8	ACUMULACION (AC)	Incremento progresivo	Simple	1	La acción no generaría un incremento progresivo de la manifestación del efecto sobre el factor ambiental (el efecto es estático, no aumenta paulatinamente a medida que se prolongue la acción impactante).
			Acumulativo	4	La acción sí generaría un incremento progresivo de la manifestación del efecto sobre el factor ambiental (el efecto aumentaría paulatinamente a medida que se prolongue la acción impactante).
9	EFECTO (EF)	Relación causa-efecto	Indirecto	1	El efecto surgiría como una consecuencia secundaria (indirecta) derivada de la incidencia de la acción impactante sobre el factor ambiental.
			Directo	4	El efecto surgiría como la consecuencia primaria derivada de la incidencia de la acción impactante sobre el factor ambiental.

N°	Nombre del atributo	Qué evalúa este atributo del impacto	Niveles en la escala del atributo	Valor del nivel ²	Interpretación de cada nivel de la escala
10	PERIODICIDAD (PE)	Regularidad de la manifestación	Irregular	1	El efecto derivado de la incidencia de la acción impactante sobre el medio, se manifestaría de forma esporádica o discontinua.
			Periódico	2	El efecto derivado de la incidencia de la acción impactante sobre el medio, se manifestaría de forma cíclica o recurrente.
			Continuo	4	El efecto derivado de la incidencia de la acción impactante sobre el medio, se manifestaría de forma constante en el tiempo, mientras perdure la acción.
11	RECUPERABILIDAD (MC)	Reconstrucción por medios humanos	Inmediato	1	Una vez cesada la acción impactante, el factor ambiental podría ser restituido TOTALMENTE a su condición inicial, de manera INMEDIATA , a través de medidas correctoras.
			Medio plazo	2	Una vez cesada la acción impactante, el factor ambiental podría ser restituido TOTALMENTE a su condición inicial, a MEDIANO PLAZO , a través de medidas correctoras.
			Parcialmente (el efecto es mitigable)	4	Una vez cesada la acción impactante, el factor ambiental podría ser PARCIALMENTE restituido en relación con su condición inicial, a través de medidas correctoras de tipo mitigatorio.
			Irrecuperable (el efecto es compensable)	4	Una vez cesada la acción impactante, el factor ambiental NO SE PODRÁ RESTITUIR a su condición inicial, pero será posible resarcir el efecto ocasionado compensándolo.
			Irrecuperable	8	Una vez cesada la acción impactante, el factor ambiental SERÁ IMPOSIBLE DE REPARAR o RESTITUIR a su condición inicial por acción humana.

Considerando la sumatoria aritmética de los valores individuales mínimos y máximos señalados en el Cuadro.11.1.1, otorgables a cada uno de los atributos anteriormente descritos, se procederá a hacer la determinación de la *Importancia* de cada impacto ambiental potencial específico identificado, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$I = (3IN) + (2EX) + [MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde se tiene que:

- I** = Importancia.
3IN = El valor dado al atributo *Intensidad*, multiplicado por un factor de 3.
2EX = El valor dado al atributo *Extensión*, multiplicado por un factor de 2.
MO = El valor dado al atributo *Momento*, multiplicado por un factor de 1.
PE = El valor dado al atributo *Persistencia*, multiplicado por un factor de 1.
RV = El valor dado al atributo *Reversibilidad*, multiplicado por un factor de 1.
SI = El valor dado al atributo *Sinergia*, multiplicado por un factor de 1.
AC = El valor dado al atributo *Acumulación*, multiplicado por un factor de 1.
EF = El valor dado al atributo *Efecto*, multiplicado por un factor de 1.
PR = El valor dado al atributo *Periodicidad*, multiplicado por un factor de 1.
MC = El valor dado al atributo *Recuperabilidad*, multiplicado por un factor de 1.

Según la fórmula descrita, el valor de *Importancia del Impacto Ambiental*, variará entre un mínimo de 13 unidades MIIA y un máximo de 100 unidades MIIA, de acuerdo a la siguiente distribución por rangos:

- *Importancia del Impacto Ambiental (I) baja*: entre 13 y 39 unidades MIIA.
- *Importancia del Impacto Ambiental (I) intermedia*: entre 40 y 60 unidades MIIA.
- *Importancia del Impacto Ambiental (I) alta*: entre 61 y 100 unidades MIIA.

Para efecto de tomar decisiones en torno a la eventual necesidad de implementar medidas correctoras (MC) que permitieran reducir el nivel de *Importancia* de los impactos ambientales potenciales identificados que lo ameritaron, en aras de mejorar el desempeño socioambiental del Proyecto, se establecieron los rangos y criterios de decisión descritos en el Cuadro.11.1.2.

Cuadro.11.1.2. Clasificación de los rangos de valor de la *Importancia del Impacto Ambiental*, para determinación de la necesidad o no de aplicación de medidas correctoras.

N°	Rango de valores de <i>Importancia (I)</i> (Unidades MIIA)	Clasificación del rango de valor de la <i>Importancia (I)</i>		Necesidad de aplicar <i>Medidas Correctoras (MC)</i> de Control (-) o de Potenciación (+)
		Impactos Negativos (-)	Impactos Positivos (+)	
1	< 25 (13 a 24).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irrelevante, compatible o con medidas correctoras (MC) ya incorporada al diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irrelevante o poco significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No es indispensable.
2	≥ 25 y ≤ 50.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sí requiere (-). ▪ Valorar posibilidad o conveniencia (+).
3	> 50 y < 75.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Severa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sí requiere (-).

N°	Rango de valores de Importancia (I) (Unidades MIIA)	Clasificación del rango de valor de la Importancia (I)		Necesidad de aplicar Medidas Correctoras (MC) de Control (-) o de Potenciación (+)
		Impactos Negativos (-)	Impactos Positivos (+)	
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar posibilidad o conveniencia (+).
4	≥ 75 (75 a 100).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crítica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muy Alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sí requiere (-). ▪ Valorar posibilidad o conveniencia (+).

Como se desprende de lo consignado en el Cuadro.11.1.2, para los impactos ambientales potenciales identificados cuya valoración cualitativa de la importancia obtuvo un valor menor a 25 unidades MIIA ($I \geq 13$ y < 25), no fue menester proponer la aplicación de medidas correctoras de control (evitación, mitigación y/o compensación de impactos negativos) o de potenciación (incremento del beneficio de impactos positivos).

En el caso de los impactos negativos irrelevantes, se consideró que no procedía o no era indispensable aplicarles medidas correctoras de control, porque los efectos ocasionados por el impacto serían asimilables para el factor ambiental afectado, pudiendo reponerse rápidamente por sus propios mecanismos de auto-recuperación sin que prevalecieran efectos adversos por la perturbación causada, que afectan la existencia y la funcionalidad del factor ambiental.

En el caso de los impactos positivos poco significativos y por ende igualmente irrelevantes, no procedió proponer medidas para potenciar el beneficio esperable de estos, porque el mismo sería tan reducido, que a la larga habría resultado más onerosa la inversión requerida para potenciarlos, que el beneficio neto que se obtendría para favorecer al factor ambiental.

Aquellos impactos negativos cuya *Importancia (I)* se calificó como *Moderada*, *Severa* o *Crítica*, sí requirieron eventualmente del diseño y aplicación de Medidas Correctoras de EVITACIÓN, de MITIGACIÓN y/o de COMPENSACIÓN, para controlar su efecto adverso sobre los factores ambientales afectados.

Asimismo, para los impactos positivos cuya *Importancia* fue calificada como *Moderada*, *Alta* y *Muy Alta*, se valoró la posibilidad y/o conveniencia técnica, económica y/o legal de definir Medidas Correctoras de POTENCIACIÓN, a efecto de tratar de maximizar el grado de beneficio del efecto que podría ser ocasionado por dichos impactos. Esta valoración demandó tomar en consideración el criterio del AyA, como proponente del proyecto, de la pertinencia y/o viabilidad de implementar las acciones correctivas propuestas con este enfoque.

11.1.2. Valoración cualitativa de Actividades impactantes y Factores impactables

Concluida la valoración cualitativa de los impactos ambientales, se llevó a cabo la segunda etapa de la valoración, consistente en la valoración cualitativa de la *Importancia* de cada una de las acciones que serían causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que serían objeto de impactación.

Para determinar la *Importancia* de las acciones potencialmente impactantes, se procedió a hacerlo de una manera más bien indirecta, recurriendo a la suma aritmética, por COLUMNAS, del valor de Importancia de cada impacto (ver recuadro de color rojo resaltado en la Figura 11.1.1).

Esto permitió identificar las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Por otro lado, para determinar la *Importancia* de los factores ambientales potencialmente impactables se recurrió asimismo a hacer la suma aritmética, por FILAS, de la importancia del impacto (ver recuadro de color azul resaltado en la Figura 11.1.1). Lo anterior permitió reconocer los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto, sus obras y sus respectivas actividades.

La adición de estos valores en las filas correspondientes, permitió obtener el valor de *Importancia* de los efectos totales causados sobre los factores ambientales incluidos en los distintos medios analizados, por las distintas acciones impactantes, tanto durante la Fase Constructiva, como durante la Fase Operativa del Proyecto, los cuales fueron consignados en una columna denominada "**N+1**", para cada fase.

Es necesario aclarar que si bien los impactos que podrían ser causados por el proyecto, se analizaron tanto para la Fase de Construcción como para la Fase de Operación, fue necesario tener presente que la diferencia entre la situación del medio ambiente CON y SIN proyecto en la Fase de Operación, derivaría no sólo del efecto de las acciones impactantes inherentes a dicha fase, sino también del efecto prevaleciente de alguna acción irreversible o de repercusiones continuadas, originado en la Fase de Construcción (i.e. impactos irreversibles o permanentes).

La sumatoria del valor de *Importancia* total -por fila- de los efectos susceptibles de mostrar esta condición se anotó en la columna **N+2** como se muestra en el ejemplo de la Figura 11.1.2.

Finalmente, como se muestra en el ejemplo de la Figura 11.1.2, en la columna **N+3** se relacionaron los *efectos finales* sobre los factores ambientales, obteniéndose estos como la suma algebraica de la importancia del impacto en la Fase de Operación (columna **N+1** de la matriz MIIA para la Fase de Operación) y la importancia del impacto de las acciones cuyo efecto fuera IRREVERSIBLE o permanente durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto (columna **N+2** de la Figura 11.1.2), aunque tuvieran lugar durante la Fase de Construcción.

Mediante esta evaluación cualitativa se identificaron aquellas acciones consideradas como *más agresivas*, se analizó la posibilidad de plantear alternativas menos impactantes y cuando no resultó posible proponer una variación de dichas acciones, se plantearon medidas correctoras pertinentes para controlar los impactos suscitados por estas.

Ambiente			Proyecto		ACCIONES IMPACTANTES					
			FASE DE CONSTRUCCIÓN							
FACTORES AMBIENTALES IMPACTABLES			Acción A	Acción B	Acción C	Acción D	Acción "N"	N+1 Fase Constructiva		
CATEGORIA AMBIENTAL CONSIDERADA	AMBIENTE FISICO	Factor 1		-28(*)						-28
		Factor 2							-47	-47
		Factor 3		-13						-13
		Factor 4					98(*)			98
		Factor "n"		80						80
		TOTAL AMBIENTE FISICO		39		51				90
	AMBIENTE BIOLOGICO	Factor 5					58			58
		Factor 6		-37						-37
		Factor 7	-89(*)	76	-42			-100		-155
		Factor 8					-85			-85
		Factor "o"					35(*)			35
		TOTAL AMBIENTE BIOLOGICO	-89	39	-42	8	-100			-184
	AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	Factor 9					-67			-67
		Factor 10	50	59(*)	-33	20		-72(*)		24
		Factor 11		-25						-25
		Factor "p"		43(*)			77			120
		TOTAL AMBIENTE SOCIOECONOMICO	50	77	-33	30	-72			52
		TOTAL IMPACTO AL AMBIENTE			-39	155	-75	89	-172	

Simbología:

Color	Interpretación del valor contenido en la celda
	No hay interacción, no se identifica ningún impacto.
98	Sí hay interacción, sí se identifica impacto POSITIVO. El valor numérico es la <i>Importancia del Impacto</i> positivo.
-42	Sí hay interacción, sí se identifica impacto NEGATIVO. El valor numérico es la <i>Importancia del Impacto</i> negativo.
(*)	Valor de <i>Importancia</i> de un impacto de la Fase Constructiva cuyo efecto prevalece en la Fase Operativa.
	Suma de la <i>Importancia</i> de los impactos causados por cada Acción, por tipo de Ambiente, en la fase respectiva.
	Suma de la <i>Importancia</i> de los impactos causados por cada Acción sobre el Ambiente global, en la fase respectiva.
	Suma de la <i>Importancia</i> de los impactos causados por cada Acción, por Factor Ambiental, en la fase respectiva
	Suma de la <i>Importancia</i> de los impactos causados por todas las acciones, por Tipo de Ambiente, en la fase respectiva.
Acción "N"	Acción impactante de Fase de Construcción, de gran <i>Importancia</i> , según resultado de la valoración cuantitativa.
Factor 7	Factor impactable, de gran <i>Importancia</i> , según resultado de la valoración cuantitativa.

Figura 11.1.1. Ejemplo de Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (matriz MIIA), empleada para determinar el valor de *Importancia* de las Acciones impactantes y Factores ambientales impactables, durante la Fase de Construcción.

Ambiente		Proyecto	ACCIONES IMPACTANTES					Fase de Construcción	Fase de Operación	
			FASE DE OPERACIÓN							
FACTORES AMBIENTALES IMPACTABLES			Acción AA	Acción BB	Acción CC	Acción DD	Acción "N"	N+1 Fase Operativa	N+2	N+3
CATEGORIA AMBIENTAL CONSIDERADA	AMBIENTE FISICO	Factor 1	-32				29	-3	-28(*)	-3+-28
		Factor 2			-60			-60		-60
		Factor 3	-18	55		-13	100	124		124
		Factor 4							98(*)	98
		Factor "n"		-33		23		-10		-10
		TOTAL AMBIENTE FISICO	-51	22	-60	10	129	51		51
	AMBIENTE BIOLOGICO	Factor 5		40	-58	79		61		61
		Factor 6	-92			-55		-86		-86
		Factor 7	88		-67		37	58	-89(*)	58+-89
		Factor 8								
		Factor "o"		-26	30		-25	-21	35(*)	-21+35
		TOTAL AMBIENTE BIOLOGICO	4	14	-95	24	12	-41		-41
	AMBIENTE SOCIOECONOMICO	Factor 9			-39		82	43		43
		Factor 10	-20	-95				-115	59+-72(*)	-115+-13
		Factor 11			-47		-75	-122		-122
		Factor 12	-34			53		19		19
		Factor "p"		70	72		25	167	43(*)	167+43
		TOTAL AMBIENTE SOCIOECONOMICO	-54	-25	14	53	32	20		20
TOTAL IMPACTO AL AMBIENTE		-101	11	-141	87	173		46	131	

Simbología:

N+2: Sumatoria de los valores de *Importancia* final de los impactos de la Fase de Construcción cuyos efectos trascienden a la Fase Operativa.

N+3: Sumatoria de valores de *Importancia* final de los impactos irreversibles de la Fase de Construcción, más la sumatoria de los valores de *Importancia* final de los impactos de la Fase de Operación (i.e. de funcionamiento).

Figura 11.1.2. Ejemplo de Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (matriz MIIA), empleada para determinar el valor de *Importancia* de las Acciones impactantes y Factores ambientales impactables, durante la Fase de Operación; así como para determinar el efecto total de las acciones impactantes (de ambas fases) sobre los factores ambientales.

11.2. Resultados de la Valoración de la Importancia de los impactos

11.2.1. Valoración cualitativa de Impactos Ambientales Potenciales

A partir de la aplicación del método descrito en el apartado 11.1.1, se llevó a cabo el proceso de valoración cualitativa de la Importancia (i.e. significancia o relevancia) de cada uno de los 198 impactos identificados y descritos en el Capítulo 10.

Como se desprende de lo indicado en Cuadro.11.2.1, del total de 198 impactos potenciales identificados, los de signo negativo ascienden a 173 y presentan una importancia acumulada de -7765 unidades MIIA. Además, se identificaron 25 impactos positivos, cuya importancia total es de 1199 unidades MIIA, esto permite obtener un balance inicial de -6566 unidades MIIA.

La clasificación de los impactos respecto a las clases o rangos de importancia, igualmente se presenta en el cuadro de cita mostrado a continuación.

Cuadro.11.2.1. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el PVAAM, a partir de la evaluación inicial (previo a proponer medidas correctoras).

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-1133	14
	Severo	-2686	44
	Moderado	-3445	92
	Irrelevante	-501	23
Subtotal 1: Negativos		-7765	173
Positivos	Muy alto	527	6
	Alto	167	3
	Medio	487	15
	Bajo	18	1
Subtotal 2: Positivos		1199	25
Balance inicial		-6566	198

Los resultados generales de dicha valoración se muestran en el Cuadro.11.2.9.

Si se excluyen del balance los impactos cuyo valor de Importancia resultó con una calificación inferior a 25 unidades MIIA ($I < 25$ unidades MIIA), lo que corresponde a 1 impacto de signo positivo con valor $I = 18$ unidades MIIA (impacto Bajo) y 23 impactos negativos calificados como Irrelevantes, cuyo valor conjunto de importancia suma -501 unidades MIIA, el balance de resultados considerando únicamente los impactos significativos quedaría como se muestra en el **Cuadro.11.2.2.**

Cuadro.11.2.2. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el PVAAM, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-1133	14
	Severo	-2686	44

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
	Moderado	-3445	92
	Irrelevante	0	0
Subtotal 1: Negativos		-7264	150
Positivos	Muy alto	527	6
	Alto	167	3
	Medio	487	15
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		1181	24
Balance inicial		-6083	174

Los resultados generales de dicha valoración se muestran en el Cuadro.11.2.10 y corresponden a la denominada “Matriz depurada de Importancia de Impactos”, que constituye el insumo a partir del cual se realizó la valoración cualitativa de la importancia de Actividades de Proyecto y de Factores Ambientales, así como el elemento base utilizado para determinar el requerimiento de aplicación de Medidas Correctoras (MC) detalladas más adelante en este mismo capítulo.

En los apartados desarrollados a continuación, se presentan los resultados de la valoración específica para cada uno de los impactos identificados por categoría o dimensión ambiental, con el respectivo valor determinado para cada atributo.

La justificación técnica del valor asignado a cada uno de los atributos evaluados para cada impacto identificado, se detalla en los Anexos vinculados a cada uno de los apartados que se exponen en lo sucesivo.

Para cada impacto se indica el código único asignado a modo de referencia rápida, en aras de evitar tener que hacer mención del nombre completo.

La escala de colores con la que se identifica el valor de Importancia dado a cada impacto, permite comprender su nivel de relevancia, según la simbología de uso del color que se explicó en la metodología.

11.2.1.2. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Físico

Para el caso del Ambiente Físico, de los 59 impactos potenciales identificados, la totalidad correspondió a impactos de signo negativo, con un valor general de importancia que asciende a los -2456 unidades MIIA.

La clasificación de los impactos sobre el Ambiente Físico, respecto a las clases o rangos de importancia definidos en la metodología de valoración, se presenta en el Cuadro.11.2.3, mostrado a continuación.

Cuadro.11.2.3. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Físico.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-339	4
	Severo	-912	15

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
	Moderado	-876	25
	Irrelevante	-329	15
Subtotal 1: Negativos		-2456	59
Positivos	Muy alto	0	0
	Alto	0	0
	Medio	0	0
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		0	0
Balance inicial		-2456	0

Si se excluyen del balance los impactos cuyo valor de Importancia resultó con una calificación inferior a 25 unidades MIIA ($I < 25$ unidades MIIA), lo que corresponde a 15 impactos negativos calificados como Irrelevantes, cuyo valor conjunto de importancia suma -329 unidades MIIA, el balance de resultados considerando únicamente los impactos significativos quedaría como se muestra en el **Cuadro.11.2.2**.

Cuadro.11.2.4. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Físico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) < 25 unidades MIIA.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-339	4
	Severo	-912	15
	Moderado	-876	25
	Irrelevante	0	0
Subtotal 1: Negativos		-2127	44
Positivos	Muy alto	0	0
	Alto	0	0
	Medio	0	0
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		0	0
Balance inicial		-2127	44

El valor de Importancia para cada uno de los 59 impactos que podrían afectar los 6 factores del Ambiente Físico, se detalla a continuación, mostrando el valor asignado a cada atributo, e indicando, a partir de la evaluación realizada, cuáles de ellos requerirán la formulación de Medidas Correctoras (MC). El detalle de la justificación empleada para asignar el valor dado a cada atributo se presenta en el apartado 11.1.1 del Anexo 11.1 (Tomo XV, Capítulo 11).

Luego de la exposición de las calificaciones dadas a cada atributo para cada factor ambiental, se presente un breve análisis de los resultados obtenidos para el conjunto de los impactos significativos identificados en esta dimensión ambiental.

▪ Aguas subterráneas

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C1	-1	2	1	2	4	4	2	1	1	1	4	-27		1
D1	-1	2	1	4	4	2	2	2	1	1	4	-28		1
E1	-1	1	2	4	2	1	1	2	1	4	1	-23	1	
G1	-1	2	1	4	4	1	4	1	1	4	4	-31		1
I1	-1	8	4	4	4	4	4	1	1	4	4	-58		1
J1	-1	8	1	4	2	2	2	2	4	1	2	-45		1
K1	-1	1	1	2	4	4	4	1	1	1	2	-24	1	
L1	-1	8	1	4	2	2	2	2	4	1	2	-45		1
O1	-1	8	1	4	2	2	2	2	4	1	2	-45		1
P1	-1	8	1	4	2	2	2	2	4	1	2	-45		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												2		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													8	

▪ Aguas superficiales

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C2	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	1	
D2	-1	1	2	4	1	2	1	2	4	1	1	-23	1	
E2	-1	1	1	4	2	1	1	2	1	4	4	-24	1	
G2	-1	2	4	4	1	4	1	2	4	4	1	-35		1
H2	-1	4	4	4	1	2	1	2	4	4	4	-42		1
I2	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	4	2	-26		1
J2	-1	4	8	4	2	4	2	4	4	4	4	-56		1
K2	-1	1	1	4	4	4	2	2	1	1	1	-24	1	
L2	-1	12	8	4	2	4	2	4	4	4	1	-77		1
N2	-1	1	2	4	1	2	1	2	4	4	2	-27		1
O2	-1	8	12	8	4	4	2	4	4	4	4	-82		1
P2	-1	4	12	4	2	4	2	4	4	4	1	-61		1
Q2	-1	1	2	4	1	1	1	2	1	4	2	-23	1	
R2	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	1	
S2	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												7		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													8	

▪ Aire

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C3	-1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	2	-39		1
D3	-1	8	8	4	2	1	1	1	1	4	4	-58		1
G3	-1	8	8	4	2	1	1	1	4	4	4	-61		1
I3	-1	8	4	4	2	1	1	2	4	4	4	-54		1
J3	-1	8	8	4	2	1	1	2	4	4	4	-62		1
K3	-1	8	8	4	2	1	1	2	4	4	4	-62		1
L3	-1	8	8	4	2	2	2	4	4	4	4	-66		1
N3	-1	8	8	4	2	1	1	1	4	4	4	-61		1
O3	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	1	-40		1
P3	-1	4	8	4	2	2	2	1	4	4	4	-51		1
Nº impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
Nº impactos que requieren Medidas Correctoras													10	

▪ Geomorfología

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C4	-1	2	6	4	4	4	8	1	1	4	1	-45		1
G4	-1	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1	-43		1
H4	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	1	
N4	-1	4	4	4	1	4	1	1	1	4	1	-37		1
Nº impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
Nº impactos que requieren Medidas Correctoras													3	

▪ Macizo rocoso

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C5	-1	1	1	1	1	4	1	2	4	4	1	-23	1	
G5	-1	1	1	1	1	4	1	2	4	4	1	-23	1	
H5	-1	2	1	4	1	4	1	2	4	1	1	-26		1
I5	-1	2	1	2	1	4	1	2	4	4	1	-27		1
J5	-1	2	1	2	2	4	4	4	4	1	1	-30		1
K5	-1	2	2	2	1	4	1	2	4	4	1	-29		1
L5	-1	8	12	2	2	4	4	4	4	4	1	-73		1

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
O5	-1	4	8	4	4	4	4	2	4	4	4	-58		1
P5	-1	4	8	4	4	4	4	2	4	4	4	-58		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												2		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													7	

▪ Suelo

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C6	-1	1	1	1	1	4	1	2	4	4	1	-23	1	
D6	-1	2	1	4	1	4	1	2	4	4	1	-29		1
G6	-1	1	1	1	1	4	1	2	4	4	1	-23	1	
H6	-1	4	4	4	1	4	1	2	4	1	1	-38		1
I6	-1	2	1	2	1	4	1	2	4	4	1	-27		1
J6	-1	2	5	2	2	4	4	4	4	4	1	-41		1
K6	-1	2	2	2	1	4	1	2	4	4	1	-29		1
L6	-1	8	12	2	2	4	4	4	4	4	1	-73		1
N6	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	-20	1	
O6	-1	12	12	4	4	4	4	2	4	4	4	-90		1
P6	-1	12	12	4	4	4	4	2	4	4	4	-90		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												3		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													8	

En cuanto a los impactos identificados sobre el Ambiente Físico, la evaluación realizada determinó que 15 de los 59 impactos identificados para esta categoría ambiental, se calificaron como Irrelevantes ($I < 25$ unidades MIIA), de manera que los que requerirán de la aplicación de medidas correctoras (impactos negativos) serían un total de 44. El 42,4% (25) corresponde a impactos Moderados, un 25,4% (15) serían impactos Severos y solamente un 6,8% referirían a impactos Críticos (4).

Para esta categoría ambiental no se identificó ningún impacto positivo.

11.2.1.3. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Biológico

Para el caso del Ambiente Biológico, de los 38 impactos potenciales identificados, 36 correspondieron a impactos de signo negativo, con un valor general de importancia que asciende a los -1738 unidades MIIA y 2 correspondieron a impactos de signo positivo, con un valor general de importancia de 68 unidades MIIA.

La clasificación de los impactos sobre el Ambiente Biológico, respecto a las clases o rangos de importancia definidos en la metodología de valoración, se presenta en el Cuadro.11.2.5, mostrado a continuación.

Cuadro.11.2.5. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Biológico.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-388	5
	Severo	-472	8
	Moderado	-854	22
	Irrelevante	-24	1
Subtotal 1: Negativos		-1738	36
Positivos	Muy alto	0	0
	Alto	0	0
	Medio	68	2
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		68	2
Balance inicial		-1670	38

Si se excluyen del balance los impactos cuyo valor de Importancia resultó con una calificación inferior a 25 unidades MIIA ($I < 25$ unidades MIIA), lo que corresponde a 1 impacto negativo calificado como Irrelevante, cuyo valor conjunto de importancia suma -24 unidades MIIA, el balance de resultados considerando únicamente los impactos significativos quedaría como se muestra en el Cuadro.11.2.6.

Cuadro.11.2.6. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Biológico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia ($I < 25$ unidades MIIA).

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-388	5
	Severo	-472	8
	Moderado	-854	22
	Irrelevante	0	0
Subtotal 1: Negativos		-1714	35
Positivos	Muy alto	0	0
	Alto	0	0
	Medio	68	2
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		68	2
Balance inicial		-1646	37

El valor de Importancia para cada uno de los 38 impactos que podrían afectar los 6 factores del Ambiente Biológico, se detalla a continuación, mostrando el valor asignado a cada atributo, e indicando, a partir de la evaluación realizada, cuáles de ellos requerirán la formulación de

Medidas Correctoras (MC). El detalle de la justificación empleada para asignar el valor dado a cada atributo se presenta en el apartado 11.1.2 del Anexo 11.1 (Tomo XV, Capítulo 11).

Luego de la exposición de las calificaciones dadas a cada atributo para cada factor ambiental, se presente un breve análisis de los resultados obtenidos para el conjunto de los impactos significativos identificados en esta dimensión ambiental.

▪ **Bosque**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
D7	-1	12	6	4	4	4	4	4	4	4	4	-80		1
M7	-1	2	5	6	2	2	4	2	4	1	1	-38		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

▪ **Herbazal arbolado**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
D8	-1	12	6	4	4	2	4	4	4	4	4	-78		1
M8	-1	2	5	1	1	2	2	2	4	1	1	-30		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

▪ **Matorral arbolado**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
D9	-1	12	6	4	4	2	4	4	4	4	4	-78		1
M9	-1	2	5	4	1	2	2	2	4	1	1	-33		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

▪ **Plantación forestal**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
D10	-1	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-76		1
M10	-1	1	1	4	1	2	4	2	4	1	1	-24	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													1	

▪ **Fauna silvestre terrestre**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C11	1	1	2	2	4	4	8	1	4	1	4	35	1	
D11	-1	12	8	4	4	4	4	2	1	1	4	-76		1
E11	-1	2	6	8	2	2	4	2	1	1	4	-42		1
F11	-1	4	8	8	4	4	2	2	4	4	2	-58		1
G11	-1	8	2	4	4	4	4	2	4	1	4	-55		1
I11	-1	4	6	4	2	2	4	2	1	1	4	-44		1
J11	-1	4	5	4	2	2	4	2	1	1	1	-39		1
K11	-1	4	8	4	4	4	4	2	4	1	1	-52		1
L11	-1	4	8	8	4	2	4	4	4	4	4	-62		1
M11	-1	2	8	6	2	2	4	1	4	1	1	-43		1
N11	1	1	1	4	2	4	8	1	4	1	4	33	1	
O11	-1	2	5	4	4	2	4	2	4	1	4	-41		1
P11	-1	2	5	4	4	2	4	2	1	1	4	-38		1
R11	-1	2	6	4	1	1	1	2	4	1	1	-33		1
U11	-1	4	5	4	4	4	4	1	4	4	1	-48		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												2		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													13	

▪ **Ecosistema acuático**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C12	-1	2	2	4	2	2	2	2	4	4	1	-31		1
D12	-1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	-34		1
E12	-1	4	6	6	2	2	2	4	4	4	4	-52		1

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
G12	-1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	-32		1
H12	-1	8	6	8	2	2	2	2	4	4	2	-62		1
I12	-1	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	-32		1
J12	-1	8	6	4	4	4	4	4	4	4	4	-68		1
K12	-1	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	-48		1
L12	-1	4	5	8	2	2	4	2	1	4	1	-46		1
M12	-1	2	5	8	2	2	4	2	4	4	1	-43		1
N12	-1	4	5	8	2	2	4	2	1	4	1	-46		1
O12	-1	4	6	8	2	2	2	2	4	4	1	-49		1
P12	-1	8	6	8	2	2	4	2	4	4	1	-63		1
Q12	-1	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	-32		1
S12	-1	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	-32		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													15	

En cuanto a los impactos identificados sobre el Ambiente Biológico, la evaluación realizada determinó que únicamente 1 de los 38 impactos identificados para esta categoría ambiental, se calificó como Irrelevante ($I < 25$ unidades MIIA), de manera que los que requerirán de la aplicación de medidas correctoras (impactos negativos) serían un total de 35. El 57,9% (22) corresponde a impactos Moderados, un 21,1% (8) serían impactos Severos y un 13,2% (5) referirían a impactos Críticos.

Para esta categoría ambiental se identificaron 2 impactos positivos (5,2%), que podrían ser objeto de MC de Potenciación, si el desarrollador lo considera necesario.

11.2.1.4. Valoración de Impactos sobre el Ambiente Socioeconómico

Para el caso del Ambiente Socioeconómico, de los 101 impactos potenciales identificados, 78 correspondieron a impactos de signo negativo, con un valor general de importancia que asciende a los -3571 unidades MIIA y 23 correspondieron a impactos de signo positivo, con un valor general de importancia de 1131 unidades MIIA.

La clasificación de los impactos sobre el Ambiente Socioeconómico, respecto a las clases o rangos de importancia definidos en la metodología de valoración, se presenta en el Cuadro.11.2.7, mostrado a continuación.

Cuadro.11.2.7. Resumen de la evaluación de la importancia de los impactos identificados sobre el Ambiente Socioeconómico.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-406	5
	Severo	-1302	21
	Moderado	-1715	45
	Irrelevante	-148	7
Subtotal 1: Negativos		-3571	78
Positivos	Muy alto	527	6
	Alto	167	3
	Medio	419	13
	Bajo	18	1
Subtotal 2: Positivos		1131	23
Balance inicial		-2440	101

Si se excluyen del balance los impactos cuyo valor de Importancia resultó con una calificación inferior a 25 unidades MIIA ($I < 25$ unidades MIIA), lo que corresponde a 7 impactos negativos calificados como Irrelevantes, cuyo valor conjunto de importancia suma -148 unidades MIIA, así como 1 impacto positivo calificado como Bajo, con un valor de importancia de 18 unidades MIIA, el balance de resultados considerando únicamente los impactos significativos quedaría como se muestra en el Cuadro.11.2.8.

Cuadro.11.2.8. Resumen de la importancia y cantidad total de impactos identificados para el Ambiente Socioeconómico, excluyendo los Impactos con valor de Importancia (I) $<$ 25 unidades MIIA.

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
Negativos	Crítico	-406	5
	Severo	-1302	21
	Moderado	-1715	45
	Irrelevante	0	0
Subtotal 1: Negativos		-3423	71
Positivos	Muy alto	527	6
	Alto	167	3
	Medio	419	13

Naturaleza	Clasificación	Importancia total	Cantidad
	Bajo	0	0
Subtotal 2: Positivos		1113	22
Balance inicial		-2310	93

El valor de Importancia para cada uno de los 101 impactos que podrían afectar los 17 factores del Ambiente Socioeconómico, se detalla a continuación, mostrando el valor asignado a cada atributo, e indicando, a partir de la evaluación realizada, cuáles de ellos requerirán la formulación de Medidas Correctoras (MC). El detalle de la justificación empleada para asignar el valor dado a cada atributo se presenta en el apartado 11.1.3 del Anexo 11.1 (Tomo XV, Capítulo 11).

Luego de la exposición de las calificaciones dadas a cada atributo para cada factor ambiental, se presente un breve análisis de los resultados obtenidos para el conjunto de los impactos significativos identificados en esta dimensión ambiental.

▪ **Actividad económica**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
A13	-1	4	6	4	2	4	4	2	1	1	1	-43		1
C13	-1	4	2	4	2	1	1	2	1	1	2	-30		1
D13	-1	4	4	4	2	1	1	2	1	1	2	-34		1
E13	-1	2	6	2	2	2	1	2	1	4	2	-34		1
F13	1	4	1	2	4	2	1	2	4	1	4	34	1	
G13	-1	12	8	8	2	4	4	4	4	1	4	-83		1
K13	1	1	1	2	4	2	4	2	4	1	4	28	1	
L13	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	18	1	
M13	1	2	2	4	2	2	1	2	1	4	2	28		1 ³
N13	-1	4	8	8	1	1	1	4	4	1	2	-50		1
R13	1	12	8	6	4	4	8	1	4	1	4	84	1	
T13	1	12	8	4	4	4	8	1	4	1	4	82	1	
U13	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	4	31	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												6		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													7	

³ Aunque el impacto es positivo, se propone MC de Potenciación.

- **Actividades recreativas**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
A14	-1	2	1	4	1	1	1	2	1	1	2	-21	1	
D14	-1	2	2	4	1	2	2	2	1	1	1	-24	1	
G14	-1	4	6	8	1	1	1	4	4	1	4	-48		1
H14	-1	4	5	4	1	1	1	2	1	1	1	-34		1
K14	-1	2	1	4	4	2	1	1	1	1	2	-24	1	
Q14	-1	4	5	4	4	1	1	2	4	1	2	-41		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												3		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													3	

- **Centros educativos**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
G15	-1	4	4	4	2	1	1	2	4	4	4	-42		1
K15	-1	4	5	8	1	1	1	2	4	4	4	-47		1
L15	-1	4	5	8	1	1	1	2	4	4	4	-47		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													3	

- **Dinámica vial**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
G16	-1	12	8	8	1	4	2	4	4	4	4	-83		1
K16	-1	8	8	8	2	1	1	4	4	4	4	-68		1
L16	-1	8	8	8	2	1	1	4	4	4	4	-68		1
N16	-1	4	6	8	1	1	1	4	4	1	1	-45		1
R16	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-33		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													5	

- Empleo

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
A17	-1	8	5	4	4	4	4	2	1	1	1	-55		1
B17	1	2	4	2	2	2	1	2	1	4	2	30		1 ⁴
M17	1	2	2	4	2	2	1	2	1	4	2	28	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

- Infraestructura

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
F18	1	1	6	2	4	2	1	2	4	4	4	38	1	
G18	-1	12	6	4	1	1	1	4	4	4	4	-71		1
K18	1	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	42	1	
L18	-1	8	6	4	1	1	1	4	4	4	4	-59		1
R18	1	12	12	6	4	4	8	2	4	4	4	96	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												3		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

- Población

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
	1	2	4	2	2	1	1	2	1	1	1	25	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													0	

⁴ Aunque el impacto es positivo, se propone MC de Potenciación.

- Organización comunal

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
B20	-1	4	2	2	2	4	2	2	4	4	1	-37		1
D20	-1	4	5	4	2	2	2	2	4	1	1	-40		1
F20	1	4	1	2	4	1	1	2	1	1	1	27	1	
G20	-1	8	8	4	1	4	1	4	4	1	4	-63		1
I20	-1	8	2	4	2	1	1	2	1	4	2	-45		1
K20	-1	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	-42		1
L20	-1	8	12	4	2	4	2	4	4	1	2	-71		1
N20	-1	4	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-36		1
R20	-1	4	8	4	4	2	4	2	4	4	2	-54		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													8	

- Salud

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
B21	-1	2	4	4	2	2	2	1	1	4	2	-32		1
C21	-1	4	6	4	2	2	2	2	4	1	2	-43		1
D21	-1	4	6	4	2	2	2	2	4	1	2	-43		1
G21	-1	4	6	4	2	1	2	2	4	1	1	-41		1
I21	-1	8	2	4	2	1	1	2	1	4	2	-45		1
J21	-1	2	1	2	1	2	1	2	4	1	4	-25		1
K21	-1	12	5	8	4	4	8	2	4	4	4	-84		1
L21	-1	8	5	8	2	1	1	2	4	1	4	-57		1
M21	-1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	-18	1	
N21	-1	4	6	4	2	1	2	2	4	1	1	-41		1
O21	-1	2	6	4	2	1	2	2	4	1	4	-38		1
P21	-1	4	6	4	2	1	8	2	4	1	1	-47		1
R21	1	12	12	2	4	4	8	4	4	1	4	91	1	
T21	1	12	8	4	4	4	8	1	4	1	4	82	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												3		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													11	

- Seguridad

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
G22	-1	4	8	8	1	1	1	2	4	1	4	-50		1
I22	-1	8	2	4	2	1	1	2	1	4	2	-45		1
K22	-1	8	1	4	4	4	8	1	4	1	4	-56		1
L22	-1	4	8	8	1	1	1	2	4	4	4	-53		1
M22	-1	8	5	8	4	4	8	2	4	1	4	-69		1
N22	-1	4	6	8	1	1	1	2	4	1	4	-46		1
O22	-1	8	2	4	2	1	1	2	4	1	4	-47		1
P22	-1	1	1	8	2	1	1	2	1	1	2	-23	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													7	

- Servicios públicos

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
E23	-1	4	6	2	2	2	1	2	1	4	2	-40		1
F23	1	4	1	4	4	2	1	2	4	4	4	39	1	
G23	-1	8	8	8	1	4	1	2	4	1	2	-63		1
I23	1	8	5	4	4	4	1	2	4	1	1	55	1	
K23	1	4	2	4	4	2	2	2	4	1	4	39	1	
M23	-1	2	2	2	2	1	1	2	4	4	2	-28		1
R23	1	12	12	6	4	4	8	1	4	1	4	92	1	
U23	1	8	2	2	4	4	8	1	4	1	4	56	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												5		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													3	

- Sitios arqueológicos

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C24	-1	12	1	4	4	4	8	2	1	1	1	-63		1
D24	-1	12	1	4	4	4	8	2	1	1	1	-63		1
G24	-1	12	1	4	4	4	8	2	1	1	1	-63		1
M24	-1	12	1	4	4	4	8	2	1	1	1	-63		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													4	

- Tenencia de la tierra

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C25	-1	8	2	8	4	4	4	1	1	4	1	-55		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													1	

- Uso del suelo

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C26	-1	2	1	4	4	4	2	2	1	4	1	-30		1
K26	-1	4	5	8	4	4	1	2	4	4	4	-53		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												0		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													2	

- Uso social del agua

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
C27	-1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	2	-21	1	
G27	-1	8	8	8	1	1	1	2	4	4	1	-62		1
I27	-1	12	5	6	2	4	4	2	4	4	4	-76		1
J27	-1	2	1	4	1	2	1	2	4	1	4	-27		1
P27	-1	2	1	4	1	2	1	2	4	1	4	-27		1

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
R27	1	8	2	2	4	4	8	1	4	1	4	56	1	
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												2		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													4	

- **Vivienda**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		No	Sí
F28	1	2	1	2	4	4	4	2	4	1	1	30	1	
G28	-1	8	12	6	2	4	4	2	4	1	2	-73		1
I28	-1	2	1	2	4	4	1	2	4	1	2	-28		1
K28	-1	12	5	8	4	4	8	4	1	4	1	-80		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													3	

- **Paisaje**

Código de Impacto	Atributo valorado											(I)	Necesidad de corrección	
	(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		No	Sí
C29	-1	2	2	4	4	4	4	1	1	1	1	-30		1
D29	-1	4	4	4	2	4	2	1	1	1	1	-36		1
F29	-1	1	1	4	4	4	2	1	1	4	2	-27		1
G29	-1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	-40		1
H29	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	-17	1	
K29	-1	2	1	4	4	4	2	1	1	4	1	-29		1
N29	-1	4	4	4	1	4	1	1	1	1	1	-34		1
O29	-1	4	4	4	2	4	2	1	1	1	1	-36		1
Q29	-1	4	2	4	4	2	1	1	1	1	2	-32		1
N° impactos que no requieren Medidas Correctoras												1		
N° impactos que requieren Medidas Correctoras													8	

En cuanto a los impactos identificados sobre el Ambiente Socioeconómico, la evaluación realizada determinó que 8 (7 negativos y 1 positivo) de los 101 impactos identificados para esta categoría ambiental, se calificaron como Irrelevantes ($I < 25$ unidades MIIA), de manera que los que requerirán de la aplicación de medidas correctoras serían un total de 71. El 44,5% (45) corresponde a impactos Moderados, un 20,8% (21) serían impactos Severos y solamente un 4,9% (5) referirían a impactos Críticos. Se identificaron además 22 impactos positivos (21,8%), que podrían ser objeto de MC de Potenciación, si el desarrollador lo considera necesario.

Cuadro.11.2.9. Resumen de la valoración de la Importancia de los Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.

Acciones o Actividades de proyecto Potencialmente impactantes →			Fases del Proyecto																				
			C	C-O	C	C	C-O	C-O	C	C	C	C	C-O	C-O	C-O	C	C-O	C-O	O	O	O	O	O
↓ Factores ambientales Potencialmente impactables			Adquisición de propiedades y pago de servidumbres.	Reclutamiento de personal.	Establecimiento y manejo de escombreras.	Desmonte y limpieza.	Aprovechamiento de agua.	Habilitación de servicio eléctrico.	Excavación superficial.	Desvío de cursos de agua.	Excavación subterránea.	Elaboración de concretos.	Construcción y presencia de infraestructura.	Uso de equipo y maquinaria.	Presencia de personal.	Acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	Generación de residuos.	Almacenamiento y uso de sustancias químicas.	Funcionamiento del desarenador.	Conducción, almacenamiento y distribución del agua.	Funcionamiento de válvulas.	Funcionamiento de la planta potabilizadora.	Generación de electricidad.
			ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
FQ	Aguas subterráneas	1			-27	-28	-23		-31		-58	-45	-24	-45			-45	-45					
FQ	Aguas superficiales	2			-19	-23	-24		-35	-42	-26	-56	-24	-77		-27	-82	-61	-23	-19	-19		
FQ	Aire	3			-39	-58			-61		-54	-62	-62	-66		-61	-40	-51					
FQ	Geomorfología	4			-45				-43	-19						-37							
FQ	Macizo rocoso	5			-23				-23	-26	-27	-30	-29	-73			-58	-58					
FQ	Suelo	6			-23	-29			-23	-38	-27	-41	-29	-73		-20	-90	-90					
BE	Bosque	7				-80									-38								
BE	Herbazal arbolado	8				-78									-30								
BE	Matorral arbolado	9				-78									-33								
BE	Plantación forestal	10				-76									-24								
BE	Fauna silvestre terrestre	11			+35	-76	-42	-58	-55		-44	-39	-52	-62	-43	+33	-41	-38		-33			-48
BE	Ecosistema acuático	12			-31	-34	-52		-32	-62	-32	-68	-48	-46	-43	-46	-49	-63	-32		-32		
SEC	Actividad económica	13	-43		-30	-34	-34	+34	-83				+28	+18	+28	-50				+84		+82	+31
SEC	Actividades recreativas	14	-21			-24			-48	-34			-24						-41				
SEC	Centros educativos	15							-42				-47	-47									
SEC	Dinámica vial	16							-83				-68	-68		-45				-33			
SEC	Empleo	17	-55	+30											+28								
SEC	Infraestructura	18						+38	-71				+42	-59						+96			
SEC	Población	19		+25																			
SEC	Organización comunal	20		-37		-40		+27	-63		-45		-42	-71		-36				-54			
SEC	Salud	21		-32	-43	-43			-41		-45	-25	-84	-57	-18	-41	-38	-47		+91		+82	
SEC	Seguridad	22							-50		-45		-56	-53	-69	-46	-47	-23					
SEC	Servicios públicos	23					-40	+39	-63		+55		+39		-28					+92			+56
SEC	Sitios arqueológicos	24			-63	-63			-63						-63								
SEC	Tenencia de la tierra	25	-55																				
SEC	Uso del suelo	26			-30								-53										
SEC	Uso social del agua	27			-21				-62		-76	-27					-27			+56			
SEC	Vivienda	28						+30	-73		-28		-80										
SEC	Paisaje	29			-30	-36		-27	-40	-17			-29			-34	-36		-32				

Simbología: FQ = Entorno Físico-Químico; BE = Entorno Biológico-Ecológico; SEC = Entorno Socioeconómico-Cultural / C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación; C-O = Fases de Construcción & Operación.

Cuadro.11.2.10. Matriz depurada de Importancia de los Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.

Acciones o Actividades de proyecto Potencialmente impactantes ➔			Fases del Proyecto																				
			C	C-O	C	C	C-O	C-O	C	C	C	C	C-O	C-O	C-O	C	C-O	C-O	O	O	O	O	O
Factores ambientales Potencialmente impactables ⬇			Adquisición de propiedades y pago de servidumbres.	Reclutamiento de personal.	Establecimiento y manejo de escombreras.	Desmonte y limpieza.	Aprovechamiento de agua.	Habilitación de servicio eléctrico.	Excavación superficial.	Desvío de cursos de agua.	Excavación subterránea.	Elaboración de concretos.	Construcción y presencia de infraestructura.	Uso de equipo y maquinaria.	Presencia de personal.	Acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	Generación de residuos.	Almacenamiento y uso de sustancias químicas.	Funcionamiento del desarenador.	Conducción, almacenamiento y distribución del agua.	Funcionamiento de válvulas.	Funcionamiento de la planta potabilizadora.	Generación de electricidad.
			ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
FQ	Aguas subterráneas	1			-27	-28																	
FQ	Aguas superficiales	2																					
FQ	Aire	3			-39	-58																	
FQ	Geomorfología	4			-45																		
FQ	Macizo rocoso	5																					
FQ	Suelo	6																					
BE	Bosque	7																					
BE	Herbazal arbolado	8																					
BE	Matorral arbolado	9																					
BE	Plantación forestal	10																					
BE	Fauna silvestre terrestre	11																					
BE	Ecosistema acuático	12																					
SEC	Actividad económica	13																					
SEC	Actividades recreativas	14																					
SEC	Centros educativos	15																					
SEC	Dinámica vial	16																					
SEC	Empleo	17																					
SEC	Infraestructura	18																					
SEC	Población	19																					
SEC	Organización comunal	20																					
SEC	Salud	21																					
SEC	Seguridad	22																					
SEC	Servicios públicos	23																					
SEC	Sitios arqueológicos	24																					
SEC	Tenencia de la tierra	25																					
SEC	Uso del suelo	26																					
SEC	Uso social del agua	27																					
SEC	Vivienda	28																					
SEC	Paisaje	29																					

Simbología: FQ = Entorno Físico-Químico; BE = Entorno Biológico-Ecológico; SEC = Entorno Socioeconómico-Cultural / C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación; C-O = Fases de Construcción & Operación.

11.2.2. Valoración cualitativa de Acciones Impactantes y Factores Ambientales

Una vez expuestos los resultados de la valoración cualitativa de la Importancia de los impactos, se presentan a continuación los resultados de la valoración de la Importancia de las actividades potencialmente impactantes, así como de los factores ambientales susceptibles de impactación.

Atendiendo lo dispuesto en el marco metodológico definido en la normativa aplicable a esta etapa del proceso de análisis, esta determinación se hizo para el escenario de impactación resultante de excluir los impactos calificados con valores de Importancia inferiores a las 25 unidades MIIA, lo anterior a efecto de centrar la atención en el reconocimiento de las actividades de proyecto que ocasionarían las afectaciones más significativas (i.e. Relevantes) y los factores ambientales que podrían verse modificados -en sentido positivo o negativo- de manera más relevante.

En ambos casos la determinación de estos elementos más significativos permitió reconocer sobre qué actividades de proyecto debían enfocarse con carácter de prioridad las acciones correctivas propuestas, así como qué factores ambientales demandarían la aplicación de acciones de seguimiento más rigurosas en aras de fiscalizar con mayor atención la forma en que los impactos identificados podrían incidir en su calidad ambiental, así como verificar con mayor rigurosidad el grado de aplicación y de efectividad de las acciones correctivas propuestas.

11.2.2.1. Actividades de proyecto más impactantes

Para comprender más apropiadamente los resultados descritos a continuación, el lector debe remitirse a los datos de resultados mostrados en el Cuadro.11.2.11 y el Cuadro.11.2.12, que resume cuáles serían las actividades del proyecto, para cada fase del mismo, que generarían los impactos más significativos en términos de la sumatoria de sus respectivos valores de Importancia \geq a 25 unidades MIIA.

El entendimiento de la forma de obtención de cada valor indicado, debe hacerse al tenor de las instrucciones descritas en el apartado de la metodología referente a esta sección del análisis, descrito al inicio del capítulo.

- **Fase de Construcción (N+1: Construcción)**

Las actividades más impactantes de la Fase de Construcción del PVAAM, corresponden a las sombreadas en color celeste y/o magenta, en la fila resumen incluida en el Cuadro.11.2.11, la cual muestra el resultado de la suma aritmética por columnas de los valores de Importancia de las 16 actividades contempladas para esta fase.

La tonalidad celeste se emplea para resaltar las actividades de proyecto más agresivas desde el punto de vista ambiental, mientras que en magenta se señalan ya sea las menos agresivas, o las que incluso darían pie a resultados positivos que conviene resaltar.

Las mismas se describen a continuación:

Cuadro.11.2.11. Valoración cualitativa de la Importancia de las Actividades de Proyecto más impactantes y los Factores Ambientales más impactados, durante la Fase de Operación del PVAAM.

PROYECTO AMBIENTE		FASE DE CONSTRUCCION																N+1 CONSTRUCCION	N+1 C
		Adquisición de propiedades y pago de servidumbres.	Reclutamiento de personal.	Establecimiento y manejo de escombreras.	Desmonte y limpieza.	Aprovechamiento de agua.	Habilitación de servicio eléctrico.	Excavación superficial.	Desvío de cursos de agua.	Excavación subterránea.	Elaboración de concretos.	Construcción y presencia de infraestructura.	Uso de equipo y maquinaria.	Presencia de personal.	Acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	Generación de residuos.	Almacenamiento y uso de sustancias químicas.		
AMB	FACTORES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
FQ	Aguas subterráneas	1		-27	-28			-31		-58	-45		-45			-45	-45	-324	-606
FQ	Aguas superficiales	2						-35	-42	-26	-56		-77		-27	-82	-61	-406	-554
FQ	Aire	3		-39	-58			-61		-54	-62	-62	-66		-61	-40	-51	-554	-496
FQ	Geomorfología	4		-45				-43							-37			-125	-482
FQ	Macizo rocoso	5							-26	-27	-30	-29	-73			-58	-58	-301	-417
FQ	Suelo	6			-29				-38	-27	-41	-29	-73			-90	-90	-417	-406
BE	Bosque	7			-80									-38				-118	-366
BE	Herbazal arbolado	8			-78									-30		-159		-267	-324
BE	Matorral arbolado	9			-78									-33				-111	-307
BE	Plantación forestal	10			-76													-76	-301
BE	Fauna silvestre terrestre	11		35	-76	-42	-58	-55		-44	-39	-52	-62	-43	33	-41	-38	-482	-264
BE	Ecosistema acuático	12		-31	-34	-52		-32	-62	-32	-68	-48	-46	-43	-46	-49	-63	-606	-252
SEC	Actividad económica	13	-43		-30	-34	34	-83				28		28	-50			-184	-232
SEC	Actividades recreativas	14						-48	-34									-82	-192
SEC	Centros educativos	15						-42				-47	-47					-136	-184
SEC	Dinámica vial	16						-83				-68	-68		-45			-264	-151
SEC	Empleo	17	-55	30										28				3	-136
SEC	Infraestructura	18					38	-71				42	-59					-50	-125
SEC	Población	19		25														25	-118
SEC	Organización comunal	20		-37		-40	27	-63		-45		-42	-71		-36			-307	-111
SEC	Salud	21		-32	-43	-43		-41		-45	-25	-84	-57		-41	-38	-47	-496	-108
SEC	Seguridad	22						-50		-45		-56	-53	-69	-46	-47		-366	-83
SEC	Servicios públicos	23				-40	39	-63		55		39		-28				2	-82
SEC	Sitios arqueológicos	24			-63	-63		-63						-63				-252	-76
SEC	Tenencia de la tierra	25	-55															-55	-55
SEC	Uso del suelo	26			-30							-53						-83	-50
SEC	Uso social del agua	27						-62		-76	-27						-27	-192	2
SEC	Vivienda	28					30	-73		-28		-80						-151	3
SEC	Paisaje	29			-30	-36		-27	-40			-29			-34	-36		-232	25
Importancia de actividades		-153	-14	-303	-753	-168	83	-1039	-202	-452	-393	-570	-797	-291	-390	-685	-480		PRIORIZADO

Notas:

- Actividad impactante más agresiva o Factor ambiental más impactado
- Actividad impactante que más beneficia o menos perjudica, o Factor ambiental que más se ve beneficiado.

Actividades más agresivas

- 1. Excavación superficial:** generaría 19 impactos significativos durante esta Fase, que le dan a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de -1039 unidades MIIA, de las cuales -362 estarían asociadas a 9 impactos Moderados, -511 se asociarían a 8 impactos Severos y -166 a 2 impactos Críticos.
- 2. Uso de equipo y maquinaria:** generaría 13 impactos significativos durante esta Fase, que le dan a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de -797 unidades MIIA, de las cuales -138 estarían asociadas a 3 impactos Moderados, -582 se asociarían a 9 impactos Severos y -77 a 1 impacto Crítico.
- 3. Desmonte y limpieza:** estaría ocasionando un total de 14 impactos significativos durante esta Fase, que le confieren a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de -753 unidades MIIA, de las cuales -244 estarían asociadas a 7 impactos Moderados, -121 se asociarían a 2 impactos Severos y -388 se vincularían a 5 impactos Críticos.
- 4. Construcción y presencia de infraestructura:** durante esta fase estaría ocasionando un total de 13 impactos negativos y 3 impactos positivos, todos significativos, que le confieren a la actividad un valor de Importancia final, en términos de la significancia de sus impactos, de -570 unidades MIIA. De estas, -224 estarían asociadas a 6 impactos Moderados, -291 se asociarían a 5 impactos Severos y -164 se vincularían a 2 impactos Críticos, sumando entre ellas inicialmente -679 unidades MIIA, los cuales se estarían balanceando en alguna medida con 109 unidades MIIA asociados a 3 impactos positivos con valor de Importancia Alta y de ahí que el balance final, aunque siempre negativo, se estaría reduciendo en -109 unidades MIIA.
- 5. Generación de residuos:** estaría ocasionando un total de 10 impactos significativos durante esta Fase, que le confieren a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de -526 unidades MIIA, de las cuales -296 estarían asociadas a 7 impactos Moderados, -58 se asociarían a 1 impacto Severo y -172 se vincularían a 2 impactos Críticos.

Actividades menos agresivas y/o más benevolentes

- 1. Habilitación de servicio eléctrico:** durante esta fase estaría ocasionando un total de 2 impactos negativos y 5 impactos positivos, todos significativos, que le confieren a la actividad un valor de Importancia final, en términos de la significancia de sus impactos, de 83 unidades MIIA. De estas, -27 estarían asociadas a 1 impacto Moderado y -58 se asociarían a 1 impacto Severo, sumando entre ellas inicialmente -85 unidades MIIA, las cuales sin embargo se estarían balanceando con 168 unidades MIIA asociados a 5 impactos positivos con valor de Importancia Alta y de ahí el balance final positivo.
- 2. Reclutamiento de personal:** estaría ocasionando un total de 2 impactos negativos y 2 impactos positivos, todos significativos, que le confieren a la actividad un valor de Importancia final, en términos de la significancia de sus impactos, de -14 unidades MIIA. Inicialmente los 2 impactos negativos Moderados sumarían -69 unidades MIIA, pero se estarían balanceando con las 55 unidades MIIA de los 2 impactos positivos con valor de Importancia Medio que generaría la actividad y de ahí que el balance final, aunque siempre negativo, se estaría reduciendo en -55 unidades MIIA.

Cuadro.11.2.12. Valoración cualitativa de la Importancia de las Actividades de Proyecto más impactantes y los Factores Ambientales más impactados, durante la Fase de Operación y el Ciclo de Vida del PVAAM.

PROYECTO		FASE DE OPERACIÓN					N+1 OPERACIÓN	N+2 CONSTRUCCION A OPERACIÓN	N+3 (N+1 OPERACIÓN Y N+2)	N+1 O	N+3
		Funcionamiento del desarenador.	Conducción, almacenamiento y distribución del agua.	Funcionamiento de válvulas.	Funcionamiento de la planta potabilizadora.	Generación de electricidad.					
AMB	FACTORES	Q	R	S	T	U					
FQ	Aguas subterráneas	1					0	-113	-113	-81	-417
FQ	Aguas superficiales	2					0	-311	-311	-64	-395
FQ	Aire	3					0	0	0	-54	-311
FQ	Geomorfología	4					0	-125	-125	-41	-301
FQ	Macizo rocoso	5					0	-301	-301	-33	-264
FQ	Suelo	6					0	-417	-417	-32	-252
BE	Bosque	7					0	-80	-80	0	-240
BE	Herbazal arbolado	8					0	-78	-78	0	-180
BE	Matorral arbolado	9					0	-78	-78	0	-151
BE	Plantación forestal	10					0	-76	-76	0	-125
BE	Fauna silvestre terrestre	11		-33			-48	-314	-395	0	-125
BE	Ecosistema acuático	12	-32		-32			-116	-180	0	-116
SEC	Actividad económica	13		84		82	31	-64	133	0	-113
SEC	Actividades recreativas	14	-41					0	-41	0	-83
SEC	Centros educativos	15						0	0	0	-80
SEC	Dinámica vial	16		-33				-83	-116	0	-78
SEC	Empleo	17						-55	-55	0	-78
SEC	Infraestructura	18		96				80	176	0	-76
SEC	Población	19						0	0	0	-55
SEC	Organización comunal	20		-54				-186	-240	0	-55
SEC	Salud	21		91		82		-84	89	0	-41
SEC	Seguridad	22						-125	-125	0	-20
SEC	Servicios públicos	23		92			56	70	218	0	0
SEC	Sitios arqueológicos	24						-252	-252	0	0
SEC	Tenencia de la tierra	25						-55	-55	56	0
SEC	Uso del suelo	26						-83	-83	96	89
SEC	Uso social del agua	27		56				-76	-20	148	133
SEC	Vivienda	28						-151	-151	173	176
SEC	Paisaje	29	-32					-232	-264	197	218
Importancia de actividades			-105	299	-32	164	39				

Notas:
 Actividad impactante más agresiva o Factor ambiental más impactado
 Actividad impactante que más beneficia o menos perjudica, o Factor ambiental que más se ve beneficiado.

▪ Fase de Operación (N+1: Operación)

Las actividades más impactantes de la Fase de Operación del PVAAM, corresponden a las sombreadas en color celeste y/o magenta, en la fila resumen incluida en el Cuadro.11.2.12, la cual muestra el resultado de la suma aritmética por columnas de los valores de Importancia de las 5 actividades contempladas únicamente para esta fase.

La tonalidad celeste se emplea para resaltar las actividades de proyecto más agresivas desde el punto de vista ambiental, mientras que en magenta se señalan ya sea las menos agresivas, o las que incluso darían pie a resultados positivos que conviene resaltar.

Las más relevantes que interesa resaltar acá, se describen a continuación:

Actividad más agresiva

1. **Funcionamiento del desarenador:** generaría 3 impactos significativos durante esta Fase, que le dan a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de -105 unidades MIIA asociadas a 3 impactos Moderados.

Actividades menos agresivas y/o más benevolentes

1. **Conducción, almacenamiento y distribución de agua:** durante esta fase estaría ocasionando un total de 3 impactos negativos y 5 impactos positivos, todos significativos, que le confieren a la actividad un valor de Importancia final, en términos de la significancia de sus impactos, de 299 unidades MIIA. De estas, -66 estarían asociadas a 2 impactos Moderados y -54 se asociarían a 1 impacto Severo, sumando entre ellas inicialmente -151 unidades MIIA, las cuales sin embargo se estarían balanceando con 386 unidades MIIA asociados a 3 impactos positivos con valor de Importancia Alta (56 unidades MIIA) y 4 impactos positivos con valor de Importancia Muy Alta (363) y de ahí el balance final positivo, donde prevalecen los efectos deseables originados por la actividad, sobre los efectos adversos.
2. **Funcionamiento de la planta potabilizadora:** generaría 2 impactos positivos significativos durante esta Fase, que le dan a la actividad un valor de Importancia, en términos de la significancia de sus impactos, de 164 unidades MIIA, asociadas a 2 impactos con valor de Importancia Muy Alta. En esta fase, esta actividad da lugar a los 2 impactos de mayor efecto beneficioso, relacionados con los efectos deseables de la disponibilidad de agua potable, en materia de mejoramiento de la Salud de la población beneficiada con el desarrollo del acueducto y de prestación de un servicio fundamental para el desarrollo de Actividades económicas que requieren de la disponibilidad del líquido en términos apropiados de continuidad, cantidad y calidad.

11.2.2.2. Factores Ambientales más impactados

Para comprender más apropiadamente los resultados descritos a continuación, el lector debe remitirse a los datos de resultados mostrados en el Cuadro.11.2.11 y el Cuadro.11.2.12, que resume cuáles serían los factores ambientales, para cada fase del proyecto, que recibirían los impactos más significativos en términos de la sumatoria y balance de sus respectivos valores de Importancia \geq a 25 unidades MIIA, tanto en términos de efectos adversos o indeseables, como beneficiosos o deseables.

El entendimiento de la forma de obtención de cada valor indicado, debe hacerse al tenor de las instrucciones descritas en el apartado de la metodología referente a esta sección del análisis, descrito al inicio del capítulo.

La identificación de estos factores impactables se hizo contemplando:

- Los que se verían más influenciados en la Fase de Construcción.
- Las que se verían más influenciadas en la Fase de Operación.
- Aquellos susceptibles de ser impactados durante la Fase de Construcción, pero cuyos efectos podrían extenderse de forma permanente o irreversible a la Fase de Operación y que por ende prevalecerían durante el Ciclo de Vida del Proyecto.

En las columnas situadas más hacia la derecha, intituladas como: “N+1C”, “N+1O” y “N+3”, se indican ordenados, de mayor a menor, los factores más afectados y en color magenta se muestran ordenados, de menor a mayor, los factores ambientales menos afectados, o más beneficiados.

- **Fase de Construcción (N+1: Construcción)**

Los factores ambientales susceptibles de mayor impactación durante la Fase de Construcción del PVAAM, corresponden a las sombreadas en color celeste y/o magenta, en las 3 columnas sombreadas en color gris, incluidas hacia el extremo derecho del Cuadro.11.2.11, las cuales muestran el resultado de la suma aritmética por filas de los valores de Importancia de los 29 factores ambientales contemplados para este proyecto.

La tonalidad celeste se emplea para resaltar los factores ambientales más impactados por las actividades del proyecto, mientras que en magenta se señalan ya sea las menos impactadas, o las que tendrían efectos positivos que conviene resaltar.

Las mismas se describen a continuación:

Factores ambientales más afectados

1. **Ecosistemas acuáticos:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -606 unidades MIIA, de las cuales -361 derivarían de 9 actividades que causarían impactos Moderados y -245 serían atribuibles a 4 actividades que ocasionarían impactos Severos.
2. **Aire:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -554 unidades MIIA,

de las cuales -140 derivarían de 3 actividades que causarían impactos Moderados y -414 serían atribuibles a 7 actividades que ocasionarían impactos Severos.

3. **Salud:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -496 unidades MIIA, de las cuales -355 derivarían de 9 actividades que causarían impactos Moderados, -57 serían atribuibles a 1 actividad que ocasionaría un impacto Severo y -84 serían atribuibles a 1 actividad que causaría un impacto Crítico.
4. **Fauna silvestre terrestre:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -482 unidades MIIA, de las cuales -247 derivarían de 6 actividades que causarían impactos Moderados, -227 serían atribuibles a 4 actividades que ocasionarían impactos Severos, -76 se vincularían a 1 actividad que causaría un impacto Crítico y 68 se asociarían a 2 actividades que causarían impactos positivos de Importancia Media.
5. **Suelo:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -417 unidades MIIA, de las cuales -164 derivarían de 5 actividades que causarían impactos Moderados, -73 serían atribuibles a 1 actividad que ocasionaría un impacto Severo y -180 se asociarían con 2 actividades que ocasionarían impactos Críticos.
6. **Aguas superficiales:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -406 unidades MIIA, de las cuales -130 derivarían de 4 actividades que causarían impactos Moderados, -117 serían atribuibles a 2 actividades que ocasionarían impactos Severos y -159 se asociarían a 2 actividades que generarían impactos Críticos.

Factores ambientales menos afectados o más beneficiados

1. **Población:** el balance de los valores de Importancia de los impactos que ocasionaría las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 25 unidades MIIA, derivadas de 1 actividad que causaría un impacto de Importancia Media.
2. **Empleo:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 3 unidades MIIA. Este balance levemente positivo para el factor sobrevendría del efecto positivo mayoritario (58 unidades MIIA) que ocasionarían las 2 actividades que generarían 2 impactos con valor de Importancia Media sobre el factor, en contraste con las -55 unidades MIIA que ocasionaría la actividad responsable de generar 1 impacto Severo sobre este.
3. **Servicios públicos:** el balance de los valores de Importancia de los impactos positivos y negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 2 unidades MIIA. Este balance levemente positivo para el factor sobrevendría del efecto positivo mayoritario (133 unidades MIIA) que ocasionarían las 2 actividades que generarían 2 impactos con valor de Importancia Media y la actividad que generaría 1 impacto con valor de Importancia Alta, sobre el factor, en contraste con las -68 unidades MIIA que ocasionarían las 2 actividades responsables de generar 2 impactos Moderados sobre este mismo factor.

- **Fase de Operación (N+1: Operación)**

Factores ambientales más afectados

1. **Fauna silvestre terrestre:** los valores de Importancia de los impactos negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -81 unidades MIIA, derivadas de 2 actividades que causarían impactos Moderados.
2. **Ecosistema acuático:** los valores de Importancia de los impactos negativos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de -64 unidades MIIA, derivadas de 2 actividades que causarían impactos Moderados.
3. **Organización comunal:** el valor de Importancia del impacto negativo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de -54 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto Moderado.
4. **Actividades recreativas:** el valor de Importancia del impacto negativo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de -41 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto Moderado.
5. **Dinámica vial:** el valor de Importancia del impacto negativo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de -33 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto Moderado.
6. **Paisaje:** el valor de Importancia del impacto negativo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de -32 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto Moderado.

Factores ambientales menos afectados o más beneficiados

1. **Actividad económica:** los valores de Importancia de los impactos positivos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 197 unidades MIIA, derivadas de 1 actividad que causaría un impacto con valor de Importancia Medio y 2 actividades que causarían 2 impactos con valor de Importancia Muy Alto.
2. **Salud:** los valores de Importancia de los impactos positivos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 173 unidades MIIA, derivadas de 2 actividades que causarían 2 impactos con valor de Importancia Muy Alto.
3. **Servicios públicos:** los valores de Importancia de los impactos positivos que ocasionarían las acciones de proyecto sobre este factor, sería de 148 unidades MIIA, derivadas de 1 actividad que causarían un impacto con valor de Importancia Medio y 1 actividad que causaría 1 impacto con valor de Importancia Muy Alto.
4. **Infraestructura:** el valor de Importancia del impacto positivo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de 96 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto con valor de Importancia Muy Alto.
5. **Uso social del agua:** el valor de Importancia del impacto positivo que ocasionaría una acción de proyecto sobre este factor, sería de 56 unidades MIIA, derivada de 1 actividad que causaría un impacto con valor de Importancia Alto.

- **Ciclo de vida total del proyecto (N+3: N+2 y Fase de Operación)**

Los impactos del proyecto de la Fase de Construcción que trascenderían dicha etapa, generando efectos permanentes y/o irreversibles sobre los factores ambientales, que prevalecerían inclusive en la Fase de Operación, presentan los valores de Importancia de impactos consignados en la columna rotulada: "**N+2 Construcción a Operación**", en el Cuadro.11.2.12.

Al adicionar estos valores de Importancia de impactos, a los valores de Importancia de los impactos que ocasionarían propiamente las actividades de la Fase de Operación, se obtienen los valores de Importancia de impactos "globales", anotados en la columna rotulada de la forma: "**N+3 (N+1 Operación y N+2)**".

A partir de esta determinación, se enlistan a continuación los factores ambientales que recibirían los mayores efectos globales del PVAAM.

En primera instancia se detallan los factores ambientales más afectados y en segundo lugar se precisan los factores menos afectados y/o los que resultarían más beneficiados con el desarrollo del PVAAM, indicando en cada caso el valor de Importancia de impacto resultante del balance entre positivos y negativos, a partir del cual se definieron como los más impactados en virtud de la suma de los efectos asociados a todas las fases del proyecto.

Factores ambientales más afectados

1. **Suelo:** -417 unidades MIIA.
2. **Fauna silvestre terrestre:** -395 unidades MIIA.
3. **Aguas superficiales:** -311 unidades MIIA.
4. **Macizo rocoso:** -301 unidades MIIA.
5. **Paisaje:** -264 unidades MIIA.
6. **Sitios arqueológicos:** -252 unidades MIIA.

Factores ambientales menos afectados o más beneficiados

1. **Servicios públicos:** 218 unidades MIIA.
2. **Infraestructura:** 176 unidades MIIA.
3. **Actividad económica:** 133 unidades MIIA.
4. **Salud:** 89 unidades MIIA.

A partir de los resultados derivados de la valoración de la Importancia de impacto desarrollados en los anteriores apartados del presente capítulo, se determinó cuáles impactos demandarían el planteamiento de Medidas Correctoras (MC), a efecto de reducir el nivel de significancia ambiental de sus efectos. La explicación del proceso seguido por el equipo evaluador para formular las MC requeridas, así como el detalle de las mismas, se expone a continuación.

11.3. Metodología aplicada para definir Medidas Correctoras

En el presente apartado metodológico se aborda la forma en que se prepararon aquellos elementos constitutivos de cada MC que se definieron como esenciales para comprender el alcance del tratamiento correctivo que cada una de ellas persigue y su vinculación con cada uno de los impactos que se busca corregir.

En este apartado, se generaron los insumos que permitieron dar respuesta a los siguientes ítems o requerimientos:

- Código y Nombre de la MC a implementar.
- Nombre del impacto, o conjunto de impactos al que se aplicaría la MC (cuando se trata de MC polivalentes, es decir, diseñadas para corregir dos o más impactos a la vez).
- Objetivo (ambiental) que se busca conseguir con la MC propuesta.
- Descripción de la MC (i.e. explicar el alcance o detalle de lo que se plantea realizar).

11.3.1. Definición conceptual y metodológica de cada ítem considerado al formular MC

Se detallan a continuación las definiciones que establecieron la interpretación conceptual que debió hacerse en torno a cada uno de los registros o campos contemplados en la ficha diseñada para facilitar la elaboración de las MC, de la cual se aporta un ejemplo en el Anexo 11.2.

En razón de lo expuesto anteriormente, se muestra en la Figura 11.3.1, en la Figura 11.3.2 y en la Figura 11.3.4, las secciones de la ficha que se empleó para recabar en los respectivos campos de registro, la información requerida en cada caso. El Anexo de cita muestra el detalle de los diferentes campos de registro de datos de la ficha utilizada.

Nº Ítem	Descriptor	Nº Sub-ítem	Planteamiento
1	Código		Anotar el código alfa-numérico asignado a la MC.
2	Nombre		Anotar el nombre corto dado a la MC.
3	Objetivo		Anotar el objetivo ambiental que se busca lograr con la MC.
4	Descripción		Describir en forma global el alcance de la MC (¿Qué se propone?).
5	Premisas	5.1	Describir la premisa 1.
		5.2	Describir la premisa 2.
		5.3	Describir la premisa 3.

Figura 11.3.1. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: *Código y Nombre, Objetivo ambiental, Descripción y Premisas.*

En aras de asegurar un tratamiento conceptual uniforme por parte del equipo evaluador del alcance de lo solicitado en cada campo de la ficha y asimismo de cara a facilitar la comprensión de la información contenida en este apartado, se presenta a continuación lo que se debió entender en relación con lo solicitado en cada uno de los campos contemplados en la ficha de formulación de MC, tal como se explica a continuación.

1.1. Código

Se refiere a una abreviatura alfa-numérica empleada para reemplazar, cuando correspondió, el nombre corto de la MC propuesta.

En su elaboración se consideró al menos algún elemento que permitió saber rápidamente si la medida fue definida prioritariamente para controlar o potenciar un impacto significativo asociado al ambiente: Físico, Biológico o Socioeconómico.

El código se construyó atendiendo las siguientes pautas (cinco elementos) aplicadas a un ejemplo hipotético:

MC-SC-A-01

Donde:

MC	FQ, BE ó SC	A	01
Siglas de: " Medida Correctora ", indistintamente de que se trate de una medida de control (propuesta para evitar, atenuar o compensar impactos negativos significativos), o de una medida de potenciación (propuesta para maximizar el efecto positivo de un impacto).	Siglas utilizadas para identificar la categoría o dimensión ambiental al que se vinculó la MC. Se emplearon tres tipos de nomenclatura, según correspondió, a saber: <ul style="list-style-type: none">▪ FQ: Físico-Químico (Ambiente Físico).▪ BE: Biológico-Ecológico (Ambiente Biológico).▪ SC: Socioeconómico-Cultural (Ambiente Socioeconómico).	Siglas del factor ambiental, al que se vincula el impacto significativo para el cual se planteó la medida de control o de potenciación propuesta. El equipo de especialistas de cada categoría ambiental definió, por consenso, las siglas que se asignaron para cada factor ambiental, según correspondió.	Número consecutivo que se le asignó a la medida correctora propuesta.

1.2. Nombre

Corresponde al nombre corto con el que se identificó el marco general de la MC propuesta.

1.3. Objetivo ambiental

Hace alusión al propósito que pretende alcanzarse, desde el punto de vista del control (impactos negativos) o potenciación (impactos positivos) ambiental, con la implementación de la medida.

Si el objetivo se vinculó a medidas que se aplicarán para controlar impactos negativos significativos, éste resultará especialmente relevante cuando esté referido a medidas de mitigación (atenuación) del impacto, pues en estos casos existirá posibilidad de hacer control gradual del impacto, lo que permitirá hacer evaluación progresiva del desempeño (efectividad) de la medida y aplicar ajustes.

No obstante, en el caso de medidas de evitación o de compensación del impacto, el sentido interpretativo del objetivo pudo cambiar sustancialmente.

En el primer caso, el propósito fue suscitar oportunamente un cambio o ajuste en el diseño o la ejecución de la acción impactante *para que no ocurriera el impacto del todo*.

En el segundo caso, cuando no fue posible ni evitar, ni atenuar un impacto negativo significativo y solo resultó posible compensarlo, el propósito fue siempre: *“resarcir con una solución más o menos equivalente -pero no estrictamente similar- el daño o alteración inevitable ocasionado por la acción impactante”*, por ende la eficacia de la medida dependerá fundamentalmente de que se logre alcanzar y mantener un nivel de satisfacción sostenible en el tiempo, de parte del depositario de la compensación.

Bajo esta premisa es posible concluir que la eventual evaluación de la eficacia (i.e. desempeño ambiental) de una medida de evitación o una de compensación, siempre resultará menos compleja que la de una medida de atenuación (mitigación) del impacto.

En el primer caso la medida de evitación habrá sido verdaderamente eficaz si el impacto nunca llega a ocurrir. En el segundo caso, la medida de compensación habrá sido eficaz si en primera instancia la misma resulta de un acuerdo entre quien ocasionará el impacto y quien convivirá con los efectos del mismo, y en segunda instancia, si se evidencia, a través de una ulterior evaluación del desempeño, que el nivel de efectividad de la compensación se haya mantenido sostenible en el tiempo, al menos por el plazo convenido para que esta perdure.

Con respecto a la definición del objetivo planteado, se establecieron las siguientes premisas:

- El objetivo ambiental se estableció considerando el alcance general de la MC (es decir, el resultado global logrado luego de ejecutar todas las actividades que permitan alcanzar cada una de las metas definidas con cada MC).
- Las metas y las actividades propuestas para cada una, como forma de aplicar la MC propuesta, se establecieron siempre en función del objetivo ambiental planteado.
- Las metas debieron ser medibles.
- Se establecieron indicadores para medir la consecución de las metas y a partir de ello poder demostrar eventualmente el cumplimiento del objetivo ambiental planteado.

1.4.Descripción

Constituyó una explicación general de lo que comprendería el tratamiento técnico que se propuso para corregir el impacto, modificando su significancia ambiental. La descripción abordó de manera muy general las diferentes actividades a realizar para aplicar la medida.

1.5.Premisas para la planificación e implementación

Refirió a ciertos requerimientos que en el caso de algunas MC propuestas, será indispensable que hayan sido resueltos o definidos previamente, por constituir requisitos clave para poder planear o ejecutar actividades vinculadas a la implementación de una medida y en algunos casos, para implementar la medida como un todo (por ejemplo: en caso de que se requiera la intervención de terceras partes ajenas al desarrollador del proyecto, pero que tienen potestades jurídicas que resultan indelegables al ejecutor de las obras o al proponente del proyecto).

Asimismo alude a “condiciones deseables” del contexto de implementación de las medidas, que aunque pudieran resultar ajenas a la injerencia o al control del accionar del ejecutor de las obras o al proponente del proyecto, podrían constituirse no obstante en premisas clave o

determinantes en función de las cuales se facilitaría o antagónicamente se podría dificultar la implementación de las medidas, e incluso se podría menoscabar su propia efectividad (i.e. el cumplimiento de los objetivos en función de los cuales se estableció la medida).

En estricta correspondencia con el “Objetivo ambiental” y la “Descripción” de la MC, referidos en la Figura 11.3.1, se establecieron asimismo las “Metas” y las “Actividades” necesarias para alcanzar cada meta (tal y como se muestra en la Figura 11.3.2), elementos que conjuntamente fungieron como las pautas a seguir para lograr la aplicación de cada MC propuesta.

La descripción conceptual de cada uno de estos elementos, se detalla a continuación.

6	Metas		Actividades a ejecutar para alcanzar la meta
	Nombre de la meta		
6.1	Anotar el nombre de la Meta 1	6.1.1	Definir la actividad 1.
		6.1.2	Definir la actividad 2.
		6.1.3	Definir la actividad 3.
6.2	Anotar el nombre de la Meta 2	6.2.1	Definir la actividad 1.
		6.2.2	Definir la actividad 2.
		6.2.3	Definir la actividad 3.
6.3	Anotar el nombre de la Meta 3	6.3.1	Definir la actividad 1.
		6.3.2	Definir la actividad 2.
		6.3.3	Definir la actividad 3.

Figura 11.3.2. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: *Metas y Actividades*.

1.6. Meta

Corresponde a un hito medible y por ende verificable, alcanzado en el marco de aplicación de una medida correctora, cuya consecución constituiría una evidencia de cumplimiento total o parcial del compromiso ambiental planteado (i.e. la consecución parcial o total del objetivo ambiental).

Si para la MC solo se estableció una meta asociada, su eventual consecución constituiría el indicador nominal del cumplimiento total de la aplicación de la MC. Si por el contrario para la MC se establecieron varias metas asociadas, la consecución de cada una de estas se constituyó como un indicativo del cumplimiento parcial de la MC. La MC habrá sido completamente aplicada, cuando se haya conseguido el 100% de las metas propuestas para la MC.

1.7. Actividades de la meta

Hace referencia al conjunto de actividades clave que se deberán llevar a cabo para poder conseguir cada meta a la que se vinculan, logrando con ello implementar la MC propuesta y alcanzar el objetivo ambiental pretendido.

Sobre este elemento es importante aclarar que el conjunto de actividades que se definió en esta sección, constituyó a su vez el alcance general que tendrá cada MC planteada, definiéndose de este modo los límites mínimos y máximos del marco de actuación al que se habrá comprometiendo el desarrollador para corregir el impacto al que se asocia cada MC.

Así las cosas, el nivel de detalle de las actividades planteadas, fue formulado en términos del marco general de actuación que deberá suscitarse (y garantizarse) por parte del desarrollador para alcanzar el objetivo ambiental planteado.

Bajo esta premisa, si ya se disponía del diseño definitivo de una actividad (esto es: se contó con el detalle de todas las tareas específicas que la actividad demandaría), este se incluyó en la descripción de la actividad. Sin embargo, existieron múltiples actividades que no pudieron aportarse en términos de diseño definitivo como parte del informe de EsIA (v.g. planos finales de obra, especificaciones técnicas, instrucciones de trabajo, protocolos de actuación, desglose de tareas organizadas en el tiempo, entre otros elementos análogos) porque antes se requerirá completar insumos esenciales para poder obtener dichos diseños definitivos, tales como: estudios detallados, realización de cálculos ajustados a la escala definitiva de una determinada intervención, acuerdos derivados de negociaciones, autorizaciones de terceras partes, entre otros elementos que condicionan la posibilidad de presentar el detalle de las soluciones en sus versiones últimas o definitivas.

Asimismo, siendo que el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental se sustenta en metodologías de análisis eminentemente predictivas, que deben inferir el comportamiento que tendrían los impactos identificados al momento de suscitarse (pues la evaluación se hace de manera previa a que ocurra una actividad impactante), tal circunstancia condujo al planteamiento de escenarios de resultados hipotéticos, que naturalmente en algunos casos implicaron tener que hacer predicciones manejando aun altos niveles de incertidumbre.

Tal circunstancia inherente a cualquier evaluación ambiental predictiva, supuso por ende que no era conveniente definir las actividades de control o de potenciación de impactos que se proponen, de una forma definitiva e invariable en términos de su dimensionamiento espacial y temporal, siendo más bien pertinente dejar ciertos grados de libertad al desarrollador y al equipo técnico responsable de la etapa de Gestión Ambiental, para hacer los ajustes y los diseños definitivos pertinentes, cuando se cuente con información más precisa del contexto y de las condiciones finales de posible ocurrencia de los impactos.

Es importante acotar en este mismo sentido, que la incertidumbre que reviste este tipo de evaluaciones predictivas solo se logrará reducir (aproximando así la predicción a la situación real) una vez que haya dado inicio la etapa de monitoreo ambiental y que se haya podido hacer evaluación de la eficacia de las MC propuestas. Es entonces, a partir de los resultados derivados de la evaluación de la eficacia de las MC, que se podrá ir ajustando cada vez con mayor grado de certeza, el nivel de detalle definitivo de las actividades propuestas para alcanzar cada meta, hacer cumplimiento de cada MC y lograr el objetivo ambiental pretendido.

Debido a lo anteriormente expuesto, resultó:

- A) Pertinente desde el punto de vista científico.
- B) Conveniente, en razón del deber de asegurar el control efectivo y oportuno de los impactos -en apego a la normativa emanada de las Autoridades Ambientales- y:
- C) Estratégico, desde el enfoque práctico del desarrollador, como ente que finalmente estará asumiendo el cumplimiento de los compromisos socioambientales.

Describir las actividades a realizar para alcanzar la(s) meta(s) definidas en cada MC, con un nivel de detalle más bien general y hasta cierto punto flexible, de manera que, sin actuar al margen de lo que exige la SETENA, se pudiese contar con la holgura necesaria para hacer ulteriormente, pero de manera oportuna, los ajustes que se requieran en las medidas a implementar (y en las actividades que estas implican), en razón de los resultados que surjan del avance en la evaluación de la eficacia de las correcciones propuestas, como parte de las labores asociadas al seguimiento ambiental durante la ejecución del Proyecto.

Para tener una mejor comprensión del marco lógico a aplicar para diseñar cada MC, se empleó como referencia el diagrama simplificado que se ilustra en la Figura 11.3.3.

Como se desprende de lo mostrado en dicha figura, el grado de detalle de las MC, que se desarrolló y aportó como parte del presente EsIA, llegó hasta el nivel de “Diseño general o macro” es decir, el diseño de cada MC se trabajó a nivel de “**definición de actividades clave**” (indispensables y de acatamiento obligatorio) requeridas para dar efectivo cumplimiento a los compromisos ambientales asumidos, pero sin entrar a precisar el alcance y la forma definitiva (i.e. diseño operativo) en que deberán ejecutarse cada una de estas.

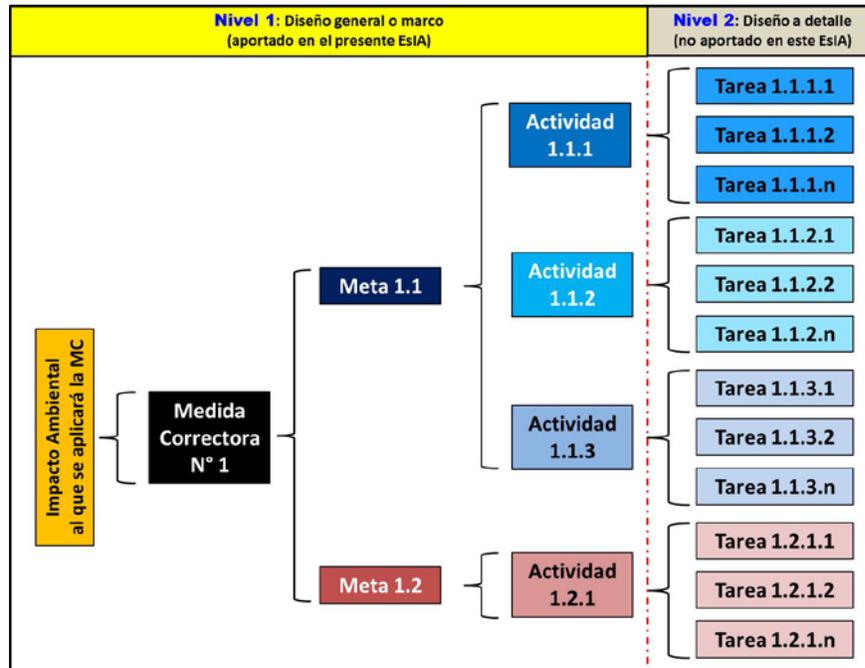


Figura 11.3.3. Diagrama simplificado del proceso lógico básico que se aplicó al formular las medidas correctoras (MC).

1.8. Impactos Específicos a los que se aplicará la MC

Este registro contempla la mención del nombre del o los impactos importantes (significativo) en función de los cuales se aplicará la MC propuesta.

En virtud de que una misma MC podría ser útil para atender uno o más impactos a la vez (MC Polivalentes), un paso que se cumplió de manera previa a formular las medidas, fue analizar los impactos específicos identificados, con el propósito de:

- A) Bosquejar el posible flujo de ocurrencia de los impactos, esto es: atendiendo la forma en que se prevén realizar las actividades de proyecto impactantes (considerando tanto la Fase de Construcción, como la Fase de Operación), prever el orden de aparición y/o los encadenamientos que podrían darse entre los distintos impactos relevantes identificados, esto es: analizar de forma interdisciplinaria cuáles podrían suscitarse primero, como efecto directo de la ejecución de las actividades de proyecto impactantes y cuáles a continuación, ya sea:
 - a. Como efecto indirecto de la ejecución de dichas actividades.
 - b. Como consecuencia de la ocurrencia de impactos directos.

- B) Reconocer y agrupar aquellos del mismo signo (ya fuese negativo o positivo) que podrían incidir de forma relativamente parecida sobre un mismo factor ambiental, indistintamente de la actividad de proyecto impactante que los originase.

Por ejemplo, en relación con lo acotado en el punto A), si la ocurrencia de un impacto importante (secundario o indirecto), se pudiese llegar a dar más bien como el resultado derivado de la ocurrencia previa de otro impacto (primario o directo) o como efecto indirecto de la actividad de proyecto que ocasionó dicho impacto primario, fue importante conocer esa “secuencia o flujo de impactación” antes de plantear una MC, pues a la larga, si se conocía dicho orden, la misma se pudo concebir (i.e. diseñar) considerando que el esquema correctivo propuesto propiciara un enfoque de utilización/aplicación óptima de esfuerzos y recursos para:

- Evitar del todo que ocurra el impacto primario (directo), en procura de que nunca llegue a suscitarse el impacto secundario (indirecto).
- Mitigar la importancia (significancia) del efecto perturbador del impacto primario (directo), en aras de tornar “no significativo” el impacto secundario (indirecto), resultando innecesario plantear acciones correctivas para este último.
- Centrar las acciones compensatorias en el impacto primario (directo) y que a continuación se apliquen los esfuerzos de evitación y/o de mitigación sobre aquellos impactos secundarios (indirectos) que lo ameriten.
- Incrementar los efectos beneficiosos de una sola MC de potenciación, haciendo que la misma sinergice efectos favorables de dos o más impactos positivos, que tendrían menor alcance si estos se potencializaran individualmente.

Lo anterior buscó no solo optimizar el uso de los recursos y la aplicación de los esfuerzos, sino también evitar que las soluciones a los impactos se concibieran de manera tal que, al hacerlo de forma segregada se pudiera incurrir en mayores costos correctivos (por plantear soluciones separadas no obstante se trate de un mismo impacto o grupo de impactos) y un menor aseguramiento de la eficacia de las soluciones propuestas (se debilitan los esfuerzos correctivos), vulnerándose la posibilidad de lograr los objetivos ambientales que se busca alcanzar con las MC propuestas.

Otro ejemplo, pero ahora en relación con lo acotado en el punto **B)**, refiere al caso en el que distintas actividades del proyecto, ejecutándose en sectores distintos y en momentos distintos, podrían coincidir en ocasionar eventualmente la alteración en mayor o menor medida (unas con respecto a otras) de la estructura del suelo, de manera que los impactos relacionados con dicha alteración podrían ser manejados **como un solo grupo** (indistintamente de su intensidad, extensión y otros atributos evaluados para cada uno) permitiendo lo anterior planificar y diseñar una sola MC que pudiese resultar aplicable a dicho conjunto, haciendo en su momento los ajustes correspondientes en términos de escalamiento del tratamiento correctivo propuesto (en los planos espacial y temporal) para cada situación particular de impactación.

Si esa agrupación estratégica no se hacía de previo, se podría haber incurrido en el error de plantear innecesarias “variantes” de una misma MC para atender impactos muy similares entre sí, que podrían no obstante haber sido corregidos con una misma MC, lo que a su vez habría conducido a la generación de costos innecesarios para el desarrollador, así como un manejo poco cohesivo de los esfuerzos encaminados a corregir el deterioro o mejorar la condición de un determinado factor ambiental influido por varias acciones impactantes distintas.

A partir de lo anteriormente expuesto, cabe tener presente que no resultó indispensable plantear un número de MC similar al número de impactos significativos identificados, sino que más bien se planteó tantas medidas como soluciones justificadamente diferenciables se requirieron, atendiendo, como se ha mencionado antes, la posibilidad de que una misma medida fuese suficientemente eficiente y eficaz para controlar o potenciar simultáneamente 2 ó más impactos afines entre sí (ya sea porque son consecuentes, o porque incidirían sobre un mismo factor ambiental).

Este registro comprende la inclusión de dos elementos, a saber:

Nombre: Corresponde al nombre corto del impacto para el que se propuso la MC. Cuando la medida resultó prevista para ser aplicable a varios impactos afines agrupados, o consecuentes entre sí, se detalló el nombre del total de impactos a los que será aplicable la MC propuesta.

Código: Refiere a la abreviatura alfa-numérica que sirvió para remplazar, cuando correspondió, el nombre corto del impacto al que se aplicará la medida.

En la Figura 11.3.4 se puede observar la forma de registrar en la ficha definida para este fin, los impactos a los se aplicará cada MC propuesta.

Como se detalla en la figura, los impactos debieron ser ingresados en la ficha, indicando la forma en que actuaría el tratamiento correctivo propuesto, sobre cada impacto, ya sea que la MC tendría un efecto de:

Control del perjuicio resultante de Impactos Negativos

Las 3 formas de corrección disponibles para controlar los perjuicios resultantes, fueron:

- 1- **Evitación:** la MC propuesta logra eliminar el impacto (el impacto no llegará a ocurrir).
- 2- **Mitigación:** la MC no impedirá que el impacto ocurra, pero sí logrará atenuar la significancia del mismo, inclusive pudiendo tornarlo “no significativo”.
- 3- **Compensación:** la MC se propone porque el impacto es “inevitable” y aun cuando se plantearon acciones correctivas para mitigarlo (en algunos casos), prevaleció un impacto residual negativo-significativo sobre el factor ambiental afectado, que demandó ser resarcido, por alguna de estas 2 vías:
 - a. Restituyendo el daño ocasionado, con el aporte de un factor ambiental similar o al menos afín al que ha sido deteriorado, o...
 - b. Planteando una solución sustitutiva (indemnizatoria), aceptada como forma válida de remediar o reparar el daño causado.

Extensión del beneficio resultante de Impactos Positivos

La forma de corrección disponible para extender los beneficios resultantes, fue:

- 1- **Potenciación:** la MC se propuso con el objetivo de incrementar o ampliar el efecto beneficioso o deseable, inherente a un impacto positivo resultante del desarrollo del proyecto.

7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección(*)
7.1	Anotar el Código del impacto 1	Anotar el nombre del impacto 1	Ver "Notas"
7.2	Anotar el Código del impacto 1	Anotar el nombre del impacto 2	Ver "Notas"
7.3	Anotar el Código del impacto 1	Anotar el nombre del impacto 3	Ver "Notas"

Notas:

(*) Escoger solo una de las siguientes formas de corrección: Evitado, Mitigado, Compensado, Potenciado.

Figura 11.3.4. Detalle de los registros (campos) a completar en la ficha planteada para recabar la información requerida para diseñar las MC propuestas: *Impactos a los que aplicará la MC.*

11.4. Resultados: Descripción de las Medidas Correctoras propuestas

Las MC propuestas para los impactos cuyo valor de Importancia obtenido, a partir de la metodología de valoración que se expuso en apartados anteriores, resultó significativo, es decir \geq unidades MIIA se exponen en los apartados desarrollados a continuación.

Valga aclarar que la forma en que se aportan las MC en el presente EsIA, han sido agrupadas en torno a la categoría ambiental a la que se vinculan los factores susceptibles de impactación, más afines al objetivo ambiental que perseguirá alcanzar cada MC, lo anterior en virtud de que, como se explicó en el apartado metodológico, se prevé que algunas de las MC propuestas se apliquen a dos o más impactos ambientales significativos para los que se estima la necesidad o conveniencia de aplicar una misma MC.

11.4.1. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Físico

Las medidas correctoras propuestas para los impactos con valor de Importancia ≥ 25 unidades MIIA, identificados sobre factores del Ambiente Físico, son las que se describen a continuación.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-Asub-01	
2	Nombre	Control y monitoreo hidrogeológico de nacientes, manantiales y pozos	
3	Objetivo	Anticipar de manera oportuna cualquier afectación a manantiales o pozos por efecto de las excavaciones superficiales o subterráneas de las obras	
4	Descripción	Esta medida aplica para toda la ruta del acueducto con especial atención a los sectores del túnel Tejar y El Llano. Como parte de la medida debe de indicarse que se ejecutaran los protocolos de alerta y atención una vez concluidos los diseños finales de las obras que permiten detallar los modelos hidrogeológicos. Contemplar en costos un profesional y cuadrilla de trabajo que realice aforos de manera continua con diferente periodicidad según el avance de la obra.	
5	Premisas	5.1	Se contará con modelo hidrogeológicos, previos a la construcción.
		5.2	Se tendrá una línea base de los elementos hidrogeológicos
		5.3	Se contará con los permisos necesarios para el ingreso a los sitios de monitoreo
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar un Protocolo de monitoreo.	6.1.1	Establecer las actividades a realizar para el monitoreo de los diferentes elementos hidrogeológicos
		6.1.2	Definir encargados y roles de las actividades de monitoreo
		6.1.3	Elaboración de formatos y/o plantillas
		6.1.4	Generar un protocolo de atención en caso de que se identifiquen anomalías durante el monitoreo
6.2	Monitoreo de elementos hidrogeológicos	6.2.1	Elaborar un listado de elementos hidrogeológicos a monitorear
		6.2.2	Medición de niveles freáticos en pozos identificados
		6.2.3	Medición de caudales en nacientes y manantiales identificados
6.3	Muestras para análisis químicos de aguas subterráneas en pozos y nacientes	6.3.1	Definir el laboratorio que realizará los análisis, así como gestionar con dicho laboratorio la cantidad de ensayos, los análisis a realizar, así como la periodicidad determinada
		6.3.2	Muestreo de aguas en pozos ubicados en el AID
		6.3.3	Muestreo de aguas en nacientes y manantiales ubicados en el AID

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6.4	Aforo de aguas superficiales	6.4.1	Elaborar un listado de cuerpos de agua superficiales que deberán ser aforados
		6.4.2	Realización de aforos en ríos y quebradas, para determinar la variación de niveles en el AID
6.5	Documentar los resultados obtenidos del proceso de monitoreo de elementos hidrogeológicos, así como el respectivo análisis de la información.	6.5.1	Realizar el procesamiento de todos los datos recopilados
		6.5.2	Establecer una base de datos georreferenciada que permita visualizar de mejor manera la información recopilada
		6.5.3	Actualizar los modelos hidrogeológicos con base en el análisis de la información obtenida al final del proceso de excavación
		6.5.4	Analizar los resultados obtenidos de cada uno de los procesos implementados y establecer las conclusiones correspondientes
		6.5.5	Generar informes con los resultados obtenidos periódicamente
		6.5.6	Gestionar con quien corresponda el abordaje de problemas o anomalías desde el punto de vista hidrogeológico que sean identificados
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	D1	Alteración de zonas de recarga por desmonte y limpieza	Evitado
7.2	I1	Alteración y contaminación de acuíferos por excavaciones subterráneas	Evitado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-Asub-02	
2	Nombre	Abastecimiento de agua a posibles afectados durante procesos constructivos.	
3	Objetivo	Compensar a la población que sufra de alguna alteración de sus fuentes de agua como consecuencia de las excavaciones subterráneas.	
4	Descripción	Esta medida aplica como medida de compensación para aquellos sectores en los cuales mediante la medida MC-FQ-Asub-01 se haya alertado de manera oportuna y con un grado de confiabilidad adecuado que las fuentes de agua sufrirán una afectación. Esta medida en particular se prevé que sea utilizada principalmente en la excavación del Túnel Tejar asociados a todos los propietarios que presentan fuentes de agua por encima de la excavación del túnel. Se advierte de tener particular cuidado con las captaciones de la ASADA de Guatuso y la Captación del AyA, estructuras cercanas al último kilómetro del túnel Tejar. El cálculo económico de esta medida debe contemplar la ejecución de un estudio hidrogeológico para la definición de una nueva captación y la construcción de un nuevo acueducto. Dada la distribución de la población sería necesario realizar dos acueductos. Uno para la población asociada a la ASADA Guatuso y otro para los pobladores de Navarro arriba (Zarela Villanueva, Heriberto Céspedes, Eduardo Rodríguez, Peter Butler, Rodolfo Prestinary).	
5	Premisas	5.1	Se contará con modelo hidrogeológicos, previos a la construcción.
		5.2	Se tendrá una línea base de los elementos hidrogeológicos, que pudieran ser afectados (nacientes, pozos).
		5.3	Se debe contar con el presupuesto para la construcción de un nuevo acueducto
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar un Protocolo para atención de incidentes con desabastecimiento de agua.	6.1.1	Establecer las actividades a realizar en caso de que se identifique un desabastecimiento de agua en alguna fuente
		6.1.2	Definir encargado y roles de las actividades para la atención del incidente.
		6.1.3	Elaboración de formatos y/o plantillas que incluyan tanto formularios de reclamos, así como las necesarias para la gestión del desabastecimiento
6.2	Identificación de temporalidad del desabastecimiento	6.2.1	Analizar la información hidrogeológica existente y recomendar en caso de ser necesario, cantidad de información requerida.
		6.2.2	Actualización de los modelos hidrogeológicos para definir si el problema presentado es temporal o permanente.
6.3		6.3.1	Analizar la información hidrogeológica existente en el sitio recomendado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
	Caracterización de sitio temporales o nuevos para abastecimiento de agua	6.3.2	Dar seguimiento y descripción a la investigación hidrogeológica realizada en el sitio propuesto	
		6.3.3	Analizar la información recopilada y generar los modelos hidrogeológicos correspondientes	
		6.3.4	Elaborar el informe correspondiente al estudio hidrogeológico exhaustivo del sitio propuesto.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	I1	Alteración y contaminación de acuíferos por excavaciones subterráneas		Compensado
7.2	H14	Afectación de actividades recreativas relacionadas a cursos de agua		Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-Asub-03	
2	Nombre	Acompañamiento y orientación técnica para una adecuada valoración, análisis y gestión del recurso hídrico local	
3	Objetivo	Compensar a la población cualquier potencial afectación a las fuentes de aguas locales por efectos de los trabajos de excavación y construcción del proyecto y orientarlos de manera técnica para una adecuada captación, protección y uso del recurso hídrico principalmente por parte de las ASADAS. Se debe contemplar desde un punto de vista económico la contratación de un profesional en geología-hidrogeología y 1 técnico durante el tiempo de ejecución del proyectos (aproximadamente dos años) que se encarguen de colaborar y atender las inquietudes de las ASADAS y pobladores realizando trabajos hidrogeológicos específicos tales como definición de zonas de protección, definición de vulnerabilidades de fuentes entre otras.	
4	Descripción	Acompañamiento a las comunidades de parte de un profesional en hidrogeología, de forma que las mismas puedan gestionar de manera adecuada el recurso hídrico, y en caso de ser necesarios e realicen estudio hidrogeológicos, solicitados por las comunidades para resolver problemas relacionados con el abastecimiento del recurso.	
5	Premisas	5.1	Se contará con la aprobación para contratar un equipo de trabajo conformado por un Hidrogeólogo y un asistente
		5.2	Existirá un canal de comunicación a través de la Unidad de Gestión del proyecto con los diferentes grupos comunales y las ASADAS
		5.3	Se debe contar con una aceptación del desarrollador para gestionar con los involucrados
		5.4	Se incentivará la participación de mujeres en las asesorías técnicas y demás actividades.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar un Protocolo para atención de comunidades con el objetivo de una adecuada Gestión del recurso hídrico..	6.1.1	Establecer las actividades hidrogeológicas o de gestión del recurso hídrico, que podrán ser atendidas en caso de que las comunidades lo soliciten.
		6.1.2	Definir encargado y roles de las actividades para la atención del incidente.
		6.1.3	Elaboración de formatos y/o plantillas para registro de solicitudes de la comunidades.
6.2	Identificación de atención a realizar	6.2.1	Verificar si la ayuda o estudio solicitado presenta una relación directa con el proyecto o con una comunidad
		6.2.2	Definir los requerimientos y posibilidades de atención de la solicitud, por parte del equipo técnico en hidrogeología
		6.2.3	Coordinar con las comunidades, para definir las actividades que se deberán realizar para lograr una adecuada gestión del recurso hídrico.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
6.3	Acompañamiento a comunidades en Gestión del Recurso Hídrico	6.3.1	Orientación a comunidades para una adecuada captación, protección y de gestión del recurso hídrico.	
		6.3.2	Estudios hidrogeológicos específicos para atención de inquietudes de las comunidades	
		6.3.3	Acompañamiento de las comunidades en reuniones o visitas de instituciones públicas en las cuales se requiera algún criterio hidrogeológico	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	I1	Alteración y contaminación de acuíferos por excavaciones subterráneas		Compensar
7.2	G1	Alteración de acuíferos por excavaciones superficiales		Compensar

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-SM-01	
2	Nombre	Seguimiento y control de obras subterráneas.	
3	Objetivo	Minimizar el grado de incertidumbre sobre los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos asociados a las obras subterráneas del proyecto y con ello reducir los posibles impactos ambientales relacionados con el suelo, macizo rocoso y agua subterránea.	
4	Descripción	Comprende el proceso permanente y detallado de seguimiento, inspección y control de las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas del suelo y macizo rocoso durante la excavación subterránea. En donde se analizan diferentes aspectos para evaluar el comportamiento del suelo o macizo rocoso y el efecto sobre los acuíferos conforme se avanza con la excavación.	
5	Premisas	5.1	Contar con los modelos geológico, hidrogeológico y geotécnicos correspondientes previo al inicio de las excavaciones
		5.2	Tener definido las propuestas de soporte temporal con base en lo desarrollado en la etapa de diseño final del proyecto.
		5.3	Verificar que el contratista a cargo de la construcción o la empresa a cargo de la inspección cuenten con los equipos necesarios para proceder con las actividades correspondientes al seguimiento geológico y geotécnico de la obra.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Manual de procedimientos para llevar a cabo el proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico de las obras subterráneas del proyecto	6.1.1	Establecer la frecuencia o periodicidad del proceso de seguimiento y control, en relación con la participación de los responsables de ejecutar la medida
		6.1.2	Definir los roles y responsabilidades de los actores directos del proceso constructivo de las obras subterráneas y del personal a cargo de ejecutar la medida.
		6.1.3	Establecer formatos, plantillas y procedimientos relacionados con los levantamientos, cartografiado y descripciones geológicas y geotécnicas del medio. Asimismo en relación con monitoreos hidrogeológicos.
		6.1.4	Definir el tipo, cantidad y ubicación de métodos de prospección geológica previos al avance de la excavación. Por ejemplo, métodos geofísicos o perforaciones a rotación. Establecer los formatos o plantillas para el registro de la información correspondiente.
		6.1.5	Definir el tipo, cantidad y ubicación de ensayos geotécnicos de campo y laboratorio por realizar. Establecer los formatos o plantillas para el registro de la información correspondiente.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.1.6	Definir el tipo, cantidad, ubicación y frecuencia de medición de métodos de instrumentación y auscultación geológica y geotécnica. Por ejemplo, medición de convergencias y medición de caudales. Establecer los formatos o plantillas para el registro de la información correspondiente.
		6.1.7	Establecer procedimientos y normas para la atención de emergencias relacionadas con posibles colapsos dentro de las obras subterráneas y en relación con condiciones adversas por el ingreso del agua. Adaptación o variación de medidas de estabilización (soporte temporal) y tratamientos especiales establecidas en la etapa del diseño final (previo a la construcción)
6.2	Registro de los resultados obtenidos del proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico durante la etapa de construcción de las obras subterráneas.	6.2.1	Realizar el procesamiento de todos los datos recopilados para cada actividad establecida en el protocolo de seguimiento y control. Incluir resultados de los métodos de prospección al avance, ensayos geotécnicos y métodos de instrumentación y auscultación definidos previamente.
		6.2.2	Establecer una base de datos georreferenciada que permita visualizar de mejor manera la información recopilada.
		6.2.3	Actualizar los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos con base en el análisis de la información obtenida al final del proceso de excavación.
		6.2.4	Analizar los resultados obtenidos de cada uno de los procesos implementados y establecer las conclusiones correspondientes.
		6.2.5	Describir y detallar el tipo de comportamiento geomecánico del macizo rocoso y suelo como respuesta al proceso de excavación
		6.2.6	Describir y detallar las medidas de estabilización o tratamientos especiales implementados durante el proceso constructivo de las obras subterráneas, ya sea como una adaptación al soporte previamente establecido en la etapa del diseño final o como nuevas medidas implementadas.
		6.2.7	Evaluar y describir las condiciones que riesgo que puede presentar durante la etapa de operación del proyecto.
		6.2.8	Establecer recomendaciones para una adecuada implementación del revestimiento final o definitivo de las obras subterráneas.
		6.2.9	Elaborar los planos geológicos y geotécnicos finales de la obra subterránea en calidad de "As Built" en donde se incluya entre otros aspectos: los modelos actualizados, la calidad geomécanica del macizo rocoso y suelos, propiedades geotécnicas, condiciones hidrogeológicas, detalles y especificaciones del soporte temporal y tratamientos

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			especiales, etc.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	
7.1	I1	Alteración y contaminación de acuíferos por excavaciones subterráneas	
7.2	I5	Inestabilidad de masas rocosas por excavaciones subterráneas	
7.3	I6	Inestabilidad de masas de suelo por excavaciones subterráneas	
7.4	I28	Afectación a viviendas por vibraciones.	
			Corrección
			Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-SM-02	
2	Nombre	Seguimiento y control de sitios potenciales a deslizamientos	
3	Objetivo	Minimizar el grado de incertidumbre sobre los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos asociados con sitios potencialmente deslizables donde se construirá alguna obra y con ello reducir los posibles impactos ambientales relacionados con el suelo y macizo rocoso	
4	Descripción	Corresponde con el proceso permanente y detallado para evaluar las condiciones geológicas y geotécnicas de los sitios potencialmente deslizables Con el fin de llevar un control sobre procesos constructivos (adecuado uso de maquinaria y equipos), evitar condiciones riesgosas e implementar procesos de instrumentación y auscultación (medición de deformaciones y desplazamientos).	
5	Premisas	5.1	Contar con los modelos geológico, hidrogeológico y geotécnicos correspondientes previo al inicio de las labores
		5.2	Tener definido las propuestas de soporte y estabilización con base en lo desarrollado en la etapa de diseño final del proyecto.
		5.3	Verificar que el contratista a cargo de la construcción o la empresa a cargo de la inspección cuenten con el recurso necesarios para proceder con las actividades correspondientes al seguimiento geológico y geotécnico de la obra.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Desarrollar un protocolo o manual de procedimientos para llevar a cabo el proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico de las obras emplazadas en sitios con amenaza a deslizamientos	6.1.1	Establecer la frecuencia o periodicidad del proceso de seguimiento y control, en relación con la participación de los responsables de ejecutar la medida
		6.1.2	Definir los roles y responsabilidades de los actores directos del proceso constructivo de dichas obras y del personal a cargo de ejecutar la medida.
		6.1.3	Establecer formatos, plantillas y procedimientos relacionados con la toma de datos (inspección visual, registro fotográfico, etc) que permitan evaluar y verificar las condiciones iniciales del medio (suelo) que fueron estudiadas en etapas previas (factibilidad y diseño final) a la construcción.
		6.1.4	Establecer formatos, plantillas y procedimientos para evaluar condiciones riesgosos (uso de maquinaria, equipos, presencia de personal, optimización del área de trabajo, etc) dentro del proceso constructivo con base en las premisas de diseño establecidas previamente.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.1.5	Definir el tipo, cantidad y ubicación de ensayos geotécnicos de campo y laboratorio por realizar. Establecer los formatos o plantillas para el registro de la información correspondiente.
		6.1.6	Definir el tipo, cantidad, ubicación y frecuencia de medición de métodos de instrumentación y auscultación geológica y geotécnica. Por ejemplo, medición de deformaciones y esfuerzos, detección de superficies de falla y monitoreo e niveles de agua. Establecer los formatos o plantillas para el registro de la información correspondiente.
		6.1.7	Establecer procedimientos y normas para la atención de emergencias relacionadas con posibles efectos adversos durante la construcción y operación de estas obras. Sistemas de alerta y adaptación o variación de medidas de estabilización y tratamientos especiales establecidas en la etapa del diseño final (previo a la construcción).
6.2	Documentar los resultados obtenidos del proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico durante la etapa de construcción de las obras emplazadas en sitios con amenazas a deslizamientos.	6.2.1	Realizar el procesamiento de todos los datos recopilados para cada actividad establecida en el protocolo de seguimiento y control. Incluir resultados de los procesos de inspección, ensayos geotécnicos y métodos de instrumentación y auscultación definidos previamente.
		6.2.2	Establecer una base de datos georreferenciada que permita visualizar de mejor manera la información recopilada.
		6.2.3	Actualizar los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos con base en el análisis de la información obtenida al final del proceso de construcción
		6.2.4	Analizar los resultados obtenidos de cada uno de los procesos implementados y establecer las conclusiones correspondientes.
		6.2.5	Describir y detallar el tipo de comportamiento geomecánico del suelo como respuesta al proceso de construcción y aplicación de cargas
		6.2.6	Describir y detallar las medidas de estabilización o tratamientos especiales implementados durante el proceso constructivo de las obras, ya sea como una adaptación a las medidas previamente establecidas en la etapa del diseño final o como nuevas medidas implementadas.
		6.2.7	Describir el potencial de riesgo y las medidas a tomar al finalizar la construcción de las obras.
		6.2.8	Elaborar los planos geológicos y geotécnicos finales de la obra subterránea en calidad de "As Built" en donde se incluya entre otros aspectos: los modelos actualizados, la calidad geomecánica del suelo, propiedades geotécnicas, condiciones hidrogeológicas,

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			puntos de auscultación, detalles y especificaciones de las medidas de estabilización y tratamientos especiales, etc.
6.3	Documentar los resultados obtenidos del proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico durante la etapa de operación de las obras emplazadas en sitios con amenazas a deslizamientos.	6.3.1	Realizar el procesamiento de todos los datos recopilados para cada actividad establecida en el protocolo de seguimiento y control. Incluir resultados de los procesos de inspección, ensayos geotécnicos y métodos de instrumentación y auscultación definidos previamente.
6.3.2		Establecer una base de datos georreferenciada que permita visualizar de mejor manera la información recopilada.	
6.3.3		Actualizar los modelos geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos con base en el análisis de la información obtenida durante la operación de las obras	
6.3.4		Analizar los resultados obtenidos de cada uno de los procesos implementados y establecer las conclusiones correspondientes.	
6.3.5		Describir y detallar el tipo de comportamiento geomecánico del suelo como respuesta al proceso de construcción y aplicación de cargas durante la operación.	
6.3.6		Describir y detallar de manera gráfica las medidas de estabilización o tratamientos especiales implementados durante el proceso operación de las obras, ya sea como una adaptación a las medidas previamente establecidas en la etapa de construcción o como nuevas medidas implementadas. Esto en función del análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	D6	Inestabilidad de masas de suelo por alteración de su estructura física	Mitigado
7.2	K5	Deformaciones e inestabilidad de masas rocosas producto de la colocación de cargas externas	Mitigado
7.3	K6	Deformaciones e inestabilidad del suelo producto de la colocación de cargas externas	Mitigado
7.4	I28	Afectación a viviendas por vibraciones	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-SM-03	
2	Nombre	Implementación de sistemas para protección contra erosión	
3	Objetivo	Disminuir el riesgo sobre eventuales movimientos de masa producto de procesos erosivos durante la intervención de ríos o quebradas para la conformación de las obras del proyecto (paso de tuberías)	
4	Descripción	Corresponde con la implementación de sistemas temporales durante la ejecución de desvío de cursos de agua para proteger zonas erodables.	
5	Premisas	5.1	Contar con los modelos geológico, hidrogeológico y geotécnicos correspondientes previo al inicio de las labores
		5.2	Tener definido los detalles y especificaciones de las obras que se construirán mediante la intervención de ríos y quebradas, con base en los diseños finales respectivos
		5.3	Verificar que el contratista a cargo de la construcción o la empresa a cargo de la inspección cuenten con el recurso necesario para proceder con los sistemas de control de erosión y las actividades correspondientes al seguimiento geológico y geotécnico de la obra.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Especificaciones técnicas y planos de taller sobre las medidas o sistemas de protección contra erosión por implementar durante el proceso constructivo relacionado con la intervención de ríos y quebradas para el paso de tuberías	6.1.1	Documentar los resultados más relevantes relacionados con análisis hidrológicos y ensayos geotécnicos ejecutados en etapas previas a la construcción de las obras que intervienen ríos o quebradas.
		6.1.2	Establecer recomendaciones y especificaciones sobre las labores de construcción para la intervención de ríos y quebradas. Por ejemplo, detalles sobre obras de represamiento, época del año con condiciones más favorables para trabajar y uso de maquinaria y equipos.
		6.1.3	Definir los detalles generales y específicos necesarios para poder construir las medidas temporales para la protección contra erosión. Por ejemplo detalles para enrocados, concretos y geosintéticos.
6.2	Desarrollar un protocolo o manual de procedimientos para llevar a cabo el proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico del proceso constructivo	6.2.1	Establecer la frecuencia o periodicidad del proceso de seguimiento y control, en relación con la participación de los responsables de ejecutar la medida
		6.2.2	Definir los roles y responsabilidades de los actores directos del proceso constructivo de dichas obras y del personal a cargo de ejecutar la medida.
		6.2.3	Establecer formatos, plantillas y procedimientos relacionados con la toma de datos (inspección visual, registro fotográfico, etc) que permitan evaluar y verificar lo

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	relacionado con la intervención de ríos y quebradas y la implementación de sistemas de protección contra erosión		establecido en el documento de especificaciones técnicas y planos de taller
		6.2.4	Establecer formatos, plantillas y procedimientos para evaluar condiciones riesgosos (uso de maquinaria, equipos, presencia de personal, optimización del área de trabajo, etc) dentro del proceso constructivo con base en las premisas de diseño establecidas previamente.
		6.2.5	Establecer procedimientos y normas para la atención de emergencias relacionadas con posibles efectos adversos durante el desarrollo de dicho proceso constructivo. Adaptación o variación de medidas de estabilización y tratamientos especiales establecidas en la etapa del diseño final (previo a la construcción).
6.3	Documentar los resultados obtenidos del proceso de seguimiento y control geológico y geotécnico del proceso constructivo relacionado con la intervención de ríos y quebradas y la implementación de sistemas de protección contra erosión.	6.3.1	Realizar el procesamiento de todos los datos recopilados para cada actividad establecida en el protocolo de seguimiento y control. Incluir resultados o reportes de los procesos de inspección y registros fotográficos
		6.3.2	Analizar los resultados obtenidos de cada uno de los procesos implementados y establecer las conclusiones correspondientes.
		6.3.3	Describir y detallar el tipo de comportamiento geomecánico del suelo como respuesta al proceso de construcción y la implementación de medidas de protección contra erosión
		6.3.4	Describir y detallar las medidas de protección o tratamientos especiales implementados durante el proceso constructivo de las obras, ya sea como una adaptación a las medidas previamente establecidas en las etapas antes de iniciar con la construcción o como nuevas medidas implementadas.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	C1	Contaminación de aguas subterráneas por lixiviados de escombreras	Evitado
7.2	H5	Inestabilidad de masas rocosas por procesos de erosión	Mitigado
7.3	H6	Inestabilidad de masas de suelo por procesos de erosión	Mitigado
7.4	H14	Afectación de actividades recreativas relacionadas a cursos de agua	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-AR-01	
2	Nombre	Controlar la generación de material particulado.	
3	Objetivo	Monitorear y disminuir la generación de material particulado producto de las actividades del proyecto.	
4	Descripción	Monitorear, controlar y reducir las emisiones de material particulado producto de las actividades constructivas del proyecto.	
5	Premisas	5.1	Se debe cumplir con el Decreto 39704-S Oficialización de la Norma para Mitigar las Molestias y Riesgos a la Salud de las Personas por el Polvo Producido por la Construcción de Obras, tanto Privadas como Públicas.
		5.2	Se debe cumplir con lo establecido en el Código de Buenas Prácticas Ambientales.
		5.3	Se debe cumplir con lo establecido Resolución N°479-2014-SETENA Acuerdo Comisión Plenaria Guía Ambiental para la Construcción.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Monitoreo de inmisiones antes de la etapa constructiva, en etapa constructiva y cierre.	6.1.1	Realizar monitoreo de inmisiones, un mes antes del inicio de la construcción del proyecto, en los puntos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) así como en los nuevos puntos que se puedan definir a lo largo de la etapa constructiva.
		6.1.2	Realizar monitoreo de inmisiones en los puntos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) así como en los nuevos puntos que se puedan definir a lo largo de la etapa constructiva. Dicho monitoreo se realizará cada 6 meses y una vez finalizada la construcción.
6.2	Evitar y reducir la generación de material particulado.	6.2.1	Implementar barreras de retención de material particulado acarreado por la acción del viento, tales como mantas, geomembranas, sarán o algún otro material que retenga material particulado, en sitios de excavación localizados en las inmediaciones de áreas habitadas o con actividad comercial.
		6.2.2	Establecer sistemas de aspersión de agua con camiones cisterna sobre caminos de lastre o tierra, entre dos o tres veces al día, especialmente durante la época seca, para aplacar la generación de material particulado suspendido en el aire como producto de la acción erosiva del viento o la circulación continua de maquinaria y equipo.
		6.2.3	Establecer el uso obligatorio de manteados sobre las góndolas de las vagonetas a emplear en la movilización del material excavado o en el traslado de materiales áridos susceptibles de dispersar material particulado fino en el aire.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.2.4	Circular a velocidades máximas de 25 km/h en zonas pobladas donde se presente el problema de levantamiento de material particulado, además informar a los conductores sobre la implementación de dicha directriz.
		6.2.5	Maximizar el uso de la técnica Perforación Horizontal Dirigida.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	C3	Contaminación del aire por material particulado por el establecimiento y manejo de escombreras.	Mitigado
7.2	D3	Contaminación del aire por material particulado por desmonte y limpieza.	Mitigado
7.3	G3	Contaminación del aire por material particulado debido a la excavación superficial.	Mitigado
7.4	I3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la excavación subterránea.	Mitigado
7.5	J3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la elaboración de concretos.	Mitigado
7.6	K3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la construcción y presencia de infraestructura.	Mitigado
7.7	L3	Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria	Mitigado
7.8	N3	Contaminación del aire por material particulado debido al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-AR-02	
2	Nombre	Controlar la generación de emisiones de gases contaminantes.	
3	Objetivo	Monitorear y disminuir la generación de emisiones de gases contaminantes producto de las actividades del proyecto.	
4	Descripción	Monitorear, controlar y reducir las emisiones de gases contaminantes producto de las actividades constructivas del proyecto.	
5	Premisas	5.1	Se debe cumplir con la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial Ley N° 9078.
		5.2	Se debe cumplir con el "Reglamento para la Revisión Técnica Integral de Vehículos Automotores que Circulen por las Vías Públicas (Decreto Ejecutivo No. 30184-MOPT).
		5.3	Se debe cumplir con lo establecido en el Código de Buenas Prácticas Ambientales.
		5.4	Se debe cumplir con lo establecido Resolución N°479-2014-SETENA Acuerdo Comisión Plenaria Guía Ambiental para la Construcción.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Monitoreo de inmisiones antes de la etapa constructiva, en etapa constructiva y cierre.	6.1.1	Realizar monitoreo de inmisiones, un mes antes del inicio de la construcción del proyecto, en los puntos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) así como en los nuevos puntos que se puedan definir a lo largo de la etapa constructiva.
		6.1.2	Realizar monitoreo de inmisiones en los puntos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) así como en los nuevos puntos que se puedan definir a lo largo de la etapa constructiva. Dicho monitoreo se realizará cada 6 meses y una vez finalizada la construcción.
6.2	Maquinaria y equipos en buen estado.	6.2.1	Verificar que todo vehículo o maquinaria que circule por las carreteras cuente con la Revisión Técnica Vehicular (RTV).
		6.2.2	Verificar que el equipo, maquinaria y vehículos que se empleen y que operen con motores de combustión interna que utilicen combustibles fósiles se encuentren en buen estado operativo en todo momento.
		6.2.3	Brindar una revisión y mantenimiento mensual a la maquinaria y equipo.
		6.2.4	Retirar de operación el equipo y/o maquinaria que presente desperfectos que propicien la alteración de la generación de emisiones.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.2.5	Inclusión en los carteles de contratación de maquinaria y equipo el requisito de mantenimiento preventivo y correctivo, así como el cumplimiento de la legislación ambiental.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	L3	Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria	Mitigado
7.2	O3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido a la generación de residuos.	Mitigado
7.3	P3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido al almacenamiento y uso de sustancias químicas.	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-AR-03	
2	Nombre	Controlar la generación de ruido ambiental.	
3	Objetivo	Disminuir la generación de ruido ambiental producto de las actividades del proyecto.	
4	Descripción	Monitorear, controlar y reducir la generación de ruido ambiental producto de las actividades constructivas del proyecto.	
5	Premisas	5.1	Los límites de los niveles de ruido ambiental no deberán ser superiores a los valores máximos que se presentan en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (Decreto Ejecutivo N° 39428-S).
		5.2	Se debe cumplir con el Reglamento para el Control del Ruido Emitido por el Escape de Vehículos Automotores (Decreto Ejecutivo N° 38937-MOPT).
		5.3	Se debe cumplir con la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial Ley N° 9078.
		5.4	Se debe cumplir con el "Reglamento para la Revisión Técnica Integral de Vehículos Automotores que Circulen por las Vías Públicas (Decreto Ejecutivo No. 30184-MOPT).
		5.5	Se debe cumplir con lo establecido en el Código de Buenas Prácticas Ambientales.
		5.6	Se debe cumplir con lo establecido Resolución N°479-2014-SETENA Acuerdo Comisión Plenaria Guía Ambiental para la Construcción.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Monitoreo de ruido ambiental durante el proceso constructivo.	6.1.1	Realizar mediciones de ruido un mes antes en sitios de emplazamiento de obras o de ejecución de actividades en los que se prevea que la eventual generación de ruido podría ocasionar molestias sobre la población circundante, a efecto de poder contar con un estudio de línea base que permita saber si las molestias reportadas podrían ser efectivamente atribuible al proyecto y por ende demandarían la adopción de acciones correctivas y/o mitigatorias o si podrían originarse a partir de otras actividades preexistentes o concurrentes con el momento de ejecución /operación del proyecto.
		6.1.2	Realizar monitoreo de ruido ambiental mensual en los puntos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) así como en los nuevos puntos que se puedan definir a lo largo de la etapa constructiva. Dicho monitoreo se realizará conforme se va llevando el proceso constructivo en cada punto y una vez finalizada la construcción.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6.2	Evitar y reducir la generación de ruido ambiental.	6.2.1	Diseñar e implementar sistemas de confinamiento del ruido o insonorización en la fuente emisora, en primera instancia y si esto resultase inaplicable, valorar como alternativa la posibilidad de aplicar aislamiento del ruido especialmente en el Centro Renacer, hasta reducir las molestias que se puedan generar por ruido todo lo anterior si el tipo de actividad a desarrollar, no permitiera cumplir con los límites de generación de ruido audible establecidos en la legislación vigente.
		6.2.2	Planificar las acciones constructivas/operativas que generen cantidades significativas de ruido y vibraciones, de tal manera que se favorezca al máximo posible su realización durante el horario diurno, llevándolas a cabo durante el horario nocturno, solo cuando resultase estrictamente necesario.
		6.2.3	Brindar una revisión y mantenimiento mensual a la maquinaria, vehículos, equipos y herramientas, con el fin de verificar que los mismos se encuentren en adecuadas condiciones operativas, para reducir las posibilidades de que excedan los niveles de ruido audible permitido, por cuestiones de mal funcionamiento.
		6.2.4	Todos los vehículos y maquinaria deberán utilizar silenciadores u otros mecanismos que contribuyan a disminuir los niveles de ruido producidos por sus motores, escapes y bocinas.
		6.2.5	Los vehículos que cuenten con frenos de motor deberán utilizar silenciador que impida sobrepasar los límites de ruido que se establezcan reglamentariamente. Asimismo, se prohíbe el uso de roncadores, muflas alteradas o muflas dañadas.
		6.2.6	Adquirir equipos con implementos o características aislantes de ruido (por ejemplo: plantas eléctricas con condiciones de confinamiento utilizadas en la etapa operativa).
		6.2.7	Ubicar las fuentes de ruido lo más alejado de los hábitat naturales remanentes a los sitios de obra.
		6.2.8	Diseñar e implementar disposiciones restrictivas que limiten el uso del claxon y otros sistemas sonoros de alerta en equipos móviles, para cuando sea estrictamente necesario, especialmente cuando estos se desplacen por zonas donde existan coberturas vegetales adyacentes en las que se haya identificado la presencia o paso de fauna silvestre.
6.3	Controlar la generación de vibraciones por ruido	6.3.1	Determinar el radio de influencia de una posible afectación por vibraciones en los sectores más vulnerables a ser impactados, además realizar una revisión del proceso constructivo en caso de que se presente afectación.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.1	I3		Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la excavación subterránea.	Mitigado
7.2	J3		Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la elaboración de concretos.	Mitigado
7.3	K3		Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la construcción y presencia de infraestructura.	Mitigado
7.4	L3		Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-ASp-01	
2	Nombre	Dotar de sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) especiales y ordinarias durante la fase constructiva y operativa del acueducto.	
3	Objetivo	Minimizar el impacto ocasionado por las aguas residuales (especiales y ordinarias) generadas en la fase constructiva y operativa del acueducto.	
4	Descripción	Diseñar, construir y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) procedentes de los procesos donde se hace uso del agua (por ejemplo: campamento, comedores, plantas de concreto, oficinas y procesos potabilización, desarenadores, entre otros).	
5	Premisas	5.1	Todo generador de aguas residuales de tipo especial y ordinaria debe dar tratamiento a sus aguas residuales.
		5.2	Previo a la construcción los sistemas de tratamiento de aguas residuales, se debe solicitar los permisos de vertidos del MINAE, permiso de ubicación del Ministerio de Salud y permiso de construcción municipal.
		5.3	Todos los STAR se deben cumplir con el Decreto N° 39887 sobre <i>“Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.”</i>
		5.4	Los vertidos de aguas residuales (especiales y ordinarias) deben cumplir con el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, lo anterior en apego al Decreto N° 33601.
		5.5	Las aguas residuales de tipo especial y ordinarias no deben mezclarse, cada tipo debe tener su sistema de tratamiento y tuberías de vertido independientes. No se aceptarán tuberías, válvulas u otros dispositivos que permitan la descarga de lodos o de aguas residuales crudas o parcialmente tratadas, directamente a un cuerpo receptor o al suelo.
		5.6	Todo sistema de tratamiento deberá contar en su salida con una estructura de aforo y toma de muestras de fácil acceso y que cuente con los dispositivos necesarios para la medición de caudales. Así como un cabezal de desfogue adecuadamente diseñado para evitar la erosión en el margen del río.
		5.7	Para una mejor gestión de las aguas residuales de tipo especial provenientes de las plantas de concreto y planta potabilizadora y del desarenador se debe realizar una recirculación de las aguas, y no verterlas a los ríos.
		5.8	Para los sitios de frente de obra que no tiene disponibilidad de tratamiento de aguas residuales ordinarias, se deberá contratar un proveedor del servicio para que dote de sanitarios portátiles a los diferentes sitios, la empresa contratada tiene la responsabilidad de recolectar, almacenar, transportar y brindar el tratamiento/disposición final de las aguas residuales ordinarias generadas durante el avance de la construcción.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		5.9	En los sitios donde no hay STAR para aguas residuales de tipo especial generadas durante la fase de operación por los procesos de limpieza de la planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua, las tuberías de conducción o distribución; o generados durante la fase de construcción por los procesos de talleres, mantenimiento de infraestructuras por lavados , se debe almacenar y acopiar en sitio temporal de residuos del proyecto para posteriormente contratar a un gestor de residuos autorizado que los disponga.
		5.10	Todos las STAR, se deberán ajustar al Decreto N° 40013 sobre <i>“Reglamento para la Exención del Pago de Tributos de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales para Contribuir a Mitigar la Contaminación del Recurso Hídrico y Mejorar la Calidad del Agua”</i>
		5.11	El proponente (AyA) deberá obtener los permisos de: Ubicación, Vertido y Construcción de los STAR requeridos, tanto para la Fases de Construcción, como para la Fase de Operación, que solicita el Reglamento N° 39887. En caso de que el proponente, decida contratar los servicios de obtención de permisos con un contratista externo, deberá fiscalizar la existencias de dichos permisos en cada sistema.
		5.12	El proponente (AyA) deberá fiscalizar el funcionamiento de cada STAR tanto durante la Fase de Construcción, como durante la Fase de Operación, tal y como lo demanda el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (Decreto N° 33601). Durante la Fase de Construcción, la fiscalización de tal cumplimiento será parte del quehacer del Responsable Ambiental (Regente Ambiental) designado. Durante la Fase de Operación, será a través del funcionario designado por el AyA para hacer tal fiscalización.
		5.13	El proponente (AyA) deberá verifica durante la aprobación de los planos de diseño del Desarenador, Planta Potabilizador y Minicentral eléctrica; la incorporación de STAR cuando se contraten bajo el esquema de “Llave en Mano” o cualquier otra forma de contratación, así como los respectivos permisos de: Vertido, Ubicación y Construcción, según corresponda.
6	Metas		
	Nombre de la meta		Actividades a ejecutar para alcanzar la meta
6.1	Implementar y operar STAR a todas las aguas residuales de tipo ordinario y especiales de los sitios de	6.1.1	Elaborar los planos de diseño (planos constructivos) de una (o las necesarias) planta de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario producidas por los procesos de los sanitarios, baños, pilas y lavatorios. Los planos deben cumplir con el Artículo N° 17 del Decreto N° 39887.
		6.1.2	Realizar el trámite de Permiso de Vertido ante el Departamento de Aguas del MINAE.
		6.1.3	Realizar el trámite de Permiso de Ubicación ante el Ministerio de Salud.
		6.1.4	Elaborar las memorias de cálculo de cada planta de tratamiento; las memorias de cálculo deben cumplir con el Artículo N° 18 del Decreto N° 39887.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	campamento, así como a los sitios operativos de la acueducto.	6.1.5	Realizar el trámite de Permiso de Construcción.
		6.1.6	Construir las plantas de tratamientos necesarias para dar tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario producidas por los procesos de los sanitarios, baños, pilas y lavatorios. La construcción debe ser la misma indica en los planos aprobados.
		6.1.7	Construir las plantas de tratamientos necesarias para dar tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario producidas por los procesos: planta potabilizadora, laboratorio de ensayos, procesos del desarenador, entre otros que puedan generar agua residual de tipo especial. La construcción debe ser la misma indica en los planos aprobados.
		6.1.8	Elaborar y constatar la nota de compromiso los manuales de operación, mantenimiento y control de la planta de tratamiento. Los manuales deben cumplir con el Artículo N° 19 del Decreto N° 39887.
		6.1.9	Contratar personal capacitado para operar y mantener el sistema en apego a las obligaciones establecidas en el manual de la STAR y al Decreto N° 33601.
		6.1.10	Realizar muestreos de las aguas residuales para garantizar la vigilancia de los efluentes de vertidos, la frecuencia de muestreo (mensual, semanal, trimestral o semestral) está determinado por el caudal de vertido en m ³ /día.
		6.1.11	Registrar los STAR en el Ministerio de Salud como ente generador de aguas residuales (ordinarias y especiales según cada caso).
		6.1.12	Elaborar y presentar ante el Ministerio de Salud los reportes operacionales (tanto de aguas residuales como de lodos) según la frecuencia del caudal promedio mensual en m ³ /día.
		6.1.13	Solicitar los certificados de calidad de agua residual anuales al Ministerio de Salud para cada STAR.
		6.1.14	Contratar proveedores de servicio de recolección de lodos para la recolección y disposición final de los lodos producidos por las STAR, dicho proveedores deben estar autorizados por el Ministerio de Salud.
6.2	Implementar y operar STAR en todas las aguas residuales de los sitios de las plantas de concreto (automatizadas o fogones) y lavado	6.2.1	Elaborar los planos de diseño (planos constructivos) de una (o las necesarias) planta de tratamiento de aguas residuales de tipo especial para los procesos de las plantas de concreto y lavados de las automezcladoras. Los diseños debe contemplar áreas para el almacenamiento de agua para recircular y sitios para el acopio temporal de sedimentos con concreto.
		6.2.2	Elaborar las memorias de cálculo de cada planta de tratamiento.
		6.2.3	Construir las plantas de tratamientos necesarias para dar tratamiento de aguas residuales de tipo especial producidas por los procesos de plantas de concreto y lavado de automezcladoras. La construcción debe ser la misma indicada en los planos de diseño.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	<p>de automezcladoras, las aguas tratadas por STAR serán recirculadas en cada proceso (planta de concreto y lavados de automezcladoras), no se verterán a ningún cuerpo de agua o al suelo.</p> <p>Nota: no se requiere permiso de vertido, porque la STAR no va a realizar vertidos. Es un sistema de tratamiento para recircular las aguas. Es un sistema de tratamiento cerrado.</p>	6.2.4	Elaborar y constatar la nota de compromiso los manuales de operación, mantenimiento y control de la planta de tratamiento.
		6.2.5	Contratar personal capacitado para operar y mantener el sistema en apego a las obligaciones establecidas en el manual de la STAR.
		6.2.6	Registrar de manera digital las cantidades de agua residuales recuperadas.
		6.2.7	Registrar de manera digital las cantidades de sedimentos con concreto recuperados.
		6.2.8	Realizar estudios técnicos a los sedimentos recuperados, para establecer e implementar los mecanismo de reutilización, por ejemplo: uso de sedimentos en aceras y calles del acueducto.
		6.2.9	Determinar los parámetros de análisis de las aguas para recircular, esto con el objetivo de garantizar la vigilancia de los efluentes para cumplir con la calidad del agua, necesario para poder ser recircular, según el proceso (planta de concreto y lavado de automezcladoras).
		6.2.10	Realizar muestreos de las aguas recuperadas y enviar las muestras para determinar mediante un laboratorio la calidad del agua.
6.3	Dotar de sanitarios portátiles a los frentes de construcción lineal del proyecto (Por ejemplo: excavación y colocación de tuberías, trabajos	6.3.1	Contratar un empresa para que brinde el servicio de sanitarios portátiles en los sitios indicados por el proyecto, la empresa deberá cumplir con el Decreto N° 39316 sobre "Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos" para la disposición final de las aguas residuales generadas por los sanitarios.
		6.3.2	Solicitar a la empresa contratada que deberá realizar la limpieza y desinfección todos los días a los sanitarios portátiles.
		6.3.3	Solicitar a la empresa contratada que deberá estar autorizado por el Ministerio de Salud para el servicio de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales y lodos, lo anterior si los residuos son extraídos de los sanitarios en sitio.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	internos del túnel, entre otros).	6.3.4	Solicitar a la empresa que durante el proceso de limpieza de los sanitarios portátiles y de extracción de las aguas residuales, debe cumplir con los artículos N° 21, 22, 23, 24 del Decreto N° 39316.
		6.3.5	Solicitar los certificados de calidad de agua residual al proveedor del servicio de cabañas sanitarias.
6.4	Implementar y operar STAR en las aguas residuales de salida del desarenador, esas aguas se recircularán introduciéndolas al sistema nuevamente. No se verterán aguas residuales a ningún cuerpo de agua o al suelo.	6.4.1	Diseñar un STAR para la recirculación de las aguas generadas por el retrolavado de las cámaras o módulos del desarenador. El diseño debe contemplar un sito para el acopio de sedimentos producto del tratamiento de las aguas.
		6.4.2	Construir un STAR necesario para dar tratamiento de aguas residuales de tipo especial producidas por el desarenador. La construcción debe ser la misma indica en los planos de diseño.
		6.4.3	Contratar personal competente para operar y mantener el sistema en apego a las obligaciones establecidas en el manual del STAR.
		6.4.4	Registrar digitalmente las cantidades de sedimentos y agua recuperada durante el proceso.
		6.4.5	Realizar estudios técnicos a los sedimentos recuperados, para establecer e implementar los mecanismo de reutilización, por ejemplo: uso de sedimentos en aceras y calles del acueducto.
6.5	Implementar sistema para la recuperación de sedimentos en los sitios de limpieza de la tubería del acueducto. Los sedimentos recuperados no pueden ser vertidos a los ríos.	6.5.1	Elaborar los planos de diseño (planos constructivos) de una (o las necesarias) de sistema para recuperación de sedimentos en los sitios de limpieza de la tubería del acueducto. Los diseño debe contemplar cabezal de desfogue para evitar la erosión en el margen de los ríos.
		6.5.2	Construir los sistema de recuperación de sedimentos según los planos de diseño.
		6.5.3	Realizar estudios técnicos a los sedimentos recuperados, para establecer e implementar los mecanismo de reutilización, por ejemplo: uso de sedimentos en aceras y calles del acueducto.
		6.5.4	Realizar la contratación de un gestor autorizado de residuos para los sedimentos no recuperados.
		6.5.5	Elaborar los planos de diseño (planos constructivos) de una (o las necesarias) de sistema para recuperación de sedimentos en los sitios de limpieza de la tubería del acueducto. Los diseño debe contemplar cabezal de desfogue para evitar la erosión en el margen de los ríos.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	J1	Contaminación de aguas subterráneas por elaboración de concretos	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.2	J11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	Mitigado
7.3	J12		Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático	Evitado
7.4	J2		Contaminación del agua superficial por residuos de mezcla	Mitigado
7.5	J27		Limitación al uso social del agua por filtración de sedimentos	Mitigado
7.6	J5		Contaminación de macizo rocoso por elaboración de concretos	Mitigado
7.7	J6		Contaminación del suelo por derrames de concreto, durante la fase de elaboración	Mitigado
7.8	O1		Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de residuos.	Mitigado
7.9	O11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	Mitigado
7.10	O12		Alteración y contaminación de ecosistema acuático	Mitigado
7.11	O21		Afectación a la salud por inadecuada gestión de residuos.	Mitigado
7.12	Q12		Aumento de la concentración de sedimentos en el ecosistema acuático	Mitigado
7.13	Q14		Afectación a fuentes de agua utilizada para fines recreativos en Río Macho	Mitigado
7.14	Q29		Alteración de la calidad escénica del paisaje del río Macho, producto del funcionamiento del desarenador	Evitado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-ASp-02	
2	Nombre	Hacer una gestión de los residuos durante las fases de construcción y operación del acueducto	
3	Objetivo	Minimizar el impacto ocasionado por la contaminación de residuos generados en la fase constructiva y operativa del acueducto.	
4	Descripción	Contempla el desarrollo e implementación de estrategias para la separación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos en las diferentes etapas del acueducto. Tales como: Programas de Gestión de residuos, almacenamiento temporal de residuos, materiales, dotar de personal operativo, sitios para la separación en la fuente, contratar gestores de residuos autorizados, entre otros.	
5	Premisas	5.1	El acueducto tanto en la fase de construcción u operación deberá aplicar el concepto de la palabra residuo en todo el ciclo de vida, el cual es <i>“material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados”</i> .
		5.2	El acueducto en la fase de construcción y operación está obligado reducir la generación de residuos y cuando esta generación no pueda ser evitada, minimizar la cantidad y toxicidad de los residuos a ser generados, según lo establecido en la Ley N° 8839.
		5.3	Todos los residuos del acueducto, generados durante la fase de construcción y operación del acueducto, serán separados desde la fuente, clasificarlos, almacenados, transportados (cuando corresponda) y entregarlos a un gestor autorizado de conformidad con Ley N° 8839 y reglamentos asociados.
		5.4	El acueducto en la fase de construcción y operación está obligado a entregar los residuos sujetos a disposición final y vigilar para que sean gestionados en forma ambiental y sanitariamente segura por medio de un gestor autorizado.
		5.5	El acueducto en la fase de construcción y operación debe realizar el manejo de los residuos en forma tal que estos no pongan en peligro la salud o el ambiente, o signifiquen una molestia por malos olores, ruido o impactos visuales, entre otros.
		5.6	El acueducto en la fase de construcción y de operación debe mantener un registro actualizado de la generación y disposición final de cada residuo generado.
		5.7	Establecer una (o las necesarias) área de almacenamiento temporal de residuos ordinarios, especiales y peligrosos conforme las disposiciones de la legislación nacional
		5.8	El proponente (AyA) deberá fiscalizar el cumplimiento de la Ley N° 8839 y reglamentos asociados a la gestión de residuos. Durante la Fase de Construcción, la fiscalización de tal cumplimiento será parte del quehacer del Responsable Ambiental (Regente Ambiental)

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			designado. Durante la Fase de Operación, será a través del funcionario designado por el AyA para hacer tal fiscalización.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Implementar un sitio para almacenamiento temporal de residuos sólidos, líquidos, gaseosos, especiales y peligrosos, esto tanto para la fase constructiva como operativa del acueducto.	6.1.1	Diseñar un sitio para el almacenamiento de residuos sólidos, líquidos, gases, especiales y peligrosos que contemple las áreas necesarias para el acopio temporal de dichos residuos. Las dimensiones del área serán acordes con la capacidad máxima de almacenamiento que se requiere tener, los posibles tipos de residuos almacenar son residuos peligrosos, ordinarios no reciclables, ordinarios reciclables, orgánicos y especiales. Además, diseñar la estructura perimetral que brindará seguridad al sitio. El diseño debe cumplir con los criterios establecidos por el Colegio de Ingenieros y Arquitectos, así como el Reglamento de Construcciones y reglamentación nacional asociada al tema de gestión de residuos.
		6.1.2	Incluir para el diseño del sitio de almacenamiento los criterios establecidos en el Código Eléctrico y el Manual de Bomberos de Costa Rica, esto en cuanto al tema de las áreas de manejo de residuos peligrosos. Contemplar el diseño de áreas específicas para el almacenamiento de residuos de residuos explosivos y radioactivos, dichos sitios deben estar separados de los detonantes, fulminantes y radioactivos, cumplir con los criterios de compatibilidad de cada material.
		6.1.3	Coordinar con el personal biológico del proyecto el levantamiento específico de la fauna que reside en el sitio donde se construirá el sitio de almacenamiento y contemplar en el diseño los criterios para la estructura perimetral de sitio.
		6.1.4	Construir un sitio para el almacenamiento de residuos sólidos, líquidos, gases, especiales y peligrosos que contemple las áreas necesarias para el acopio temporal de dichos residuos. El sitio donde se construya se deberá valorar los criterios de áreas boscosas y habitas acuáticas.
		6.1.5	Dotar al área de almacenamiento de residuos peligrosos de diques de contención o cualquier otra estructura a su alrededor (por ejemplo un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm de alto) esto para contener un posible derrame de residuos, no se debe permitir que el derrame llegue a los cuerpos de aguas o al suelo y subsuelo.
		6.1.6	Dotar de pisos impermeables al área de almacenamiento de residuos peligrosos, esto mediante pinturas especializadas.
		6.1.7	Dotar de ventilación el área de almacenamiento, la cual deberá ser igual o superior a un 0,33% de la superficie del piso. Esto para evitar que se acumulen vapores y gases que generan atmósferas explosivas.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.1.8	Dotar de equipos contra incendios, según los tipos de materiales almacenados y de acuerdo a las hojas de seguridad de materiales.
		6.1.9	Realizar la canalización de aguas residuales hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales.
		6.1.10	Construir áreas específicas para el almacenamiento de residuos de residuos explosivos y radioactivos, dichos sitios debe estar separados de los detonantes, fulminantes y radioactivos.
6.2	Administrar la gestión de residuos durante la fase constructiva y operativa del acueducto.	6.2.1	Contratar personal para la coordinación del equipo operativo del centro de acopio, el personal contratado debe tener experiencia y estar capacitado en temas de residuos.
		6.2.2	Contratar a personal operativo para las labores de manejo en el centro de acopio.
		6.2.3	Capacitar al personal en los aspectos de separación, clasificación de residuos peligrosos, ordinarios no reciclables, ordinarios reciclables, orgánicos y especiales.
		6.2.4	Realizar la rotulación de todas las áreas de almacenamiento y cumplir con la rotulación establecida en la legislación para residuos peligrosos. Todos los recipientes y embalajes deben ser rotulados.
		6.2.5	Mantener un registro actualizado de los residuos almacenados de cada una de las áreas de copio, así como las boletas de acumulación establecidas para los residuos peligrosos. Algunas de las variables que debe tener el registro son: tipo, cantidades, embalaje, almacenamiento, transporte, disposición final, entre otras.
		6.2.6	Establecer sitios para la separación de residuos ordinarios en las diferentes procesos o áreas donde se genera el residuo. Implementar infraestructura para la adecuada separación de los residuos desde la fuente
		6.2.7	Capacitar a todo el personal en el manejo de residuos según los elementos establecidos en el Programa de Gestión de Residuos.
		6.2.8	Proveer a las áreas de recursos para la adecuada gestión de los residuos (recipientes separadores, recipientes y materiales para la contención de derrames, etiquetas, rotulación, bolsas plásticas, equipo de protección personal, recurso humano, tarimas, materiales para embalaje, contratación de empresa para la disposición final de residuos, entre otros).
		6.2.9	Cumplir con lo establecido en la legislación al momento de transportar sustancias o residuos peligrosos: permisos del MOPT (sustancias peligrosas) y gestión ante el SIGREP (residuos), manifiestos de retiro de los residuos peligrosos entre otros.
		6.2.10	Contratar y enviar los residuos (solo los residuos que son estrictamente necesarios) a rellenos sanitarios autorizado por el Ministerio de Salud
		6.2.11	Fomentar la reutilización de materiales y reducción de residuos.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.2.12	Elaborar, implementar y mantener actualizado un Programa de Gestión de Residuos
		6.2.13	Disponer de infraestructura y materiales para la adecuada separación de los residuos desde la fuente.
		6.2.14	Establecer la prohibición de quemar, enterrar y mezclar cualquier tipo de residuos.
		6.2.15	Participar en los procesos de elaboración de carteles o los procesos de adquisición de materiales o servicios, para incluir cláusulas de responsabilidad extendida del productor, así como cláusulas de compras sostenibles.
		6.2.16	Elaborar, implementar y mantener protocolos de cargas y descargas de residuos peligrosos.
		6.2.17	Elaborar, implementar y mantener el plan de emergencias del sitio de acopio de residuos.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático	Mitigado
7.2	O1	Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de residuos.	Mitigado
7.3	O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	Mitigado
7.4	O12	Alteración y contaminación de ecosistema acuático	Mitigado
7.5	O2	Contaminación del agua superficial por desechos o sustancias peligrosas	Mitigado
7.6	O21	Afectación a la salud por inadecuada gestión de residuos	Mitigado
7.7	O22	Aumento en la incidencia de robos por presencia de residuos valorizables	Mitigado
7.8	O3	Contaminación del aire por emisiones de gases.	Mitigado
7.9	O5	Contaminación de macizo rocoso por lixiviación de residuos.	Mitigado
7.10	O6	Contaminación del suelo por la separación y almacenamiento de residuos.	Mitigado
7.11	O29	Alteración de la calidad intrínseca del paisaje producto de la generación de residuos	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-ASp-03	
2	Nombre	Implementar una gestión de derrames de sustancias peligrosas durante la fase de construcción y operación del acueducto	
3	Objetivo	Minimizar el impacto de contaminación ocasionado por los derrames de sustancias peligrosas durante la fase de construcción y operación del acueducto	
4	Descripción	Contempla el diseño e implementación de un protocolo de atención de derrames, utilización sistema de contención de derrames, capacitación y concientización del personal, manejo de cláusulas de proveedores, entre otros.	
5	Premisas	5.1	Durante el desarrollo de las actividades de la fase de construcción y operación de acueducto, el proponente (AyA) deberá fiscalizar que los procesos no realicen descargas, depósitos o infiltraciones de sustancias o materiales contaminantes al suelo o al agua, tal y como lo demanda la Ley General de Salud, la Ley Orgánica del Ambiente, Ley para la Gestión Integral de Residuos y la Ley sobre Aprobación del Convenio de Estocolmo. Durante la Fase de Construcción, la fiscalización de tal cumplimiento será parte del quehacer del Responsable Ambiental (Regente Ambiental) designado. Durante la Fase de Operación, será a través del funcionario designado por el AyA para hacer tal fiscalización.
		5.2	El acueducto durante la fase de construcción y operación, construirá o contratará áreas de talleres para realizar el mantenimiento preventivo o reparaciones a los vehículos o equipos. No deberá realizar mantenimientos en sitios no autorizados por el AyA.
		5.3	Todas las sustancias peligrosas que se utilizarán en el acueducto, tanto en la fase de construcción y operación, deberán tener la hoja de seguridad establecida por la legislación costarricense.
		5.4	Todos los sitios que se presente almacenamiento de sustancias peligrosas deberán estar señalizados.
		5.5	El acueducto tanto en la fase construcción y operación mantendrá procedimientos para el mantenimiento preventivo de equipo/maquinaria y almacenamiento de sustancias peligrosas que incluya la carga y descarga de la sustancias.
		5.6	Todos los residuos producidos durante un derrame y en la fase de limpieza de las áreas afectadas, se deberán gestionar con gestor de residuos peligrosos, autorizados por el Ministerio de Salud.
		5.7	En la compra de sustancias peligrosas durante la fase de construcción y operación del acueducto, se solicitará la entrega de hoja de seguridad de las sustancias peligroso del proveedor.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		5.8	El proponente (AyA) deberá fiscalizar el cumplimiento durante las etapas de construcción y operación del acueducto, que el personal que manipule sustancias peligrosas implemente las medidas e instrucciones establecidas en el protocolo de atención de derrames.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Diseñar y elaborar un protocolo para la atención de derrames durante la fase construcción y operación del acueducto.	6.1.1	Realizar una identificación de los posibles procesos que pueden generar derrames tanto en la fase de construcción como en la fase de operación.
		6.1.2	Diseñar y elaborar un protocolo que contemple la prevención del derrame, manejo del derrame y la atención posterior a un derrame, durante la fase de construcción y operación.
		6.1.3	Formalizar el protocolo con todas las dependientes o áreas de trabajo, durante la fase de construcción y operación.
6.2	Implementar un protocolo para la atención de derrames durante la fase construcción y operación del acueducto.	6.2.1	Nombrar un responsable para la implementación del protocolo durante la fase de construcción y operación del acueducto.
		6.2.2	Nombrar personal capacitado operativo para la atención de derrames durante la fase de construcción y operación del acueducto.
		6.2.3	Elaborar y desarrollar instructivos operativos para la atención de derrames específicos, por ejemplo: gas cloro, combustibles (diésel/gasolina), floculante/floculante entre otros según la fase de construcción y operación.
		6.2.4	Realizar actividades de taller-charlas y entrenamiento para el uso del protocolo al personal a todo el personal del acueducto tanto en la etapa de construcción como en la de operación.
		6.2.5	Establecer la obligatoriedad al personal de construcción y operación del acueducto del uso del protocolo de derrames.
		6.2.6	Realizar los mantenimientos (predictivo, preventivo y correctivo) periódico de vehículos, maquinaria y equipo del proyecto. Implementar un plan de mantenimiento.
		6.2.7	Establecer la obligatoriedad de hacerlos mantenimientos preventivos de los vehículos en áreas de talleres autorizadas para tal fin.
		6.2.8	Implementar un sistema de comunicación interno como externa para que permita alertar a los trabajadores y comunidad de la gravedad del derrame.
6.3	Comprar equipo especializado para la atención de derrames durante la fase de	6.3.1	Dotar según las áreas donde se manejen sustancias peligrosas de equipo de atención de derrames, mínimo debe tener: absorbente granulado, paños absorbente, barreras absorbentes, calcetas absorbentes, bandejas contenedores, cinta con material reflectivo para señalización, entre otras según el tipo de sustancia peligrosa.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	construcción y operación del acueducto.	6.3.2	Dotar al personal operativo de equipo de protección personal especializado según el tipo de sustancia que tenga un derrame, como mínimo se debe tener guantes de nitrilo, mascarillas, trajes de protección corporal, botas, casco, chaleco reflectivo. La especificación técnica de cada implemento depende del tipo de sustancia peligrosa.
		6.3.3	Los equipos rodantes y estacionarios que utilicen sustancias peligrosas como: gasolina, diésel, aceite hidráulico, aceite de motor, ácido de batería, refrigerante, líquido de frenos, deberán tener un equipo para contención de derrames compuesta por calceta (reellenos de vermiculita o cualquier compuesto que presente una mejor absorción) felpas, toallas, material granulada, bandeja, bolsas de resistentes y guantes de nitrilo.
		6.3.4	Establecer al personal externo del acueducto (contratista), mediante clausulas en el contrato el uso de equipo de contención de derrames durante la realización de actividad que involucran el manejo de sustancias peligrosos.
6.4	Realizar la limpieza de los sitios afectados por derrames, durante la fase de construcción y operación del acueducto.	6.4.1	Dotar de personal operativo capacitado, para realizar la limpieza de las áreas afectas por derrames de sustancias peligrosas.
		6.4.2	Dotar de equipo al personal para realizar limpieza de los sitios afectados por un derrame, como son palas, equipo para el embalaje de residuos: bolsas resistentes, etiquetas, recipientes (estañones, tanquetas), equipo de bombas para limpieza en ríos y cinta con material reflectivo para señalización.
		6.4.3	Realizar la limpieza y descontaminación de los sitios afectamos por derrames según como lo indica el Decreto N° 37757 sobre Reglamento sobre valores guía en suelos para descontaminación de sitios afectados por emergencias ambientales y derrames.
		6.4.4	Establecer la obligatoriedad, a todo el personal operativo de limpieza. que todos los residuos producidos por la actividad de limpieza, debe ser separado, clasificado, rotulado y embalado para su disposición final con gestor autorizado de residuos peligrosos
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	L1	Contaminación de aguas subterráneas asociados a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.	Mitigado
7.2	L2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas	Mitigado
7.3	L5	Contaminación de macizo rocoso asociado a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.	Mitigado
7.4	L6	Derrames de combustibles al suelo por el uso de equipo y maquinaria	Mitigado
7.5	P27	Pérdida de calidad del agua para usos sociales por uso de sustancias químicas	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-FQ-ASp-04	
2	Nombre	Hacer una gestión de sustancias peligrosas durante las fases de construcción y operación del acueducto	
3	Objetivo	Minimizar el impacto ocasionado por la contaminación con sustancias peligrosas durante el uso y almacenamiento, en los procesos de la fase construcción y operación del acueducto	
4	Descripción	Contempla el diseño y construcción de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, diseño y construcción sistema de contención, capacitación y concientización del personal para manejo y uso de sustancias peligrosas, manejo de cláusulas de proveedores, entre otros.	
5	Premisas	5.1	Todas las sustancias y materiales peligrosos deberán tener su respectiva hoja de seguridad en todo el ciclo de vida del acueducto (compra, almacenamiento y uso), según lo establecido en el Decreto N° 40705 "Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control"
		5.2	Toda etiqueta de productos químicos peligrosos debe contar con etiquetas en idioma español, legibles, adheridas o impresas en su envase, o en una etiqueta complementaria y debe detallar los aspectos indicados en el artículo N° 1, inciso 7.1 del Decreto N° 40705.
		5.3	Todos sitios de almacenamiento de sustancias deberán tener equipo de contención de derrames y sistema de contención.
		5.4	En caso de almacenar más de 1000 litros de derivado de petróleo, deberá cumplir con los establecido en el Decreto N° 30131 sobre Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos.
		5.5	Durante la planificación de la compra de una sustancia peligrosa se debe solicitar como requisito técnico al proveedor el suministro de la hoja de seguridad específica de cada sustancia peligrosa que se requiera comprar en idioma español.
		5.6	Toda persona que manipule o use sustancias peligrosas deberá estar capacitado para el manejo, uso y disposición de las sustancias peligrosas.
		5.7	Todas las sustancias peligrosas (incluyendo explosivos) que se consideren un residuo, deberán ser catalogados como residuos peligrosos (recipientes, envases, embalaje u otros, que presente alguna concentración de la sustancia peligrosa), los mismos serán gestionados por medio de un gestor autorizado. Existe prohibiciones para enterrar, quemar y mezclar residuos peligrosos en la Ley N° 8839 y su reglamento.
		5.8	Durante las etapas de construcción de túneles se tiene previsto el uso y almacenamiento de explosivos, por lo cual se deberá cumplir con el Decreto N° 37985-SP, Reglamento a la Ley de Armas y Explosivos, artículos N° 98, 100 al 106; la Ley General de Salud, artículo N° 243, el

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			Decreto N° 28930, Reglamento para el manejo de productos peligrosos y el Decreto N° 27001 sobre Reglamento Características y listado de Desechos Peligrosos Industriales. El proponente deberá fiscalizar y controlar el cumplimiento de dichas normativas.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Diseñar y construir sitios para el almacenamiento temporal y permanente de las sustancias peligrosas durante la fase construcción y operación del acueducto.	6.1.1	<p>Elaborar los planos de diseño (planos constructivos) de una (o las necesarias) de los sitios para almacenamiento de sustancias peligrosas. Se deberá seguir los siguientes criterios para el diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El sitio deberá ser diseñado de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de áreas separadas, así como también permitir el libre movimiento y manejo seguro de las sustancias; debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso libre. b) El sistema de drenaje debe evitar que, en caso de emergencia, los derrames contaminen fuentes de agua o el alcantarillado u otro sistema de desfogue a cuerpo de agua o al suelo. c) Las dimensiones del sitio a construir deben ser acordes con la capacidad máxima de almacenamiento que se requiere. d) El sitio debe contemplar infraestructura: paredes, techos, pisos y sistema eléctrico. e) Las paredes deberán ser certificables para tener resistencia al fuego determinada por la cantidad y tipo de sustancias a almacenar. f) El piso debe ser liso, sólido, lavable e impermeable y no poroso. Resistencia estructural y química. Tener una pendiente no inferior al 0,5 % que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación o con contención perimetral g) Los planos deberán especificar las distancias con las colindancias. h) Deberán tener ventilación natural o forzada, acorde a las sustancias que se almacene, según memoria técnica de diseño. i) Deberán contar con sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y contar con sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, compatibles con los productos almacenados en que las cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento. Las sustancias incompatibles deberán estar separadas por alguna barrera física o una distancia de 3 m y no podrán compartir el mismo sistema de contención de derrames. j) Para el caso de los sitios para almacenar explosivos deberá diseñar y construir sitios con:

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			<ul style="list-style-type: none"> I. Seguros, secos, ventilados y ubicarse a distancia mínima de 25 m de la carreteras y áreas pobladas, dicha distancia podrá se modifica según la cantidad de explosivo que se va almacenar. II. Diseñar y construir sitios para almacenar de forma segura explosivos y fulminantes, es prohibido almacenar en misma lugar explosivo y fulminantes. III. Con acceso restringió y que permanezcan cerradas IV. Dotar el sitio con un sistema de protección contra descarga eléctrica, se debe cumplir con lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad para la ubicación y cantidad de dispositivos. V. El sistema eléctrico en caso de requerirse debe ser certificado por el fabricante en donde se almacene explosivos. VI. Los materiales utilizados para el diseño y construcción deben ser resistentes al fuego
		6.1.2	Construir los sitios necesarios para almacenar las sustancias peligrosas. La construcción debe ser la misma indica en los planos de diseño.
		6.1.3	Dotar a los sitios de almacenamiento de equipos de extintores o sistemas especializado de extinción de fuego según la especificación técnica de cada sustancias almacenada y de acuerdo a la hoja de seguridad.
		6.1.4	Los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas deberán construirse respetando las distancias establecidas de retiro de residencias, escuelas, colegios, iglesias u oficinas. Para el caso de los explosivos se deberá utilizar la "Tabla Americana de Distancia para el Almacenaje de Explosivos ⁵ .
		6.1.5	<p>Realizar la rotulación de todos sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas según las sustancias que tengan y el nivel de peligrosidad de las mismas. Para la rotulación debe realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Para exterior: materiales resistentes en aluminio, realizados con material refractivo, grado de ingeniería adhesivo seco para vulcanizar impresión con tinta serigráfica de primera calidad sobre lámina de aluminio liso N° 16 aleación 1100, temple H 24.

⁵ La tabla se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica: www.law.cornell.edu/cfr/text/27/555.218.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			<p>II. Para interior: material en PVC con material liviano y resistente con certificación para inclemencias del tipo (sol y agua), fácil de limpiar impresos con tinta serigráfica de primera calidad o en vinil, con un espesor entre 2 mm a 4 mm.</p> <p>III. Los rótulos se deberán diseñar de acuerdo a la normativa nacional de Seguridad Colores y su aplicación INTE 31-07-01-97, para el caso de la rotulación de NO FUMADO.</p>
6.2	Manejar adecuadamente las sustancias peligrosas durante su almacenamiento y su uso en la fase constructiva y operativa del acueducto.	6.2.1	Diseñar y elaborar un protocolo para el uso y almacenamiento de sustancias peligrosas que contemple criterios de incompatibilidades, rotulación de las áreas y las sustancias, fechas de vencimiento, rotación y uso de las sustancias, el manejo de las obsolescencias, uso de equipo personal, equipo de contención, inventario de las sustancias.
		6.2.2	<p>Capacitar en el manejo seguro de sustancias peligrosas, al personal operativo de los sitios de almacenamiento. Las capacitaciones deberán tener como mínimo los siguientes temas:</p> <p>a) Propiedades y peligros de las sustancias que se almacenan y su manejo seguro b) Contenidos y adecuada utilización de las hojas de seguridad de las sustancias. c) Función y uso correcto de elementos y equipos de seguridad, incluidos las consecuencias de un incorrecto funcionamiento. d) Uso correcto de equipos de protección personal y consecuencias de no utilizarlos. e) Procedimiento de operación de las instalaciones de almacenamiento.</p> <p>Mantener registro de las capacitaciones dadas al personal con los respectivos participantes.</p>
		6.2.3	Realizar una gestión de la documentación que contemple: registro de los sitios donde se almacene o acopie de forma permanente o temporal, mantener registros de cada sustancia, cantidades de sustancias, fechas de vencimiento, hojas de seguridad, entre otros aspectos que permita una gestión integral de las sustancias.
		6.2.4	Todo sitio que almacene o acopie temporalmente sustancias peligrosas, deberá estar contenida en envases o recipientes, los cuales deben estar: diseñados de forma que impidan las pérdidas del contenido, deben ser adecuados para su conservación, ser de material químicamente compatible con la sustancia, de difícil ruptura y que minimice eventuales accidentes. Todo envase o recipiente debe estar rotulado.
		6.2.5	Dotar según las áreas donde se manejen sustancias peligrosas de equipo de atención de derrames, mínimo debe tener: absorbente granulado, paños absorbente, barreras absorbentes,

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			calcetas absorbentes, bandejas contenedores, cinta con material reflectivo para señalización, entre otras según el tipo de sustancia peligrosa.
		6.2.6	Dotar al personal operativo de equipo de protección personal especializado según el tipo de sustancia manipule, como mínimo se debe tener guantes de nitrilo, mascarillas, trajes de protección corporal, botas y casco. La especificación técnica de cada implemento depende del tipo de sustancia peligrosa.
		6.2.7	Todo el personal que utilice sustancias peligrosas deberá realizar la separar y clasificar y rotularse los residuos generados durante el uso de una sustancia peligrosa, no se debe realizar la mezcla de varios residuos de sustancias peligrosas, debe separarse de forma independiente
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	P1	Contaminación de aguas subterráneas por presencia de sustancias químicas	Mitigado
7.2	P12	Aumento de la concentración de sustancias peligrosas en el ecosistema acuático	Mitigado
7.3	P2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas	Mitigado
7.4	P21	Afectación a la salud por accidentes ocasionados por el inadecuado almacenamiento y uso de sustancias químicas	Mitigado
7.5	Q12	Aumento de la concentración de sedimentos en el ecosistema acuático	Mitigado
7.6	P3	Contaminación del aire por emisiones de gases.	Mitigado
7.7	P5	Contaminación de macizo rocoso por presencia de sustancias químicas	Mitigado
7.8	P6	Contaminación del suelo por el derrame de sustancias químicas durante la fases de almacenamiento y uso.	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-05		
2	Nombre	Utilización del material excavado.		
3	Objetivo	Reducir la cantidad de material excedente de las excavaciones superficiales que debe ser acopiado y movilizado hasta los sitios de escombreras.		
4	Descripción	Utilizar parte del material excavado para rellenar las capas superiores de las zanjas, para reducir la cantidad de material que debe ser movilizado hasta los sitios de escombreras y que en este proceso podría llegar hasta la red de drenaje.		
5	Premisas	5.1	Estimación de los volúmenes de corte y relleno a lo largo de la línea de conducción y distribución del acueducto.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Utilizar el 40% del material proveniente de las excavaciones superficiales en el relleno de las zanjas.	6.1.1	Concientizar al personal sobre la importancia de cumplir con esta medida.	
		6.1.2	Rellenar las capas superiores de las zanjas con el material extraído <i>in situ</i> .	
		6.1.3	Elaborar una hoja de control para el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de esta medida donde se indiquen los aspectos a evaluar.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado
7.2	I2	Aumento de la carga natural de sedimentos		Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-06		
2	Nombre	Excavación y relleno en tramos cortos.		
3	Objetivo	Minimizar la cantidad de sedimento que podría llegar a la red de drenaje debido al transporte de agentes naturales como el viento y la lluvia.		
4	Descripción	Realizar las excavaciones superficiales con una longitud apropiada que permita colocar la tubería y rellenar la zanja en un solo día, para minimizar el tiempo que el material excavado se encuentra expuesto a condiciones ambientales que propicien el transporte de los sedimentos hasta la red de drenaje.		
5	Premisas	5.1	Estimación de los rendimientos de excavación y relleno y de las longitudes óptimas de colocación de tubería para los diferentes tramos de la línea de conducción y distribución.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Cumplir con el cronograma de trabajo establecido	6.1.1	Concientizar al personal sobre la importancia de cumplir con esta medida.	
		6.1.2	Cumplir la planificación y programación de las actividades constructivas.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-07		
2	Nombre	Restauración de las áreas afectadas por las excavaciones superficiales.		
3	Objetivo	Minimizar la cantidad de sedimento que podría llegar a la red de drenaje debido a las excavaciones superficiales.		
4	Descripción	Restaurar las áreas afectadas por las excavaciones superficiales dejando el terreno en condiciones similares a las iniciales para facilitar la revegetación natural de las zonas intervenidas.		
5	Premisas	5.1	Estimación del área total afectada durante los trabajos de excavación superficial.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Restaurar el 100% de los terrenos que fueron excavados para la colocación del sistema de conducción y distribución.	6.1.1	Relleno y compactación de las zonas excavadas.	
		6.1.2	Remoción del material excedente proveniente de las excavaciones superficiales y del material de relleno estructural.	
		6.1.3	Limpieza final.	
6.2	Documento para control y seguimiento.	6.2.1	Elaborar una hoja de control para el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de esta medida donde se indiquen los aspectos a evaluar.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos		Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-08		
2	Nombre	Protección del material expuesto a la intemperie.		
3	Objetivo	Minimizar la cantidad de sedimento que podría llegar a la red de drenaje debido al transporte de agentes naturales como el viento y la lluvia.		
4	Descripción	El material que proviene de las excavaciones superficiales, así como los materiales de construcción y otros acopiados temporalmente se deberá cubrir con plásticos para reducir la acción de transportes de agentes naturales como el viento y la lluvia.		
5	Premisas	5.1	Estimación de la cantidad de plástico requerido.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Proteger de la intemperie los materiales acopiados en el 100% de los sitios destinados para este fin.	6.1.1	Concientizar al personal sobre la importancia de cumplir con esta medida.	
		6.1.2	Adquisición del plástico de la calidad y la cantidad requerida.	
		6.1.3	Colocación y anclaje del plástico sobre el material acopiado.	
		6.1.4	Elaborar una hoja de control para el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de esta medida donde se indiquen los aspectos a evaluar.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado
7.2	N2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado
7.3	I2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-09		
2	Nombre	Manejo adecuado de aguas pluviales en los sitios de acopio de materiales.		
3	Objetivo	Minimizar la cantidad de sedimento que podría llegar a la red de drenaje debido al transporte por escorrentía superficial.		
4	Descripción	En las áreas de acopio temporal de materiales se deberá de canalizar el agua de lluvia y conducirla hasta trampas de sedimentos, para posteriormente verter los excedentes en los cauces más cercanos, y depositar el sedimento retenido en los sitios de escombreras.		
5	Premisas	5.1	Estimación de los montos máximos de precipitación horaria en el área de proyecto.	
		5.2	Diseño de las trampas de sedimentos.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Construir en el 100% de los sitios de acopio de materiales un sistema de drenaje de aguas pluviales con al menos una trampa de sedimentos.	6.1.1	Construir el sistema de drenaje y las trampas de sedimentos según especificaciones de diseño.	
		6.1.2	Recolectar y transportar el sedimento retenido en las trampas hacia lo sitios de escombreras.	
		6.1.3	Elaborar una hoja de control para el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de esta medida donde se indiquen los aspectos a evaluar.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	N2	Aumento de la carga natural de sedimentos.		Mitigado
7.2	I2	Aumento de la carga natural de sedimentos		Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-10		
2	Nombre	Intervención de cauces en época seca.		
3	Objetivo	Minimizar la probabilidad que los materiales utilizados en las obras de desvío puedan ser arrastrados por crecientes en los ríos intervenidos.		
4	Descripción	La intervención de los ríos y la colocación de la tubería subterránea se deberán hacer en la época seca (diciembre – abril) con el fin de minimizar la posibilidad de que las obras de desvío se vean comprometidas por eventos extremos.		
5	Premisas	5.1	Es necesario contar con permiso de obras en cauce.	
		5.2	Planificación programada para construir los pasos por ríos en época seca.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Construir el 100% de los sitios de cruces de ríos en época seca.	6.1.1	Cumplir con la planificación y programación de las actividades constructivas.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	H2	Disminución temporal en la capacidad hidráulica de los ríos y aumento en el transporte de sedimentos.	Mitigado	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-ASP-11		
2	Nombre	Restauración del cauce de los ríos en los sitios intervenidos.		
3	Objetivo	Minimizar la afectación de la morfología natural de los cauces intervenidos		
4	Descripción	Restaurar los sitios de cruce de ríos donde se realizó el desvío de las aguas dejando la morfología del cauce en condiciones similares a las iniciales.		
5	Premisas	5.1	Es necesario contar con permiso de obras en cauce.	
		5.2	Información topográfica del cauce original aguas arriba y aguas abajo de los sitios a intervenir.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Restaurar el 100% de las quebradas y ríos intervenidos.	6.1.1	Remoción del material y las obras utilizadas para desviar el flujo de agua.	
		6.1.2	Conformación de la morfología del cauce intervenido a las condiciones iniciales respecto al ancho, profundidad, pendiente y substrato.	
		6.1.3	Elaborar una hoja de control para el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de esta medida donde se indiquen los aspectos a evaluar.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	H2	Disminución temporal en la capacidad hidráulica de los ríos y aumento en el transporte de sedimentos.		Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-FQ-Gmf-02		
2	Nombre	Implementación de un plan para el diseño, conformación y manejo de escombreras		
3	Objetivo	Aplicar un protocolo para el diseño, acondicionamiento y manejo de escombreras.		
4	Descripción	El protocolo busca optimizar el manejo y la conformación de las escombreras, reduciendo el impacto en el relieve de la zona, pero principalmente en la calidad intrínseca del paisaje de cada sector donde se ubique una de estas obras.		
5	Premisas	5.1	Ley Orgánica del Ambiente (7554). Art 59, 71,72. Reglamento N° 35860 MINAET Reglamento para la prevención de la contaminación visual. La Gaceta #69 del 12 de abril del 2010	
		5.2	Utilizar el plan de escombreras del proyecto basado en el protocolo: "Procedimiento para la selección, diseño y construcción de escombreras", elaborado por el Instituto Costarricense de Electricidad	
		5.3	No involucra la disposición y acumulación de materiales excavados temporales	
		5.4	No involucra la disposición de materia orgánica de ningún tipo	
		5.5	Los sitios de escombrera deberán contar con los permisos para la construcción	
		5.6	Los sitios de escombrera deberán contar con la valoración de las condiciones geológicas, geotécnicas e hidrológicas, que avalen la idoneidad del sitio	
		5.7	La medida "MC-BE-FL-01" deberá estar ejecutada.	
6	Metas			
	Nombre de la meta		Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Implementar un plan de escombreras	6.1.1	Aplicar un plan de escombreras existente y de efectividad reconocida para el diseño y conformación y manejo de las escombreras.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	C4	Alteración de las formas del relieve producto del establecimiento y manejo de escombreras		Mitigado
7.2	C29	Alteración de la calidad del paisaje asociado al establecimiento y manejo de escombreras		Mitigado

11.4.2. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Biológico

Las medidas correctoras propuestas para los impactos con valor de Importancia ≥ 25 unidades MIIA, identificados sobre factores del Ambiente Biológico, son las que se describen a continuación.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-01	
2	Nombre	Optimización del Área de Trabajo que requiere desmonte y limpieza de la cobertura vegetal.	
3	Objetivo	Optimizar las áreas de trabajo, reduciendo el inventario de árboles a cortar.	
4	Descripción	Obtención de los permisos en cada una de las propiedades donde se ubican obras, así como la coordinación con el personal ingenieril a cargo de las obras, para delimitar el área efectiva a utilizar en los trabajos de cada sitio, evitando la eliminación de cobertura que no sea requerida.	
5	Premisas	5.1	Compra o alquiler de la propiedad en donde se realizara la obra, o en su defecto el permiso para realizar estudios o trabajos (permiso para inventario forestal, poder especial para gestionar permiso de corta árboles en SINAC)
		5.2	Delimitación del área, por un equipo topográfico del área real, donde se eliminaría la cobertura vegetal, para la construcción permanente o temporal de cada una de las diferentes obras.
		5.3	Inventario Forestal por parte del regente forestal que el AyA designe de las especies dentro del área real delimitado por el equipo de topografía.
		5.4	Solicitud de permisos para corta de árboles a la Administración Forestal del Estado (AFE) parte del representante legal (apoderado forestal) acreditado formalmente por el AyA, o la empresa que el AyA subcontrate y que le delegue dicha función; con el fin de obtener resoluciones de aprobación de permisos de parte del SINAC, según la legislación nacional.
		5.5	Logística de trabajo de corta, para cada uno de los sitios de obra.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Obtención de Permiso y/o compra de Propiedad.	6.1.1	Ubicar al propietario donde se realizara cada obra, para así negociar sobre la compra, alquiler o préstamo de la propiedad.
		6.1.2	Formalizar la negociación en documentos legales, ya redactados por un abogado.
		6.1.3	Entregar copia de los permisos y/o compra, al encargado de realizar los trabajos de campo, como la corta de la vegetación, como forma de respaldo.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6.2	Delimitación de área de trabajo.	6.2.1	Disponer a un equipo topográfico, que en conjunto con el equipo ingenieril, definan el área real a trabajar.
		6.2.2	Colocación de marcas para distinguir límites del área necesaria para los trabajos de las diferentes obras.
		6.2.3	Entregar un mapa, con la ubicación del polígono y sus límites al encargado de realizar el inventario forestal en cada sitio de obra.
6.3	Inventario Forestal por sitio de obra.	6.3.1	Planificar y realizar la logística del inventario Forestal necesario para cada sitio de obra donde se encuentre una cobertura vegetal arbórea, aplicando el marco legal que así lo amerite.
		6.3.2	Tabulación de datos obtenidos en cada uno de los inventarios forestales realizados.
6.4	Permisos Forestales	6.4.1	Realizar un análisis de los datos, generando un informe forestal de los sitios de obras inventariados.
		6.4.2	Presentar el o los informes a las autoridades correspondientes para la aprobación del permiso de corta de cada uno de los sitios inventariados.
		6.4.3	Informar a la parte ejecutora de la corta de los árboles, cuando puede comenzar a realizar las cortas.
6.5	Logística de Corta	6.5.1	Compilar todos los documentos legales obtenidos por sitio de obra.
		6.5.2.	Inscripción de contratos de regencia forestal para supervisar proceso de corta durante la ejecución, para lo cual se requiere informe de apertura de actividades (instrucciones de ejecución para la cuadrilla de corta), informe de avance (gestionar placas y guías en caso de que el propietario requiere aprovechamiento de madera e informe de cierre)
		6.5.3	Realizar descripción detallada, del proceder para cada sitio de obra. (Accesos, patios de acopio, rutas de arrastre, troceo, entre otros)
		6.5.4	Capacitar al personal e informar sobre el proceder en cada uno de los sitios de obras.
6.6	Regencia Forestal	6.6.1.	Elaborar e inscribir contratos de regencia forestal
		6.6.2.	Elaborar y presentar informes de regencia forestal de apertura, avance y cierre.
		6.6.3.	Solicitud de placas y guías requeridas por el dueño del terreno o en la servidumbre de tubería.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	
	Corrección		
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	
		Mitigado	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.3	D9		Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	Mitigado
7.4	D10		Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	Mitigado
7.5	D12		Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático	Mitigado
7.6	C4		Alteración de las formas del relieve producto del establecimiento y manejo de escombreras.	Mitigado
7.7	G4		Alteración de la condición actual del relieve producto del proceso de excavación superficial.	Mitigado
7.8	N4		Modificación del relieve producto del acopio temporal de materiales excavados y de construcción	Mitigado
7.9	C29		Alteración de la calidad del paisaje asociado al establecimiento y manejo de escombreras.	Mitigado
7.10	G29		Alteración de la calidad del paisaje producto de los procesos de excavación superficial.	Mitigado
7.11	N29		Alteración de la calidad intrínseca del paisaje producto del acopio temporal de materiales.	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-02	
2	Nombre	Pago de Servicios Ambientales, para la conservación de áreas de interés, cercanos a los sitios de obras.	
3	Objetivo	Conservación del Recurso Hídrico y los ecosistemas naturales cercanos a sitios de obras, que no cuenten con este incentivo.	
4	Descripción	Ubicar áreas de interés con cobertura boscosa, enfocados en la protección del recurso hídrico y áreas de recarga acuífera, para su inclusión y formalización en el Sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), así como hábitats para la fauna que pueda verse desplazada; con un área equivalente (ha) a la afectada en cuanto a la cobertura vegetal principal impactada (bosques, plantaciones forestales entre otras). La medida se aplicaría prioritariamente en áreas o fincas cercanas a las obras, relacionadas en forma prioritaria al AID, y en caso de no registrar sitios, se podría ampliar el área de búsqueda.	
5	Premisas	5.1	Ubicar posibles propiedades con algún tipo de recurso hídrico y/o ecosistemas importantes para aplicar medidas de conservación.
		5.2	Contar con los permisos de ingreso e investigación a las propiedades que posean hábitats boscosos con potencial de conservación y recuperación.
		5.3	Conversar y explicar a los propietarios sobre los diferentes incentivos de PSA, que se podrían aplicar en cada una de las propiedades.
		5.4	Negociar un área por propiedad, para dedicarla al PSA.
		5.5	Asesorar a realizar el trámite por el pago del Canon hídrico, a las propiedades con interés de proteger el recurso hídrico, cercano de los sitios de obras.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Convenio para PSA entre Instituciones (AyA – FONAFIFO)	6.1.1.	Generar un Convenio entre Instituciones (AyA – FONAFIFO), considerando como fuente de recursos, una parte del monto que el AyA debe pagar por Canon del agua (Hídrico) a la Dirección de Aguas. Esto con el fin de facilitar e incentivar la inscripción de propiedades con algún valor ambiental para el proyecto de la Quinta Etapa de la Ampliación del Acueducto Metropolitano.
		6.1.2.	Definir y desarrollar los ítems que debe de llevar este convenio, como por ejemplo; el Objetivo, Obligación del AyA, Obligación de FONAFIFO, la Ejecución del Convenio (procedimientos administrativos), Aportes Financieros, Responsabilidad de los propietarios, Definición de los Administradores del contrato (uno por institución, como mínimo), la Vigencia del Convenio, Estimación Económica del Convenio, la Legislación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			que aplica, estos como mínimo de ítems.
		6.1.3.	Desarrollar el estudio técnico con las áreas totales a compensar y definición de zona de interés, los criterios de selección de fincas así como el costo de la propuesta, considerando costo directo de hectáreas a compensar, en un periodo no menor de 6 años (1 año implementación y cinco de ejecución), así como los costos de recursos humano y administrativo de la implementación.
6.2	Ubicación de posibles propiedades para PSA, cercanas al Proyecto.	6.2.1	Ubicar posibles propiedades para la conservación de zonas donde se encuentre algún tipo de recurso hídrico, de interés para los propietarios o comunidades cercanas.
		6.2.2	Identificar las zonas que posean ecosistemas boscosos con potencial de conservación, recuperación y de importancia para la fauna silvestre desplazada, rescatada y liberada
		6.2.3	Establecer los criterios técnicos de selección y evaluación de los hábitats boscosos que puedan funcionar como hábitats alternativos y receptores de fauna Silvestre desplazada, rescatada y liberada.
		6.2.4	Identificar coincidencias entre iniciativas de protección de ecosistemas por parte del proyecto con las del Área de Conservación correspondiente.
6.3	Conversar y explicarles a los propietarios de los beneficios del PSA y las restricciones del sistema.	6.3.1	Después de ubicar los sitios de interés, se debe de ubicar al propietario y explicarle sobre los beneficios económicos y ambientales que ofrece el PSA. Los tipos de modalidades que ofrece la FONAFIFO, para cada uno de los casos en particular.
6.4	Negociar un área de la propiedad.	6.4.1	Después de haber conversado y explicado, los beneficios de los PSA, se debe de definir qué modalidad aplica para cada sitio escogido y en base a esta, también negociar un área para someter al PSA. Se debe obtener información legal de las fincas (folio real, plano), realizar mapeo de coberturas, y definir criterios de selección (filtrado)de propiedades para ingreso al sistema.
6.5	Implementar la inclusión de la finca al sistema PSA, en las propiedades de interés, bajo la modalidad definida en el convenio de compensación del PVAAM entre AyA y FONAFIFO para protección del	6.5.1	Realizar las actividades de regencia forestal, informes técnicos específicos y trámites ante FONAFIFO para la inclusión de las propiedades seleccionadas para la protección y conservación de zonas de recarga acuífera, nacientes de agua, pasos de quebradas y ríos; así mismo como áreas con hábitats para la conservación de fauna silvestre, así como los respectivos informes de supervisión anual (periodo de 5 años), para el monitoreo y seguimiento de avance del Convenido que respalda la medida de compensación.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
	recurso hídrico en áreas cercano de los sitios de obras.			
6.6	Implementar un Programa de Monitoreo Biológico de la Fauna Silvestre.	6.5.1	Elaborar mapa con la ubicación de las áreas sometidas a PSA y de importancia para la fauna silvestre desplazada, rescatada y liberada.	
		6.5.2	Elaborar el Programa de Monitoreo Biológico de la Fauna Silvestre desplazada, rescatada y liberada.	
		6.5.3	Elaborar el Programa de Monitoreo Biológico de la Flora y Fauna Silvestre desplazada, rescatada y liberada.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa		Compensado
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado		Compensado
7.3	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado		Compensado
7.4	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal		Compensado
7.6	D11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.7	E11	Reducción potencial de las fuentes de agua para la fauna silvestre terrestre		Compensado
7.8	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.9	G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.10	I11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.11	J11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.12	K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.13	L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.14	O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.15	P11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.16	R11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Compensado
7.17	U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución		Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-03	
2	Nombre	Inducción y capacitación para evitar la extracción de especies de Flora y Fauna Silvestre.	
3	Objetivo	Reducir la extracción de especies de flora y fauna silvestre existentes en las diferentes coberturas arbóreas en el área de influencia proyecto.	
4	Descripción	Informar y capacitar al personal contratado por el proyecto acerca de los lineamientos ambientales que deben seguir, al igual que las implicaciones legales, que puedan sufrir al manifestar comportamientos y realizar actividades contrarias a la norma nacional existente.	
5	Premisas	5.1	Consultar en la legislación nacional, sobre las limitaciones y consecuencias sobre el incumplimiento de los lineamientos establecidos.
		5.2	Definir y enlistar especies con algún grado de amenaza, cercana a los sitios de obra.
		5.3	Ubicar instituciones públicas y privadas, para realizar talleres sobre Educación Ambiental.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Taller de capacitación	6.1.1	Diseñar campaña de concientización ambiental que involucre al personal de proyecto.
		6.1.2	Capacitar e informar al personal del Proyecto que realiza labores de campo así como sus respectivas jefaturas de coordinación, y demás personal administrativo, sobre los lineamientos ambientales que deben de seguir durante la contratación.
		6.1.3	Informar los lineamientos establecidos en el marco legal normativo y empresarial acerca de las sanciones a las que se expone el personal de proyecto por la extracción, tenencia y comercialización ilegal de flora silvestre con algún grado de restricción.
		6.1.4	Informar los lineamientos establecidos en el marco legal normativo y empresarial acerca de las sanciones a las que se expone el personal de proyecto por la extracción, tenencia y comercialización ilegal de fauna silvestre.
		6.1.5	Elaborar documento de Compromiso Ambiental en el cual el personal de proyecto se comprometa a evitar la extracción, cautiverio y comercialización de flora y fauna silvestre
6.2	Cumplimiento de Compromiso Ambiental.	6.2.1	Instrumento de registro de incumplimiento del Compromiso Ambiental por parte del personal de proyecto.
		6.2.2	Ejecutar sanciones sobre el personal de proyecto en caso de comprobarse comportamientos o actividades contrarias al marco normativo legal referente a la protección de la flora y fauna silvestre.
6.3	Talleres de Educación Ambiental.	6.3.1	Ubicar instituciones públicas y privadas cercanas a las obras, para generar talleres de Educación Ambiental.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.3.2	Incentivar la participación femenina en los talleres con el fin de cumplir con la política de equidad de género.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	M7	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas Boscosas.	Mitigado
7.2	M8	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Herbazal Arbolado.	Mitigado
7.3	M9	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Matorral Arbolado.	Mitigado
7.4	M11	Aumento de la extracción y cautiverio ilegal de fauna silvestre terrestre.	Mitigado
7.5	M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-BE-FL-04		
2	Nombre	Rescate de Flora Silvestre.		
3	Objetivo	Rescatar la vegetación que tenga algún grado de Restricción.		
4	Descripción	Colecta, reintroducción o almacenamiento temporal para las especies de flora con algún grado de restricción que hayan sido rescatadas, por los diferentes procesos constructivos.		
5	Premisas	5.1	Identificación bibliográfica de las especies con algún grado de restricción en el área de proyecto.	
		5.2	Capacitar al personal que se va a dedicar a la corta, para que identifique las especies con un grado de restricción.	
		5.3	Capacitar al personal que va a realizar la corta, para que colecte las plantas, de la mejor manera, sin dañar la planta, así mismo capacitarlos para el almacenamiento y su posterior inserción al medio ubicado, más cercano.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Identificación de las especies con un grado de restricción.	6.1.1	Búsqueda de especies con un grado de restricción, en la legislación Nacional y normas y convenios internacionales (CITES, UICN).	
6.2	Ubicar posibles sitios para la inserción de las especies de flora silvestre rescatadas.	6.2.1	Ubicar sitios de manera estratégica para la inserción de la flora silvestre rescatada, realizando un análisis ambiental del entorno. Como en el área del Hotel Rio Perlas en Navarro o Parque la Libertad en Desamparados.	
6.2	Capacitar a personal para identificación, colecta, almacenamiento y inserción de las especies encontradas.	6.2.1	Capacitar al personal de campo, sobre cómo identificar, coleccionar, almacenar e insertar, las especies encontradas en los diferentes sitios de obras. Ubicándolas en terrenos ya seleccionados para cada una de las áreas donde se encuentran sitios de obras.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa		Mitigación
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado		Mitigación
7.3	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado		Mitigación
7.4	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal		Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-05	
2	Nombre	Reforestación de hábitats naturales de importancia biológica y escénica en áreas cercanas a los sitios de obras.	
3	Objetivo	Reforestar y enriquecer hábitats naturales y urbanos en sitios cercanos a las obras del proyecto.	
4	Descripción	Ubicar áreas de interés social y ambiental, para realizar un plan de reforestación o de enriquecimiento arbóreo de estas áreas. Utilizando métodos como la reforestación, pantallas verdes, cortinas rompe vientos, entre otras. Minimizando el impacto sobre el paisaje de las áreas alrededor de las diferentes obras y ayudando a mitigar parte de la erosión que se podría dar por la escorrentía de las aguas superficiales. Por lo que se debe trabajar en conjunto con organizaciones comunales interesadas en procesos de reforestación de hábitat natural y urbana con objetivos de protección de áreas aledañas a ríos y quebrada, belleza escénica, para efectos de compensar parte de los árboles talados en las zonas urbanas. El enfoque de compensación para este caso serías sembrar al menos la misma cantidad de árboles afectados en terrenos públicos (vías municipales y nacionales), hasta un máximo de 10 a 1 para especies con alguna particularidad ecológica especial.	
5	Premisas	5.1	Ubicar áreas de interés social y ambiental, para realizar un plan de reforestación o de enriquecimiento arbóreo de estas áreas.
		5.2	Contar con los permisos de ingreso e investigación a las propiedades que posean hábitats naturales con potencial de recuperación.
		5.3	Solicitar los permisos necesarios a las diferentes instituciones, para realizar este tipo de proyectos de reforestación o de enriquecimiento arbóreo, en los sitios definidos.
		5.4	Definir áreas (m2) y especies que se podrían sembrar en estas zonas.
		5.5	Elaborar plan de reforestación o de enriquecimiento arbóreo, de cada una de las áreas seleccionadas.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Identificar los hábitats naturales y urbanos de interés cercanas al proyecto.	6.1.1	Definir los criterios de evaluación y selección de hábitats naturales a recuperar o a enriquecer con especies arbóreas.
		6.1.2	Ubicar zonas de interés para reforestar o enriquecer, en las diferentes obras y/o áreas cercanas a las obras del proyecto. Como por ejemplo en las escombreras propuestas para el proyecto, así como en las cercanías del Hotel Rio Perlas en Navarro o en el Parque la Libertad en Desamparados.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.1.3	Elaborar un mapa con la ubicación de los hábitats naturales y/o urbanos con potencial de recuperación.
6.2	Conversar y negociar con propietarios de las zonas de interés.	6.2.1	Negociar y solicitar los permisos escritos respectivos a los dueños o encargados de administrar las propiedades seleccionadas para realizar la reforestación o el enriquecimiento arbóreo, definiendo un área total.
		6.2.2	Firmar Compromiso Ambiental entre el desarrollador del proyecto y los propietarios de las áreas naturales seleccionadas.
6.3	Plan de reforestación o Plan para el enriquecimiento arbóreo.	6.3.1	Consultar el Protocolo de Reforestación para la Rehabilitación y Mantenimiento en Áreas de Protección de la GAM (2015) , elaborado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Municipalidad de San Jose y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL). Y seguir las directrices aplicables en cada uno de los sitios seleccionados y su respectivo objetivo.
		6.3.2	Elaborar y ejecutar el Plan de reforestación en cada uno de los sitios escogidos, con su determinada área y especies propuestas a sembrar, para un potencial aprovechamiento de la fauna silvestre.
		6.3.3	Ejecutar el plan de reforestación o enriquecimiento arbóreo, considerando técnicas como la hidrosiembra, pantallas vegetales, revegetación de taludes entre otras, incorporando objetivos de mimetización de sitios de obra, reforestación en áreas de protección, reforestación urbana, entre otras.
6.4	Implementar Programa de Monitoreo Biológico de los hábitats naturales sometidos al proceso de recuperación.	6.4.1	Elaborar un Programa de Monitoreo Biológico de la flora y fauna silvestre en los hábitats naturales sometidos al proceso de recuperación.
		6.4.2	Ejecutar el Programa de Monitoreo Biológico de la flora y fauna silvestre en los hábitats naturales sometidos al proceso de recuperación.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	Compensado
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	Compensado
7.3	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	Compensado
7.4	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	Compensado
7.5	D11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.6	E11	Reducción potencial de las fuentes de agua para la fauna silvestre terrestre	Compensado
7.7	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.8	G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.9	I11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.10	J11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.11	K11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.12	L11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.13	O11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.14	P11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.15	R11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.16	U11		Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	Compensado
7.17	K12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	Compensado
7.18	C29		Alteración de la calidad del paisaje asociado al establecimiento y manejo de escombreras	Compensado
7.19	D29		Alteración de la calidad del paisaje por la remoción de coberturas	Compensado
7.20	G29		Alteración de la calidad del paisaje producto de los procesos de excavación superficial	Compensado
7.21	K29		Afectación de la calidad intrínseca del paisaje por la incorporación de nuevos elementos artificiales	Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-06 (6)	
2	Nombre	Coordinación con personal SINAC-ACC (Cartago, San José) para reubicación y translocación de flora menor	
3	Objetivo	Incorporar criterios técnicos para desarrollar el Plan de rescate y translocación de flora silvestre menor, que permitan priorizar sectores y selección de propiedades.	
4	Descripción	Coordinación entre la regencia forestal del PVAAM y el SINAC, para efectos de identificar sectores y propiedades con hábitats similares a los intervenidos para implementar proceso translocación de especies de flora menor, definidos en el Plan o de Rescate de Flora.	
5	Premisas	5.1	Se cuenta con cronograma de actividades constructivas con definición específica de periodos de ejecución y áreas específicas, e identificación de sitios a intervenir.
		5.2.	Contar con autorización del SINAC para llevar a cabo el plan de rescate y translocación de flora menor.
		5.3	Se cuenta con permisos para corta de árboles, aprobados por las oficinas del SINAC, Área Conservación Central (Cartago y San José), según legislación nacional; para ejecutar desmonte y limpieza y corta de árboles en sitios de obra.
		5.5	Se cuenta con la planificación, elaboración y ejecución del plan de capacitación, tanto a la cuadrilla encargada de implementar el rescate y translocación, como al personal interno requerido.
		5.6.	Se cuenta con personal con el perfil adecuado a nivel técnico y profesional, para generar los listados de especies y familias que deben ser rescatadas, tales como especímenes de la familia Orquidaceae, Bromeliaceae, Cyatheaceae, Arecaceae.
		5.7.	Se tiene identificadas las fincas en el AP, AID del Proyecto con habitas similares para realizar la reintroducción de flora menor, considerando criterios del SINAC-ACC (Cartago, San José).
		5.8	Ejecutar el rescate, supervisando la colecta, identificación (fichas de registro), almacenamiento temporal (viviero) y reintroducción (translocación) de Flora menor.
		5.9	Reintroducción de las especies de Flora menor en sitios de obra y fincas prioritarias, definidas en el plan.
6	Metas		

⁶ La MC se vincula a los impactos D7, D8, D9, D10 y D12” del PVAAM, pero adicionalmente el planteamiento de la misma surge como parte de las acciones necesarias para corregir el efecto sinérgico que este impacto podría tener con el impacto de la misma naturaleza asociado a los proyectos denominados: “Mejoramiento Ambiental del ÁREA Metropolitana de San José (MAMSJ) vinculado al Programa de Agua Potable y Saneamiento (PAPS) del AyA, el Proyecto de Acueducto Río Purires (ACR) y el Proyecto de Acueducto Río Sombrero (ACS), (estos dos últimos propuestos por la Junta Administradora del Servicio Eléctrico de Cartago -JASEC-), los cuales convergen espacial y/o temporalmente con las obras del PVAAM (ver mayores detalles en el apartado 11.6 de este mismo capítulo).

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Obtener cronograma de actividad constructiva por sitio obra.	6.1.1	Requerimiento de cronograma de intervención específico de sitio al ingeniero encargado de cada obra.
		6.1.2	Reuniones de coordinación con SINAC para definir alcance del plan de rescate y translocación de flora menor
		6.1.3	Visita a frentes de obra previa con encargados de Construcción, para valorar escenario de rescate y necesidades logísticas, a considerar en el Plan de Rescate Flora menor
6.2	Elaborar Plan de Rescate Flora Menor	6.2.1	Elaborar el plan de rescate y translocación de flora menor, considerando logística requerida (personal, equipo, insumos y periodo de ejecución)
		6.2.2	Reconocimiento e identificación de fincas por obra, así como propiedades en AID u otro criterio de interés (corredores biológicos) definidos en el plan; priorizando como hábitat, la misma propiedad donde se ejecutó la corta, en segundo lugar, aquellas propiedades en la que se promovió el Pago por Servicios Ambientales en el Área Influencia del Proyecto, o aquellas identificadas en reuniones con personal del SINAC, tanto en zonas urbanas (vías públicas, parques) o rurales (fincas de interés conjunto entre el Proyecto y el SINAC (como ASP o Corredor Biológico COBRI-SURAC).
		6.2.3	Entrega al SINAC el plan de rescate de flora menor, incluyendo las guías que se utilizarán en el traslado y translocación a fincas diferentes de la cual se rescató la planta.
		6.2.4.	Planificar y ejecutar acciones de capacitación al personal a cargo de ejecutar el plan como al personal de campo del Proyecto.
		6.2.5.	Monitoreo y vigilancia para que el personal contratado no extraiga flora menor.
		6.2.6	Incautar, si es del caso, flora silvestre menor extraída de los frentes de obra de manera ilegal.
6.3	Implementar el rescate y translocación de flora menor	6.3.1	Construcción de vivero para almacenamiento y resguardo de flora menor.
		6.3.2	Diseño de fichas para el registro de especies rescatadas y reintroducidas.
		6.3.3.	Ejecutar rescate supervisando la colecta, traslado y almacenamiento temporal (vivero) y reintroducción y llenado registro de especies que ingresan al vivero como las reintroducidas en propiedades de interés.
		6.3.4	Documentar con evidencia fotográfica el rescate y reintroducción de flora menor por cada sector y propiedad.
		6.3.5.	Transferir periódicamente, según el plazo de informe de regencia ambiental que se debe entregar a SETENA, el avance respecto a la cantidad de especies por familia y finca rescatada, en almacenamiento temporal (vivero) y reintroducida.
6.4	Monitoreo e informe final	6.4.1	Elaborar monitoreo de sobrevivencia de flora menor reintroducida, 6 meses en forma posterior.
		6.4.2	Elaborar informe final documentando todo el proceso y señalando los datos estadísticos de plantas rescatadas por familia, y por finca donde se reintrodujo.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección(*)
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	Mitigado
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	Mitigado
7.3	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	Mitigado
7.4	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	Mitigado
7.5	D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático.	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FL-07 ⁽⁷⁾	
2	Nombre	Coordinación con SINAC, ASADAS, ADI, tanto en el medio urbano y rural prioritarias en el AID del PVAAM para focalizar las medidas de reforestación.	
3	Objetivo	Optimizar selección de sectores y áreas para reforestación y enriquecimiento de hábitats naturales y urbanos en sitios cercanos a las obras del proyecto.	
4	Descripción	Incorporar al plan de reforestación general y específicos criterios para seleccionar sitios, tanto en terrenos privados como públicos, priorizando criterios de selección como áreas de protección hídrica y recarga acuífera, corredores biológicos, reforestación urbana, para efectos de compensar la corta de árboles talados individualmente en vías municipales y nacionales, en una proporción de 10 a 1.	
5	Premisas	5.1	Se tienen los resultados del inventario forestal (censo total de árboles) señalando el dato de cantidad de árboles máxima que serían talados en las rutas nacionales, municipales, que serían objeto de compensación mediante reforestación; para efectos de estimar la cantidad total de especies a compensar y área total a reforestar según objetivo específico considerado.
		5.2	Se cuenta con un Plan de Reforestación señalando objetivos, e identificación de especies y sitios para su implementación, considerando técnicas de enriquecimiento y restauración de ecosistemas.
		5.3	Inventario y mapeo de fincas privadas y de actores públicos estableciendo y priorizando áreas de interés para desarrollar reforestación.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Establecer criterios para priorizar y delimitar áreas de	6.1.1	Identificar la cantidad total estimada de árboles que requieren ser talados, para efectos de estimar la cantidad de árboles a plantar por especies y requerimiento de área, acorde con objetivos específicos considerados para la reforestación (conservación, restauración ecosistema, reforestación urbana, entre otros).

⁷ La MC se vincula a los impactos D7, D8, D9, D10, D11, E11, F11, G11, I11, J11, K11, L11, O11, P11, R11, U11 y K12 del PVAAM, pero adicionalmente el planteamiento de la misma surge como parte de las acciones necesarias para corregir el efecto sinérgico que este impacto podría tener con el impacto de la misma naturaleza asociado a los proyectos denominados: “Mejoramiento Ambiental del ÁREA Metropolitana de San José (MAMSJ) vinculado al Programa de Agua Potable y Saneamiento (PAPS) del AyA, el Proyecto de Acueducto Río Purires (ACR) y el Proyecto de Acueducto Río Sombrero (ACS), (estos dos últimos propuestos por la Junta Administradora del Servicio Eléctrico de Cartago -JASEC-), los cuales convergen espacial y/o temporalmente con las obras del PVAAM (ver mayores detalles en el apartado 11.6 de este mismo capítulo).

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	interés para reforestar, tanto del PVAAM como de instituciones como SINAC, ADADAS, ADI.	6.1.2	Reuniones de coordinación con personal de SINAC, ASADAS, ADI, para definir y priorizar criterios de selección de propiedades, tanto privadas como públicas.
		6.1.3	Visitas al campo para ubicar áreas y sectores de interés para reforestación.
		6.1.4	Mapeo y cuantificación de áreas de interés.
6.2	Identificar sectores, propiedades (propietarios), tanto públicos como privados, interesados en realizar reforestación	6.2.1	Realizar el inventario de propietarios interesados en proceso de reforestación, en las áreas definidas previamente como de interés para ejecutar proceso de reforestación.
		6.2.2	Mapeo y priorización de áreas de interés.
		6.2.3	Identificación de propiedades y propietarios generando listado de contactos.
		6.2.4	Reuniones de coordinación con propietarios privados y miembros de ASADAS y ADI para focalizar medida de reforestación; mediante la definición de áreas específicas a reforestar.
6.3	Incorporar al Plan de Reforestación, los criterios de selección de áreas y propietarios, así como la cuantificación de áreas específicas a reforestar.	6.3.1	Generar archivos "shape file" mediante SIG, delimitando los sectores y áreas de interés, considerando el área máxima que debe ser compensada por la medida.
		6.3.2	Cuadro resumen de criterios de selección por sector y propiedades finalizado (100%).
		6.3.3	Listado de propiedades y propietarios con indicación de información legal (folio real, plano, contactos), y técnica (área a reforestar), con disposición de ejecutar medida de reforestación.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección(*)
7.1	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	Compensado.
7.2	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	Compensado.
7.3	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	Compensado.
7.4	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	Compensado.
7.6	D11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.7	E11	Reducción potencial de las fuentes de agua para la fauna silvestre terrestre	Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.8	F11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.9	G11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.10	I11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.11	J11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.12	K11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.13	L11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.15	O11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.16	P11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.17	R11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	Compensado
7.18	U11		Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	Compensado
7.19	K12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	Compensado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-BE-FA-01		
2	Nombre	Rescate y liberación de fauna silvestre terrestre de sitios de obras		
3	Objetivo	Disminuir la muerte potencial de fauna silvestre ocasionada por la pérdida parcial o total de su hábitat natural		
4	Descripción	Mediante la implementación de un Protocolo de Rescate y Liberación de Fauna Silvestre en los sitios de obra se estima disminuir la muerte potencial de fauna silvestre ocasionada por la pérdida parcial o total de los hábitats. La fauna silvestre rescatada será liberada en hábitats boscosos receptores		
5	Premisas	5.1	MC-BE-FA-01 ejecutada	
		5.2	MC-BE-FA-02 ejecutada	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Elaborar Protocolo de Rescate y Liberación de Fauna Silvestre	6.1.1	Definir los términos de referencia y alcance del Protocolo de Rescate y Liberación	
		6.1.2	Obtener la autorización para el rescate, transporte y liberación de fauna silvestre por parte de las instituciones del gobierno correspondientes	
		6.1.3	Establecer acuerdos de cooperación con instituciones académicas, clínicas veterinarias, refugios, centros de rescate, entre otros	
		6.1.4	Capacitar al personal asignado al rescate y liberación de fauna silvestre	
6.2	Ejecutar del Protocolo de Rescate y Liberación de Fauna Silvestre	6.2.1	Elaborar el cronograma de implementación del protocolo (inspección biológica) considerando el momento de inicio de obras. Es necesario la coordinación con el Área de Construcción	
		6.2.2	Seleccionar hábitats receptores de fauna silvestre en coordinación con el Área de Conservación correspondiente	
		6.2.3	Elaborar instrumento de registro de las acciones y eventos ocurridos durante las maniobras de rescate	
		6.2.4	Proceder con el rescate y liberación de la fauna silvestre de acuerdo al protocolo y los hábitats receptores	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	D11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre		Mitigado
7.2	E11	Reducción potencial de las fuentes de agua para la fauna silvestre terrestre		Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
7.3	F11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Habilitación del Servicio Eléctrico	Mitigado
7.4	G11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Excavación Superficial	Mitigado
7.5	I11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Excavación Subterránea	Mitigado
7.6	J11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Elaboración de Concretos	Mitigado
7.7	K11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Construcción y Presencia de Infraestructura	Mitigado
7.8	L11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria	Mitigado
7.9	O11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Generación de Residuos	Mitigado
7.10	P11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Almacenamiento y uso de sustancias químicas	Mitigado
7.11	R11		Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Conducción, almacenamiento y distribución de agua	Mitigado
7.12	U11		Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-FA-02	
2	Nombre	Optimizar el uso eficiente de fuentes de luz artificial en sitios de obra	
3	Objetivo	Reducir el efecto de la contaminación lumínica sobre el paisaje nocturno y su fauna silvestre asociada	
4	Descripción	Coordinar con el Área de Construcción y Salud Ocupacional la implementación de un Protocolo de Uso Eficiente de Luz Artificial que permita reducir el efecto de la contaminación lumínica sobre el paisaje nocturno y el comportamiento de la fauna silvestre que reside en hábitat naturales próximos a los sitios de obras y los cauces de ríos y quebradas inmediatos. .	
5	Premisas	5.1	Ley Orgánica del Ambiente. Art. 59, 71, 72. Reglamento N°35860 MINAET. Reglamento para la prevención de la contaminación visual. La Gaceta #69 del 12 Abril del 2010
		5.2	Toda emisión de luz para una determinada obra en construcción o permanente, deberá ser apagada en horarios que se consideren innecesarios
		5.3	MC-BE-FA-01 ejecutada
		5.4	MC-BE-FA-03 ejecutada
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar Protocolo De Uso Eficiente de Luz Artificial	6.1.1	Definir el nivel óptimo mínimo de intensidad luminosa requerida en el sitio de obra de tal forma que los rayos producidos por las emisiones de luz no sobrepasen la horizontal. Debe haber coordinación con el desarrollador del proyecto
		6.1.2	Identificar los diferentes tipos de luminarias disponibles
		6.1.3	Determinar la configuración del alumbrado (diseño) que garantice la distribución óptima de la luz sobre la superficie a iluminar con menor espectro contaminante sobre el entorno
6.2	Ejecutar Protocolo De Uso Eficiente de Luz Artificial	6.2.1	Evaluar los requerimientos de alumbrado en el sitio de obra
		6.2.2	Definir el tipo de luminaria a utilizar en el sitio de obra según los requerimientos de iluminación y seguridad de los colaboradores (tecnología LED, luminarias sin luz azul o UV)
		6.2.3	Implementar dispositivos ópticos que creen conos de luz agudos para evitar la dispersión de la misma
		6.2.4	Garantizar el cumplimiento de las recomendaciones aportadas por el protocolo
6.3	Elaborar Programa de Monitoreo Biológico	6.3.1	Ejecutar evaluaciones periódicas nocturnas que permitan medir el desempeño del diseño de alumbrado sobre el comportamiento de la fauna silvestre

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
		6.3.2	Ejecutar la medida MC-BE-FA-03 cuando se detecta la presencia de fauna silvestre atraída por la iluminación en sitios de obra	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre por la habilitación del servicio eléctrico		Mitigación
7.2	F29	Alteración de la condición actual del paisaje producto de la habilitación del servicio eléctrico		Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-BE-FA-03		
2	Nombre	Implementar estructuras y dispositivos que permitan el desplazamiento seguro de la fauna silvestre terrestre		
3	Objetivo	Evitar el aumento potencial en el número de individuos de fauna silvestre desplazada y/o muerta por un aumento en las vibraciones, ruido, polvo, iluminación y tránsito vehicular como consecuencia del uso de equipo y maquinaria		
4	Descripción	La medida procura disminuir el riesgo de atropello de la fauna silvestre mediante la implementación de estructuras y dispositivos que permitan su desplazamiento seguro principalmente en áreas naturales que han sido interrumpidas por vías con tránsito vehicular frecuente. La medida incluye señalar las áreas de paso de fauna silvestre, colocación de reductores de velocidad, barreras físicas para la fauna silvestre y charlas de concientización ambiental para operadores de maquinaria		
5	Premisas	5.1	Compromiso Ambiental firmado por los colaboradores del proyecto	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Colocación de estructuras y dispositivos que prevengan los atropellos	6.1.1	Evaluar e identificar los sitios sobre las vías de tránsito donde se colocarán estructuras y señales	
		6.1.2	Contar con el permiso del CONAVI o del propietario de finca para la colocación de estructuras y dispositivos de prevención de atropellos de fauna silvestre	
		6.1.3	Coordinar con el Área de Construcción la implementación de reductores de velocidad en sitios críticos de paso de fauna, así como la limpieza de la orilla de carretera	
6.2	Charlas de concientización ambiental	6.2.1	Realizar charlas de sensibilización a los operarios de maquinaria acerca de la presencia de fauna silvestre en la periferia de las rutas de movilización y la importancia de su conservación	
		6.2.2	Incentivar la figura del conductor responsable	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria		Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-BE-FA-04		
2	Nombre	Implementar dispositivos que impidan el uso y/o colisión de la fauna silvestre contra la línea de suministro eléctrico		
3	Objetivo	Disminuir la incidencia en la mortalidad de fauna silvestre terrestre por electrocución		
4	Descripción	Mediante la implementación de dispositivos antiescalamiento (e.g. elementos metálicos) que impidan el acceso de la fauna silvestre a la línea de suministro eléctrico se disminuirán los accidentes por electrocución. La medida también incorpora el uso de dispositivos aisladores de la corriente eléctrica (e.g. capuchas, cubiertas) y dispersores (e.g. barreras electrostáticas, disuasores de vuelo) que evitan la electrocución de las especies cuando ocurre algún contacto con el tendido de suministro eléctrico.		
5	Premisas	5.1	Informar a los pobladores cercanos acerca de la funcionalidad de los dispositivos	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Identificar espacialmente los puntos críticos de ocurrencia	6.1.1	Descripción del entorno natural al tendido de suministro eléctrico	
		6.1.2	Realizar inspecciones frecuentes para identificar nuevos puntos de ocurrencia de accidentes por electrocución a lo largo de la ruta del tendido de suministro eléctrico	
6.2	Identificar las especies silvestres más susceptibles a sufrir el impacto	6.2.1	Programa de monitoreo biológico de fauna silvestre terrestre	
		6.2.2	Caracterización de la fauna silvestre propensa a sufrir electrocuciones según sus requerimientos biológicos	
6.3	Dispositivos colocados	6.3.1	Seleccionar dispositivos acorde a la identidad de las especies silvestres terrestres propensa a sufrir electrocuciones	
		6.3.2	Instalación de dispositivos de dispositivos anti-electrocución en coordinación con el Área de Servicio Técnico o área equivalente	
		6.3.3	Evaluación continua de la efectividad de los dispositivos colocados, incluye acciones orientadas a mejorar el alcance de la medida (e.g. mantenimiento, reemplazo de dispositivos)	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	Mitigación	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-EA-01	
2	Nombre	Diseñar e implementar un sistema de monitoreo trimestral del ecosistema acuático.	
3	Objetivo	Monitorear la calidad de agua del ecosistema acuático dentro del área de proyecto, durante todas las etapas del proyecto, con el objetivo de garantizar y respaldar el resultado de la implementación de las medidas de protección y mitigación ambiental implementadas.	
4	Descripción	Establecer un sistema de monitoreo trimestral de calidad del agua (calidad Biológica BMWP, Calidad Fisicoquímica IH (Índice Holandés), parámetros de vertidos de aguas residuales incluyendo los parámetros de coliformes fecales y nematodos e Índice de calidad de Bosque de Rivera QBR, así como el monitoreo de diversidad de fauna acuática (peces, crustáceos, moluscos) y flora acuática, en todos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos dentro del AP (área de proyecto).	
5	Premisas	5.1	Previo a la implementación del sistema de monitoreo se deberá contar con la gestión y permisos de investigación y muestreo ante la oficina regional de SINAC –MINAET, así como la gestión ante el museo de Zoología de la UCR, para el deposito final de muestras, según lo estipulado por la legislación vigente.
		5.2	Se deberán tomar en cuenta las condiciones climatológicas y estado de los accesos a los sitios de muestreo, para evitar poner en riesgo la integridad física y salud del personal y equipo de monitoreo. Así mismo no se deberá monitorear aquellos cuerpos de agua que estén siendo afectados por aumento de caudal debido a efectos de las lluvias. dado que estarían siendo afectados los resultados negativamente.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Diseñar e implementar sistema de monitoreo del ecosistema acuático.	6.1.1	Tomando en cuenta la línea base establecida para el EslA del Proyecto V Etapa ampliación del Acueducto metropolitano, respecto al monitoreo del Ecosistema acuático, (sitios de muestreo, Índices de calidad y diversidad), establecer la logística y el programa de monitoreo trimestral a implementar. Dicho programa podrá ajustarse según los requerimientos y cambios que ocurran a lo largo del desarrollo del proyecto. Se deberá contar con el recurso de personal y materiales idóneo para llevar a cabo los monitoreos (monitoreo de calidad Biológica BMWP y monitoreo de Biodiversidad de fauna acuática e Índice de Calidad de Bosque de Rivera (QBR) , también se deberá contar con equipo multiparametros para tomar datos fisicoquímicos básicos in situ .Para el análisis de muestras para la determinación del Índice Biológico (BMWP) se deberá contar con un espacio de laboratorio el adecuado acopio y tratamiento de las muestras .

N° ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			Así mismo se deberá contar con la participación de un laboratorio químico certificado para llevar a cabo el análisis fisicoquímico de las muestras :(índice holandés) (análisis de coliformes y nematodos),
		6.1.2	Implementar el monitoreo del ecosistema acuático de acuerdo a la logística y programación establecida.
		6.1.3	Se deberán generar un informe trimestral detallado, de los resultados y conclusiones encontradas en el proceso de monitoreo de los ecosistemas acuáticos, incluyendo las recomendaciones soluciones pertinentes a las problemáticas encontradas. Dicho informe deberá entregarse a dirección y regencia ambiental del proyecto.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	E12	Reducción del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático	Mitigado
7.2	S12	Aumento del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático	Mitigado
7.3	H12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	Mitigado
7.4	K12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático.	Mitigado
7.5	L12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	Mitigado
7.6	N12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	Mitigado
7.7	M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático	Mitigado
7.8	C12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.9	G12	Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático	Mitigado
7.10	I12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.11	J12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.12	Q12	Alteración y contaminación de ecosistema acuático	Mitigado
7.13	O12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático por residuos	Mitigado
7.14	D12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático por residuos	Mitigado
7.15	P12	Aumento de la concentración de sustancias químicas peligrosas en el ecosistema acuático	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-EA-02	
2	Nombre		Dar tratamiento a las aguas de escorrentía generadas por las acciones del proyecto y que serán vertidas a ecosistemas acuáticos
3	Objetivo		Disminuir el deterioro de la calidad Bioquímica de los ecosistemas acuáticos generada por el vertido de aguas de escorrentía superficial y subterránea del proyecto .
4	Descripción		Diseñar, implementar ,operar y dar mantenimiento a sistemas de tratamiento de aguas de escorrentía procedentes de excavaciones superficiales y subterráneas ,previo a que estas aguas sean ser vertidas en los ecosistemas acuáticos .
5	Premisas	5.1	Previo, durante y al finalizar las obras del proyecto se debe de Proceder a establecer un sistema de monitoreo trimestral de calidad del agua: (Calidad Biológica BMWP y calidad fisicoquímica Índice Holandés IH) y Calidad del Bosque de Rivera (QBR) , así como el monitoreo de diversidad de fauna acuática en todos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos dentro del AP (área de proyecto) , que permitan respaldar la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua implementados .Dicho monitoreo deberá establecer al menos dos puntos de monitoreo en el ecosistema acuático ,uno aguas arriba y otros aguas abajo de las obras .El monitoreo de calidad fisicoquímica del agua deberá ser llevado a cabo por un laboratorio certificado.
		5.2	En la medida de lo posible se establecerá el diseño de los sitios de excavación de las obras fuera del área de protección de ríos y quebradas .Durante el inicio de las obras de excavación superficial o subterránea ,se procurara alterar la menor cantidad de terreno , controlando el drenaje de las aguas principalmente en las áreas susceptibles a erosión , se deberán llevar a cabo obras de estabilización y retención de suelo (taludes , bermas, cunetas revestidas, barreras de retención) los materiales sobrantes deberán se acarreados y depositados en una escombrera o temporalmente tapados en el sitio para evitar su erosión y arrastre . para evitar el arrastre de aguas con sedimentos se deben de canalizar las aguas generadas en la excavación construyendo barreras de retención en los canales y finalmente fosas de sedimentación las cuales deberán ser sujetas de limpieza diaria para evitar su colmatación. Así mismo se deberán de construir diques de retención de sedimentos a las orillas de las quebradas.
		5.3	Antes de suscitarse la escorrentía de aguas del proyecto , se debe tener identificados en un mapa , los sitios del proyecto donde se van a generar escorrentía de aguas superficiales o subterráneas así como el tipo de vertido que se va a generar y el sistema de tratamiento de aguas que se debe implementar .

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
		5.4	Se deben de tener por escrito los protocolos de cierre y remoción de los sistemas de tratamiento de aguas de escorrentía, una vez se determine que ha concluido la escorrentía de aguas del proyecto. Así como las acciones de restauración de los sitios que deberán ser implementadas.	
6	Metas			
6.4	Aguas contaminadas por las excavaciones superficiales y subterráneas tratadas .		Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
		6.4.1	Proceder a caracterizar las aguas de excavaciones superficiales o subterráneas para determinar el mejor tratamiento a realizar. Seleccionar y diseñar los sistemas de sedimentación o retención de partículas o contaminantes que se van a utilizar para su control (sedimentadores, coagulantes, floculantes) previo al vertido en el ecosistema acuático.	
		6.4.2	Proceder a canalizar por medio de cunetas o tuberías las aguas generadas por el proceso de excavación superficial o subterránea , así mismo evitar que se mezclen aguas limpias generadas en túneles o galerías con aguas contaminadas con sedimentos .	
		6.4.3	Reusar y/o incorporar al ecosistema acuático las aguas contaminadas por las excavaciones superficiales o subterráneas únicamente cuando hayan sido tratadas y cumplan con la normativa de vertido vigente	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código		Nombre	Corrección
7.1	C12		Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.2	G12		Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático	Mitigado
7.3	I12		Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.4	J12		Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	Mitigado
7.5	Q12		Alteración y contaminación de ecosistema acuático	Mitigado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-BE-EA-03	
2	Nombre	Dar adecuado manejo a las actividades y obras generadas por las acciones del proyecto que alteran o modifican el ecosistema acuático	
3	Objetivo	Disminuir el deterioro de la calidad Bioquímica de los ecosistemas acuáticos generada por las acciones del personal , maquinaria y obras del proyecto que alteran o modifican el ecosistema acuático	
4	Descripción	Establecer metodologías de trabajo y Diseño de obras durante todo el proceso constructivo del proyecto , que eliminen o reduzcan las alteraciones y modificaciones al ecosistema acuático	
5	Premisas	5.1	Previo al establecimiento de campamentos, planteles y sitios de obra del proyecto se debe tener identificados en un mapa, los sitios del proyecto donde se va a trabajar directamente invadiendo el ecosistema acuático (cruces de quebradas y ríos). Se deberá establecer protocolos de comportamiento del personal donde se prohíba la extracción o introducción de cualquier tipo de recurso biótico (fauna acuática) o abiótico (piedras vegetación) así como la contaminación de las aguas u orillas con cualquier tipo de residuo solido o liquido por parte del personal y del equipo del proyecto.
		5.2	Previo a realizar labores y obras que impliquen la modificación de segmentos del cauce en ríos y quebradas. se contar con el aval y permisos del Departamento de Obras Fluviales del MOPT. Así mismo con la valoración y aval previo del área de gestión ambiental del proyecto.
		5.3	Para actividades que requieren generar obras y actividades directamente sobre el ecosistema acuático Se deberán establecer diseños de obras que eviten cortar o suspender totalmente el flujo del agua en los cauces o afectar o modificar permanentemente el ecosistema acuático natural existente. Para ello deberán establecerse obras sobre los cuerpos de agua y que faciliten el tránsito de personas y vehículos sobre los cuerpos de agua (alcantarillas, diques con camino, puentes) y que eviten afectar o modificar hábitats naturales del ecosistema acuático. Así mismo, se deben de implementar estrategias para recuperar la cobertura vegetal dentro de las áreas de protección de los cuerpos de agua así como el bosque de ribera, una vez concluida la obra.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6.1	Establecer e implementar protocolos de comportamiento y trabajo para ordenar acciones y construir adecuadamente las facilidades y obras dentro del ecosistema acuático.	6.2.1	Se deberá establecer y definir un protocolo de comportamiento y trabajo que establezca las directrices socio ambientales a seguir por parte del personal en el sitio. Se deberán definir las etapas del programa de trabajo a seguir y mapear la estrategia de intervención integral del sitio. Dicho protocolo incluirá: sitios frágiles de protección, áreas de trabajo, áreas para colocación facilidades e infraestructura temporal y permanente. recursos del sitio a utilizar (agua, electricidad, suelo). También se dará a conocer a todo el personal las directrices de comportamiento (que hacer y qué no hacer) para la protección socio ambiental del sitio de obra. Proceder a establecer un protocolo de cierre de la obra en los sitios que incluya la remoción total y limpieza de residuos, así como la regeneración natural y revegetación por parte del proyecto de los sitios afectados temporalmente.
6.2	Diseñar y construir la infraestructura cercana a los cuerpos de agua reduciendo sus efectos negativos sobre el ecosistema acuático.	6.1.1	Realizar el diseño de las obras, así como los caminos de acceso a las mismas que serán construidos cerca o dentro del ecosistema acuático afectando la menor área natural posible, e implementando opciones que reduzcan el porcentaje de área a modificar y estableciendo estrategias para regenerar las áreas que serían modificadas temporalmente.
		6.1.2	Construir o prefabricar la mayor parte de las estructuras o materiales a colocar dentro del AP del ecosistema acuático (represamientos, tubería, bastiones, alcantarillas cunetas) que serán colocadas temporal o permanentemente, evitando ampliar el área de impacto con el establecimiento de planteles o talleres (soldadura o pintura, concretos) para la fabricación in situ de la infraestructura requerida. Colocar toldos o barreras físicas que impidan que restos de materiales de construcción caigan dentro del suelo o cauces de los cuerpos de agua. Así mismo tomar en cuenta los estudios de caudal y disponibilidad de agua, en termino de diseñar la capacidad límite de extracción por parte de las tomas de agua para las obras, que serán establecidas en cada cuerpo de agua. Utilizar dispositivos externos (tanques prefabricados) o camiones cisterna para almacenar el agua de las obras, evitando generar represamientos en los cuerpos de agua y extracción excesiva de agua del ecosistema
		6.1.3	Utilizar el sistema móviles para el establecimiento de oficinas o bodegas materiales evitando construir infraestructura temporal dentro de las áreas de recarga o protección de los cuerpos de agua.
		6.1.4	Proceder a establecer un protocolo de cierre de la obra en los sitios que incluya la remoción total y limpieza de residuos, así como la regeneración natural y revegetación por parte del proyecto de los sitios afectados temporalmente.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código		Nombre
7.1	E12		Reducción del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático
7.2	S12		Aumento del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático
7.2	H12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático
7.3	K12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático.
7.4	L12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático
7.5	N12		Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático
7.6	M12		Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático
			Corrección
			Mitigado

11.4.3. Medidas correctoras de impactos identificados sobre factores del Ambiente Socioeconómico

Las medidas correctoras propuestas para los impactos con valor de Importancia ≥ 25 unidades MIIA, identificados sobre factores del Ambiente Socioeconómico, son las que se describen a continuación.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-EM-01	
2	Nombre	Mecanismo de priorización de contratación de personal para comunidades del AID.	
3	Objetivo	Priorizar en la contratación de personal habitantes de las comunidades del AID.	
4	Descripción	Diseñar e implementar un procedimiento para la contratación de personal para las diferentes obras del proyecto donde se prioriza la contratación de personal en comunidades del área de influencia del proyecto.	
5	Premisas	5.1	Los candidatos deben cumplir con los requisitos técnicos que requieran los distintos puestos.
		5.2	Los aspirantes deben tener las facultades de salud idóneas que le permitan desempeñarse sin problema en el puesto
		5.3	Las comunidades involucradas en la medida son aquellas contempladas en el área de influencia social.
		5.4	Se incentivará la participación de población femenina.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Establecer mecanismo de comunicación con las organizaciones comunales que se vinculen con el programa	6.1.1	Socializar con las organizaciones los alcances de la medida y responsabilidades de los actores
		6.1.2	Desarrollar un mecanismo de comunicación entre las partes
		6.1.3	Validar el mecanismo de comunicación con las asociaciones que se involucren en la medida
6.2	Socializar el perfil de los puestos y requisitos para contrataciones	6.2.1	Planear, en conjunto con las organizaciones, la campaña de socialización del perfil de puestos y requisitos para contrataciones
		6.2.2	Coordinar con el área constructiva la socialización de los puestos de trabajo y requisitos
		6.2.3	Socializar el perfil de puestos y requisitos con las asociaciones.
6.3	Desarrollar un módulo de capacitación en equidad de	6.3.1	Determinar el alcance de la medida en términos de organigrama del desarrollador
		6.3.2	Desarrollar el módulo de capacitación en equidad de género para contratación de

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	género para equipo contratante		personal
		6.3.3	Establecer evaluación de los módulos para mejoras
6.4	Establecer un registro del vínculo de los oferentes con las comunidades	6.4.1	Coordinar con la asociación el medio de registro de los oferentes de comunidades
		6.4.2	Ejecutar el mecanismo de vinculación de los oferentes con las comunidades
		6.4.3	Establecer periodos de rendición de cuentas de la medida con las organizaciones
6.5	Informar a las organizaciones comunales acerca del desarrollo de la medida	6.5.1	Coordinar con las organizaciones comunales medios para informar los datos de contratación
		6.5.2	Evaluar el proceso de la medida
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	
7.1	B17	Incremento en la proporción de personas empleadas	
7.2	M13	Aumento en la dinámica económica por presencia de personal	
7.3	B20	Solicitud de cuotas de contratación de personal local en etapa constructiva	
7.4	A17	Pérdida de puestos de trabajo por compra de propiedades y/o el establecimiento de limitaciones de uso por adquisición de servidumbres	
			Corrección
			Potenciación
			Potenciación
			Compensación
			Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-TE-01		
2	Nombre	Monitoreo del plan de gestión para la adquisición de propiedades y servidumbres		
3	Objetivo	Diseñar e implementar Implementar de plan de gestión social para la adquisición de propiedades y servidumbres.		
4	Descripción	Mantener el contacto continuo con las Unidades Sociales Propietarias o sus representantes y generar un clima de confianza y transparencia en la adquisición de los predios requeridos.		
5	Premisas	5.1	El personal a cargo de estas unidades debe contar con experiencia y competencias asociadas al manejo de propietarios.	
		5.2	El AyA debe contar con un documento normativo que regule adquisición de propiedades y servidumbres	
		5.3	Esta unidad debe contar con personal especializado en avalúos.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Establecer una relación Institución-propietarios	6.1.1	Identificación y delimitación las propiedades y servidumbres a adquirir.	
		6.1.2	Establecer un acercamiento con los propietarios y poseedores de los inmuebles a adquirir.	
6.2	Conocer el estado registral de las propiedades a adquirir	6.2.1	Llevar a cabo un revisión registral de las propiedades	
		6.2.2	Realizar un levantamiento topográfico de las propiedades y servidumbres.	
6.3	Definir metodología de avalúos	6.3.1	Elaborar normativa interna	
		6.3.2	Capacitación interna sobre normativa interna de avalúos	
		6.3.3	Divulgación interna de metodología interna de avalúos.	
6.4	Definir método de seguimiento para propietarios	6.4.1	Elaborar método y validarlo con propietarios	
		6.4.2	Ejecutar seguimiento y realizar memorias de alcance de la meta.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	C26	Cambio en el uso agropecuario del suelo	Mitigación	
7.2	K26	Cambio en el uso del suelo en área específica de la Zona Protectora Cerros de La Carpintera	Mitigación	
7.3	A13	Limitación de la actividad económica por compra de propiedades y/o el establecimiento de limitaciones de uso por adquisición de servidumbres	Compensación	
7.4	A25	Cambio en el patrón de tenencia de la tierra por compra de propiedades y/o el establecimiento de limitaciones de uso por inscripción de servidumbres.	Compensación	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-EC-01		
2	Nombre	Procedimiento de compensación por afectación a las actividades productivas por efectos de obras		
3	Objetivo	Implementar una metodología de valorización que permita la compensación para las actividades productivas.		
4	Descripción	Para el caso de afecciones demostrables a las actividades productivas ocasionados por obras de proyecto debe ponerse en marcha mecanismo de compensación para la producción		
5	Premisas	5.1	Debe demostrarse la existencia de la afectación por mediante los estudios de calidad de aire.	
		5.2	Cumplimiento con los estándares de calidad de aire, según normativa del ministerio de salud y SENASA.	
		5.3	El personal a cargo del peritaje debe cumplir con las competencias técnicas atinentes para evaluar las afectaciones en las distintas actividades productivas.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Establecer un protocolo de atención de daños a las actividades económicas	6.1.1	Implementar un mecanismo de recepción de quejas por daños	
		6.1.2	Definir el procedimiento y responsables para protocolo	
		6.1.3	Establecer en conjunto con el denunciante el método a seguir	
6.2	Lograr una adecuada valorización de la afectación de la actividad productiva	6.2.1	Levantamiento de información en campo atendiendo solicitud del afectado	
		6.2.2	Valoración de la existencia de afectación sobre la actividad productiva	
		6.2.3	Generación de resultados sobre el grado de afectación a la actividad productiva	
6.3	Socialización y ejecución de los medios de compensación por el daño ocasionado	6.3.1	Comunicación oportuna con el propietario	
		6.3.2	Compensación realizada	
		6.3.3	Seguimiento	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	C13	Afectación de actividades productivas por deposición de partículas en suspensión durante el manejo de las escombreras		Compensación
7.2	D13	Afectación a actividades productivas por deposición de partículas en suspensión durante el desmonte y limpieza		Compensación
7.3	N13	Obstrucción temporal de acceso a locales comerciales		Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-VIA-01		
2	Nombre	Implementación de un programa de comunicación asociado a la recuperación de vías impactadas por excavación superficial.		
3	Objetivo	Recuperar la circulación vial a través de la colocación de carpeta de rodamiento.		
4	Descripción	Para el caso de las labores de excavación superficial que demanden la eliminación de la superficie de rodamiento, la misma debe recuperarse.		
5	Premisas	5.1	El material a colocar debe cumplir con el criterio técnico establecido por las autoridades reguladoras en la materia.	
		5.2	El material a colocar debe estar disponible para el momento en que sea requerida su colocación	
		5.3	Contar con permisos CONAVI	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Diagnóstico del estado de las vías a intervenir.	6.1.1	Se debe contar con un diagnóstico previo sobre el estado de las vías a intervenir.	
		6.1.2	Elaborar un registro fotográfico detallado	
		6.1.3	Socializar diagnóstico con organizaciones interesadas	
6.2	Comunicar a las personas, organizaciones y otros interesados del inicio de labores constructivas en área de interés	6.2.1	Identificar interesados de acuerdo a planificación constructiva	
		6.2.2	Planificar con los interesados la forma de comunicación eficiente	
		6.2.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente	
6.3	Recuperar las vías impactadas por obras y actividades del proyecto	6.3.1	Recuperación de vías impactadas	
		6.3.2	Estrategia de comunicación y divulgación sobre el estado de las vías.	
		6.3.3	Emitir un reporte a las organizaciones sobre el estado final de las vías.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	G14	Limitación de actividades recreativas		Compensación
7.2	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial		Compensación
7.3	G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial		Compensación
7.4	G18	Afectación a infraestructura pública asociada a caminos		Compensación
7.5	G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a las excavaciones		Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-VIA-02	
2	Nombre	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	
3	Objetivo	Procurar seguridad a usuarios, trabajadores y peatones; evitar o reducir la restricción u obstrucción del flujo vehicular y peatonal.	
4	Descripción	Cuando la obra de excavación superficial implique desvíos, cierres de carriles o cualquier afectación a la movilidad vehicular debe aplicar el plan maestro para la regulación de flujo vehicular, seguridad y educación vial.	
5	Premisas	5.1	La ejecución de las obras deberá contar con un acompañamiento social, el cual se fundamentará en el diálogo y el intercambio de opiniones con los pobladores de la zona.
		5.2	Se contará con el aval previo de la Unidad de Permisos del Departamento de Estudios y Diseños de la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT (rutas nacionales), y asimismo con la autorización de las respectivas Municipalidades (rutas cantonales). Para el caso de las intervenciones a realizar sobre rutas nacionales, el proponente (AyA) deberá someter los PMT preparados según los requerimientos establecidos en el oficio DVT-DGIT-ED-2018-866 (Anexo 9.4, Tomo XII, Capítulo 9), a aprobación por parte de la Unidad de Permisos citada, al menos 30 días hábiles antes de iniciar cada intervención.
		5.3	Se cumplirán las disposiciones establecidas en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014), con énfasis en el capítulo 6 “Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías”, además del Decreto Ejecutivo 38799-MOPT “Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías.
		5.4	Los PMT debidamente aprobados, deberán ser implementados por el constructor de las obras y su aplicación deberá ser fiscalizada por el proponente (AyA). En el caso de las intervenciones sobre vías nacionales, se deberá proceder según lo dispuesto en la cláusula OCTAVA: COORDINACIÓN y SEGUIMIENTO del Convenio Marco de Cooperación suscrito el 17 de enero de 2018 entre el AyA y el CONAVI (Anexo 11.3) y en lo que corresponda, se deberá coordinar directamente con la Unidad de Permisos del Departamento de Estudios y Diseños de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del MOPT. En el caso de las intervenciones sobre vías cantonales, la coordinación previa a suscitar las intervenciones deberá ser realizada con las unidades técnicas correspondientes definidas por cada Municipalidad. En dicha coordinación deberá

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			participar el ente a cargo de construir las obras (contratista) y asimismo el AyA como proponente del Proyecto.
		5.6	Se contará con la anuencia de los directores de centros educativos para la implementación de los procesos de capacitación sobre “Educación Vial” para estudiantes.
		5.7	Se contará con la anuencia de las jefaturas correspondientes para la implementación de los procesos de capacitación sobre “Educación Vial” para conductores de vehículos, maquinaria y equipo, involucrados en el proceso constructivo.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar un diagnóstico vial con los tramos y horarios críticos de intervención de las vías por excavación superficial	6.1.1	Se deberá contar con un diagnóstico de flujo vehicular previo sobre el estado de las vías a intervenir.
		6.1.2	Elaborar un registro fotográfico detallado.
		6.1.3	Socializar los resultados del diagnóstico.
6.2	Elaborar Planes de Manejo de Tránsito (PMT) para intervenciones temporales sobre las rutas nacionales: 2-212-206-209-214 y 210.	6.2.1	Determinar escenarios de velocidad de operación de labores.
		6.2.2	Determinar las zonas de disminución gradual de los carriles.
		6.2.3	Generar fichas técnicas de aplicación de medidas de prevención.
		6.2.4	Definir planificación de espaciamiento de las señales de prevención de la vía según velocidad de operación (ambos carriles).
		6.2.5	Elaborar croquis de especificaciones técnicas y señales de prevención por obra.
		6.2.6	Elaborar procedimiento de seguridad de los trabajadores y peatones.
6.3	Elaborar Planes de Manejo de Tránsito (PMT) para intervenciones temporales sobre vías cantonales y otros caminos.	6.3.1	Determinar escenarios de velocidad de operación de labores.
		6.3.2	Determinar la zonas de disminución gradual de los carriles.
		6.3.3	Generar fichas técnicas de aplicación de medidas de prevención.
		6.3.4	Definir planificación de espaciamiento de las señales de prevención de la vía según velocidad de operación (ambos carriles).
		6.3.5	Elaborar croquis de especificaciones técnicas y señales de prevención por obra.
		6.3.6	Elaborar procedimiento de seguridad de los trabajadores y peatones.
6.4	Comunicación temprana con las personas, organizaciones y	6.4.1	Identificar interesados de acuerdo a planificación constructiva
		6.4.2	Planificar con los interesados la forma de comunicación eficiente

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	otros interesados del inicio de labores constructivas en área de interés	6.4.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente
6.5	Utilización de rutas alternas y desvíos en vías intervenidas	6.5.1	Identificación de rutas alternas y desvíos
		6.5.2	Señalización de rutas
		6.5.3	Utilización de rutas alternas
6.6	Implementación de programa de seguridad vial	6.6.1	Identificar sitios críticos para labores
		6.6.2	Diseñar Programa de Seguridad Vial
		6.6.3	Comunicación oportuna con interesados
		6.6.4	Implementación del Programa de Seguridad Vial
6.7	Implementación de programa de educación vial	6.7.1	Identificar sitios críticos para labores
		6.7.2	Diseñar Programa de Educación Vial
		6.7.3	Comunicación oportuna con interesados (centros educativos / organizaciones)
		6.7.4	Realizar inducción interna sobre medidas viales para trabajadores de las obras
		6.7.5	Instruir a proveedores de servicios de maquinaria y vehículos sobre medidas viales a acatar
		6.7.6	Habilitación de línea telefónica para quejas
		6.7.7	Implementación de Programa de Educación Vial
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	G13	Limitación de actividad económica por labores de excavación superficial.	Mitigación
7.2	G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial.	Mitigación
7.3	G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial.	Mitigación
7.4	G22	Aumento en la incidencia de accidentes viales.	Mitigación
7.5	K16	Afectación a la circulación vial por la construcción de obras	Mitigación
7.6	L16	Afectación del flujo vehicular diario por el tránsito y operación de equipo y maquinaria	Mitigación
7.7	N16	Obstrucción temporal de vías	Mitigación
7.8	L22	Incremento de los accidentes de tránsito por la presencia de maquinaria pesada.	Mitigación
7.9	N22	Incremento de accidentes viales por colisiones.	Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-VIA-03	
2	Nombre	Reducir la intervención por excavación en la menor cantidad de tramos de la red vial mediante la utilización de la perforación horizontal dirigida.	
3	Objetivo	Reducir la intervención en la menor cantidad de tramos de la red vial.	
4	Descripción	Para disminuir la serie de impactos ocasionados, se prevé la utilización de tecnologías constructivas alternativas.	
5	Premisas	5.1	Contar con el equipo para la realización de las labores
		5.2	Se utilizará el equipo en aquellos sectores cuya calidad de suelo sean a apto para la perforación.
		5.3	Contar con el personal técnico idóneo para la operación del equipo.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Identificar tramos críticos de intervención por excavación	6.1.1	Se debe contar con un diagnóstico previo sobre el estado de las vías a intervenir.
		6.1.2	Elaborar un registro fotográfico detallado
		6.1.3	Socialización de la información
6.2	Comunicar a las personas, organizaciones y otros interesados del inicio de labores constructivas en área de interés	6.2.1	Identificar interesados de acuerdo a planificación constructiva
		6.2.2	Planificar con los interesados la forma de comunicación eficiente
		6.2.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente
6.3	Implementación de labores de perforación horizontal en tramos críticos	6.3.1	Planificación de labores asociadas a la utilización de tecnología de perforación en la mayor cantidad de tramos posible, y previamente identificados mediante estudio vial.
		6.3.2	Tecnología utilizada en las vías
		6.3.3	Comunicación oportuna con interesados
6.4	Mejoramiento de la imagen institucional	6.4.1	Campaña informativa constante dirigida a las comunidades, para comunicación de mejoras por medio del uso de la tecnología de PHD.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	G14	Limitación de actividades recreativas	Prevención
7.2	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial	Prevención
7.3	G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial	Prevención

N° Ítem	Descriptor	N° Sub- ítem	Planteamiento	
7.4	G18		Afectación a infraestructura pública asociada a caminos	Prevención
7.5	G20		Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a las excavaciones	Prevención

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-VIA-04 ⁽⁸⁾	
2	Nombre	Coordinación interinstitucional para planificar obras de excavación.	
3	Objetivo	Reducir la afectación sobre la red vial compartida por los proyectos PVAAM y MAMSJ, mediante la coordinación y planificación de las labores de excavación en el área de convergencia de ambos proyectos.	
4	Descripción	Coordinación de las unidades ejecutoras de los proyectos PAAM y MAMSJ para planificar y ejecutar las excavaciones requeridas en un mismo sector, para que no se lleven a cabo de forma simultánea, en procura de que la colocación de las tuberías de cada proyecto impacte el menor tiempo posible	
5	Premisas	5.1	Existe traslape temporal y espacial entre una parte del sistema de tuberías colectoras del proyecto MAMSJ y el sector de tuberías de distribución del PVAAM.
		5.2	Siendo que ambos proyectos son planteados por el AyA, se harán las gestiones necesarias por parte de la Subgerencia de Ambiente, Investigación & Desarrollo (SAID) del AyA, para que los responsables de ejecutar ambos proyectos susciten las coordinaciones necesarias para compatibilizar la planificación y ejecución de obras de excavación que puedan afectar la red vial compartida por ambos proyectos.
		5.3	Los Planes de Manejo de Tránsito (PMT) que el AyA tendrá que elaborar y que deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT, considerarán los efectos sinérgicos que podrían resultar de la implementación de sendos proyectos en un mismo plano espacial y temporal.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Establecer mecanismo de coordinación tripartito entre los proyectos Ampliación Acueducto Metropolitano y	6.1.1	Establecer planeamiento de las actividades constructivas
		6.1.2	Formular un plan conjunto de mitigación vial que contemple el desarrollo de actividades de ambos proyectos
		6.1.3	Validar el mecanismo de comunicación con las jefaturas y las organizaciones que se

⁸ La MC se vincula al impacto "K16" del PVAAM, no obstante el planteamiento de la misma surge como parte de las acciones necesarias para corregir el efecto sinérgico que este impacto podría tener con el impacto de la misma naturaleza asociado al proyecto denominado: "Mejoramiento Ambiental del ÁREA Metropolitana de San José (MAMSJ) vinculado al Programa de Agua Potable y Saneamiento (PAPS) del AyA, el cual converge espacial y temporalmente con el Componente 4 del PVAAM (ver mayores detalles en el apartado 11.6 de este mismo capítulo).

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
	Saneamiento Ambiental y organizaciones comunales		involucren en la medida
6.2	Ejecutar el plan conjunto de mitigación vial que contemple el desarrollo de actividades de ambos proyectos	6.2.1	Sensibilizar a usuarios del proyecto, orientados al reconocimiento de la disminución de los impactos viales
		6.2.2	Coordinación para la movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos
		6.2.3	Coordinación para la instalación y operación de campamentos de mantenimiento y manejo de material de excavación
		6.2.4	Coordinación para el tránsito de vehículos
		6.2.5	Coordinación para la excavación de las vías
		6.2.6	Coordinación para la instalación de asfalto, concretos, y otros.
6.3	Establecer un registro de las actividades de las obras con las organizaciones de las comunidades	6.3.1	Establecer con las organizaciones comunales el seguimiento de las actividades del plan conjunto vial
		6.3.2	Canalizar quejas y dudas a través de la Unidad de Gestión Social del PAAM
		6.3.3	Socializar con las organizaciones los resultados de la gestión conjunta
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	
7.1	K16	Afectación a la circulación vial por la construcción de obras.	
		Corrección	
		Mitigación	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-VIV-01	
2	Nombre	Plan para dotar de acceso o estacionamiento adecuado en viviendas con limitación de paso por el proceso de excavación	
3	Objetivo	Proporcionar entradas y estacionamientos adecuados a los vehículos de las viviendas en zonas que se utilizaran para el desarrollo de las obras,	
4	Descripción	Proporcionar entradas y estacionamientos adecuados a los vehículos de las viviendas en zonas que se utilizaran para el desarrollo de las obras, con el fin de minimizar los impactos que esta actividad puede generar (parqueos temporales, estructuras temporales para facilitar ingreso para 1777 viviendas, zona crítica)	
5	Premisas	5.1	Siempre que se pueda implementar el uso de rampas de ingreso
		5.2	Los terrenos seleccionados deben cumplir con las dimensiones necesarias para satisfacer los requerimientos de espacios, previo estudio de demandas según sector requerido,
		5.3	Para el caso de los estacionamientos debe tomarse en cuenta los estándares de ancho de vehículos
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Identificar tramos críticos de intervención por excavación que limiten los accesos a viviendas	6.1.1	Se debe contar con un diagnóstico previo sobre el estado del acceso a viviendas de las vías a intervenir
		6.1.2	Elaborar un registro fotográfico detallado
		6.1.3	Socializar el diagnóstico del acceso de viviendas
6.2	Comunicar a las personas, organizaciones y otros interesados del inicio de labores constructivas en área de interés	6.2.1	Identificar interesados de acuerdo a planificación constructiva
		6.2.2	Planificar con los interesados la forma de comunicación eficiente
		6.2.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente
6.3	Colocación de estructuras temporales de acceso en las zonas de viviendas donde sea idóneo	6.3.1	Identificación de factibilidad de colocación de estructuras temporales
		6.3.2	Comunicación oportuna
		6.3.3	Colocación de estructuras temporales
6.4	Gestión de predios para estacionamientos para usuarios de accesos afectados	6.4.1	Identificar sitios críticos
		6.4.2	Comunicación oportuna con interesados
		6.4.3	Alquiler de predios adecuados para estacionamientos

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
		6.4.4	Implementación de acciones de estacionamiento temporal	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección(*)
7.1	G28	Limitación de acceso a las viviendas por excavación superficial		Mitigación
7.2	G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial		Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-SA-01	
2	Nombre	Monitoreo social de la optimización del proceso de excavación superficial y construcción.	
3	Objetivo	Optimizar los procesos de excavación superficial y construcción asociados a la construcción de obras.	
4	Descripción	Ante el detrimento de los determinantes ambientales de la salud, debe optimizarse los procesos asociados a la construcción de obras. Plazos temporales de obras según zonas críticas.	
5	Premisas	5.1	Coordinar con la oficina de gestión vial de las municipalidades vinculadas a la obra.
		5.2	Coordinación con CONAVI previo al inicio de las obras y según tramos críticos a intervenir.
		5.3	Coordinación con centros de salud para medir las estadísticas de salud, segregando datos según sexo de la población.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Protocolo de intervención en zonas viales	6.1.1	Implementación sistemas de riego en el proceso de excavación –pos excavación, y en el almacenamiento temporal de materiales.
		6.1.2	Toda vagoneta que transporte material debe contar con toldos, para evitar nubes de polvo
		6.1.3	Colocación de plásticos en los almacenamientos temporales de materiales, serán.
		6.1.4	Colocación de encierros con malla recubiertos con sarán.
		6.1.5	Implementar auxiliares de limpieza (banderillero, lavadero)
6.2	Protocolo de intervención para control de polvo	6.2.1	Protocolo de intervención en zonas urbanas que incluye: comunicación con vecinos, minimizar los periodos de intervención, zanqueo, excavación y tapado. Posteriormente se deben realizar las pruebas hidrostáticas de la tubería. Finalmente se deben de minimizar los periodos de recuperación de la capa asfáltica, a máximo un periodo de 1 semana posterior a la intervención.
		6.2.2	Durante el periodo de excavación se debe tener control de polvo, zona de trabajo limpia y resguardo de seguridad en toda excavación (cinta a amarilla, malla de seguridad)
		6.2.3	Iluminación de trabajos, señalización vertical para resguardo de los trabajadores y de los vehículos circulando, banderillero para control de tránsito,
		6.2.4	Comunicación oportuna y establecimiento de rutas alternas para el manejo de tránsito.
6.3	Protocolo de señalización e iluminación de áreas de trabajo	6.3.1	Comunicación previa sobre la utilización de las escombreras y las rutas de acarreo a utilizar. Se respetarán los respectivos horarios de uso, se tendrán cuadrillas de limpieza y control de tránsito en las entradas respectivas.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
		6.3.2	Se establecerán rutas y paradas para el Transporte de personal que trabaja en el proyecto.
		6.3.3	En aquellos trabajos donde sea requerido mejorar la iluminación para reducir el riesgo de accidentes, se deberán colocar sistemas de iluminación de tipo temporal o permanentes.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	B21	Aumento en la demanda de servicios de salud local para la contratación del personal	Mitigación
7.2	C21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas en suspensión resultantes del manejo de escombreras	Mitigación
7.3	D21	Afectación a los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas suspendidas durante el desmonte y la limpieza	Mitigación
7.4	G21	Afectación a la salud por contaminación del aire por intervención de vías	Mitigación
7.5	J21	Afectación a la salud por ruido y polvo	Mitigación
7.6	L21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por uso de equipo y maquinaria de los procesos constructivos	Mitigación
7.7	N21	Afectación a la salud por presencia de material particulado	Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-SA-02		
2	Nombre	Plan de aislamiento acústico y visual de las instalaciones de la Asociación RENACER		
3	Objetivo	Implementar mecanismos de aislamiento acústico, sistemas y tratamientos encaminados a reducir y/o evitar la transmisión de las ondas sonoras (y las vibraciones), por vía aérea o vía estructural, entre un recinto emisor y un recinto receptor.		
4	Descripción	Aislamiento acústico como el conjunto de técnicas, sistemas y tratamientos encaminados a reducir y/o evitar la transmisión de las ondas sonoras (y las vibraciones), por vía aérea o vía estructural, entre un recinto emisor y un recinto receptor. En términos de magnitud física, el aislamiento acústico será la porción de energía que la onda sonora se atenúa al transmitirse desde un recinto emisor a un receptor.		
5	Premisas	5.1	Establecer coordinación con las autoridades del Centro Renacer	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Realizar el monitoreo de calidad de aire	6.1.1	Identificar organizaciones y comunidades	
		6.1.2	Determinar de acuerdo al cronograma constructivo la participación de organizaciones y comunidades	
6.2	Establecer mecanismos de aislamiento visual	6.2.1	Valoración del aislamiento visual de los elementos constructivos	
		6.2.2	Determinar los elementos de absorción visual mínima	
		6.2.3	Implementación de elementos de aislamiento visual	
6.3	Establecer mecanismos de aislamiento sónico	6.3.1	Valoración del aislamiento acústico de los elementos constructivos	
		6.3.2	Determinar los elementos de absorción acústica mínima	
		6.3.3	Implementación de elementos de aislamiento acústico	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	K21	Alteración de los determinantes ambientales de la salud de las personas residentes en el Centro Renacer		Prevención
7.2	M22	Faltas al código de comportamiento laboral de los trabajadores de las obras		Prevención
7.3	L21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por uso de equipo y maquinaria de los procesos constructivos		Prevención

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-ED-01		
2	Nombre	Seguimiento al plan para la remediación de daños a infraestructura y control del ruido en Centros Educativos		
3	Objetivo	Recuperar y aislar centros educativos que se puedan verse afectados por daños		
4	Descripción	Establecer un protocolo para recuperar y aislar la infraestructura educativa que se pueda ver afectada por construcción de obras, o en caso de contaminación sónica que impida las labores académicas		
5	Premisas	5.1	Realizar coordinación con direcciones regionales del MEP	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Establecer línea base de infraestructura educativa asociada a obras	6.1.1	Identificar infraestructura educativa asociada a obras	
		6.1.2	Realizar diagnóstico de infraestructura educativa asociada a obras	
6.2	Protocolo de intervención en caso de daños a la infraestructura educativa asociada a obras	6.2.1	Determinar el daño ocasionado	
		6.2.2	Reparación de los daños ocasionados	
		6.2.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente por autoridades educativas	
6.3	Acciones para la implementación de aislamiento acústico temporal para centros educativos	6.3.1	Determinar el grado de afección sónica por centro educativo	
		6.3.2	Establecer las medidas adecuadas para el aislamiento sónico	
		6.3.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente por autoridades educativas	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección(*)	
7.1	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial		Mitigación
7.2	K15	Afectación a centros educativos por las labores constructivas		Mitigación
7.3	L15	Afectación a las actividades escolares por el ruido de la maquinaria		Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-IN-02		
2	Nombre	Proyecto de recuperación de infraestructura vial del Puente Negro de Orosi y puente en comunidad Navarro el Muñeco		
3	Objetivo	Recuperación del puente negro de Orosi y el puente sobre el río Navarro		
4	Descripción	Construcción de un puente de dos carriles y un paso peatonal		
5	Premisas	5.1	Gestión de permiso con autoridades competentes (MOPT-CONAVI),	
		5.2	Se intervendrá el puente negro sin demoler el puente existente. Los procesos finales de conexión de las vigas del puente se hará considerante minimizar los periodos de intervención y suspensión del tránsito.	
		5.3	El puente deberá cumplir con toda la normativa nacional en materia de puentes y durante el proceso constructivo con toda la normativa de seguridad correspondiente.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Establecer línea base de infraestructura vial vulnerable en Puente Negro y puente Navarro el Muñeco	6.1.1	Identificar infraestructura vulnerable asociada a obras	
		6.1.2	Realizar diagnóstico de infraestructura vulnerable asociada a obras	
		6.1.3	Planeamiento constructivo y diseño estructural de puente.	
6.2	Gestión de comunicación de los proyectos de infraestructura vial	6.2.1	Determinar las organizaciones y comunidades interesadas	
		6.2.2	Establecer canal de comunicación adecuado a las obras constructivas	
		6.2.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente	
6.3	Construcción de puente	6.2.1	Construcción metalmecánica	
		6.2.2	Construcción de bastiones y pilotes.	
		6.2.3	Armado de estructura metalmecánica	
		6.2.4	Construcción de vigas de unión y rampas de aproximación del puente.	
6.3	Demolición de puente existente y construcción de loza.	6.3.1	Construcción de lozas	
		6.3.2	Demolición de puente existente	
		6.3.3	Acabados y señalización (horizontal y vertical)	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	L18	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria		Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-IN-03		
2	Nombre	Plan de remediación de daños a infraestructura pública (electricidad, agua potable, agua residual, Puentes, Fibra óptica, aceras, cercamientos perimetrales)		
3	Objetivo	Recuperar la infraestructura pública que se vea afectada en la inmediatez a la ocurrencia del evento.		
4	Descripción	En caso de verse afectada la infraestructura de servicios públicos deben recuperarse en la inmediatez de la ocurrencia del evento (Electricidad, agua potable, agua residual, Puentes, Fibra óptica, aceras, cercamientos perimetrales)		
5	Premisas	5.1	Se va a contar con coordinación interinstitucional con los distintos entes rectores según tipo de infraestructura.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Diagnóstico inicial sobre el estado actual de infraestructura pública presente	6.1.1	Levantamiento en campo de registro fotográfico y escrito detallado del estado actual de la infraestructura	
		6.1.2	Utilizar tecnologías como el georradar para localizar estructuras subterráneas de líneas de vida.	
		6.1.3	Realizar un diagnóstico generado producto de las actividades asociadas al proyecto Ampliación del Acueducto Metropolitano.	
6.2	Recuperación de la Infraestructura publica	6.2.1	Planeamiento de las obras a ejecutar	
		6.2.2	Ejecución de labores de recuperación de infraestructura.	
6.3	Informe de estado de las intervenciones	6.3.1	Realizar gira conjunta con instituciones e interesados comunales para entregar obras reparadas	
		6.3.2	Elaborar un informe final de la infraestructura afectada y la remediación. Debe ser detallado a cada comunidad afectada.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	G 23	Afectación a infraestructura asociada a servicios públicos		Compensación
7.2	R16	Afectación a la Infraestructura vial por fallos en el sistema conducción, almacenamiento y distribución del agua.		Compensación
7.3	M23	Incremento en la demanda de servicios públicos por aumento de usuarios.		Compensación.
7.4	G27	Afectación al abastecimiento y acceso del recurso hídrico.		Compensación.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-IN-04		
2	Nombre	Diseño de los puente-tubería con barreras físicas que impidan la circulación de personas entre márgenes		
3	Objetivo	Impedir el paso de transeúntes por la infraestructura		
4	Descripción	Establecer barreras físicas que impidan el tránsito de personas entre márgenes en los diferentes puentes-tubería del trayecto		
5	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
5.1	Realizar el diseño de los puente-tubería de acuerdo con barreras que impiden el tránsito	5.1.1	Determinar las especificaciones de seguridad de acuerdo a cada caso.	
		5.1.2	Diseñar puentes tubería de acuerdo a las especificaciones.	
5.2	Construir los puentes tubería con las especificaciones de seguridad	5.2.1	Construir los puentes tubería con las especificaciones de seguridad.	
		5.2.2	Comunicar las medidas de seguridad a las organizaciones.	
5.3	Socializar resultados con comunidades interesadas	5.3.1	Realizar reuniones con interesados para socializar resultados.	
		5.3.2	Elaborar memoria de medida.	
6	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
6.1	K22	Afectación a la seguridad comunal por utilización de puente tubo para cruzar el río		Prevención

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-IN-05		
2	Nombre	Programa de gestión y seguridad del abastecimiento de agua potable en comunidades del AID		
3	Objetivo	Garantizar el acceso al recurso hídrico de las comunidades		
4	Descripción	Establecer medidas tendientes a asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas de agua potable vulnerables a las obras y actividades del proyecto pertenecientes a comunidades del AID		
5	Premisas	5.1	Coordinar con la Asada el proceso	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Realizar diagnóstico de sistemas de agua en AID vulnerables que incluya áreas administrativas, técnicas, operativas y de consumo	6.1.1	Determinar el estado actual de los sistemas de agua	
		6.1.2	Proyectar las necesidades próximas de los sistemas de agua	
6.2	Establecer un programa de apoyo técnico a los sistemas comunales de abastecimiento de agua potable	6.2.1	Determinar las necesidades técnicas por organización	
		6.2.2	Planificar conjuntamente las áreas a intervenir	
		6.2.3	Realizar las actividades planificadas para mejorar los sistemas comunales	
		6.2.4	Socializar a las organizaciones incentivando la participación de público femenino en las actividades.	
6.3	Establecer un protocolo de atención inmediata en caso de afección del servicio de agua potable mediante cisternas	6.3.1	Determinar el volumen de agua necesario por área crítica	
		6.3.2	Comunicar las medidas de seguridad a las organizaciones	
		6.3.3	Tener disponible vehículo para respuesta inmediata	
6.3	Establecer soluciones temporales y permanentes para reestablecer el volumen de agua potable necesario	6.3.1	Diseñar las soluciones temporales o permanentes para garantizar el acceso al agua	
		6.3.2	Implementar las soluciones temporales o permanentes para garantizar el acceso al agua	
		6.3.3	Socializar a las organizaciones incentivando la participación de público femenino en las actividades.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	I27	Limitación de usos sociales del agua asociada a la excavación subterránea	Prevención	
7.2	R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico	Mitigación	
7.3	E13	Disminución del caudal disponible del servicio de agua para el desarrollo	Compensación	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
			adecuado de actividades económicas
7.4	E23		Competencia por el caudal disponible del servicio de agua potable para la población.

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-IN-06		
2	Nombre	Mejoramiento de la seguridad vial del tramo Puente Negro de Orosi- Finca El Cedral		
3	Objetivo	Evitar alteraciones de la seguridad vial del tramo		
4	Descripción	Mejorar las condiciones de vialidad del tramo Puente Negro hasta la entrada a la Finca el Cedral, específicamente, la zona de curvas en relación a vivienda antigua		
5	Premisas	5.1	Coordinación con Municipalidad	
		5.2	Coordinación con propietarios	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Elaborar diagnóstico del tramo y planificación de trabajo	6.1.1	Diagnóstico del tramo	
		6.1.2	Establecimiento de plan de trabajo, definición de responsabilidades y metas por cumplir	
6.2	Ejecución de las obras de mejoramiento de la seguridad vial	6.2.1	Preparación de materiales, maquinaria y equipos	
		6.2.2	Ejecución de obras para el mejoramiento de la seguridad vial	
		6.2.3	Evaluación de la efectividad de la obra	
6.3	Comunicar a las poblaciones involucradas del plan de mejoramiento de la seguridad vial	6.3.1	Informar a las poblaciones cercanas acerca del mejoramiento de la seguridad vial	
		6.3.2	Establecer canal de comunicación con la población	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	L20	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria		Compensación
7.2	L21	Malestar de las organizaciones por el deterioro de la red vial		Compensación
7.3	K28	Afectación a vivienda ubicada en curva Puente Negro		Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-OR-02	
2	Nombre	Unidad técnica para la atención y gestión de molestias comunales y promoción del proyecto	
3	Objetivo	Contar con un espacio para establecer relaciones con las comunidades del AID y All del proyecto con el fin de atender quejas y molestias, y facilitar el proceso de comunicación y divulgación de las actividades del proyecto, así como los beneficios del mismo.	
4	Descripción	Establecimiento de oficina de atención de molestias de las comunidades en área de influencia del proyecto. Asimismo, que sea facilitadora de una estrategia de comunicación y divulgación de beneficios del proyecto.	
5	Premisas	5.1	Los funcionarios de esta unidad deben conocer los detalles del EsIA
		5.2	Se deberá mantener comunicación constante con el área constructiva
		5.3	Deberá contar con información actualizada de otros proyectos del AyA que se ejecuten en las comunidades que debe atender.
		5.4	Se deben implementar políticas de equidad de género como eje transversal en todas las actividades que se ejecuten.
		5.5	En las actividades de índole comunal se deberá contemplar un espacio lúdico para niños con el fin de incentivar la participación femenina.
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Elaborar plan estratégico de trabajo ajustado al avance del proceso constructivo	6.1.1	Definir estrategia de abordaje de los procesos comunicacionales y de gestión con las comunidades
		6.1.2	Socializar los tiempos y tareas del proceso con las organizaciones
6.2	Establecer línea base de organizaciones y comunidades	6.2.1	Identificar organizaciones y comunidades involucrados en el AID
		6.2.2	Determinar de acuerdo al cronograma constructivo la participación de organizaciones y comunidades
6.3	Establecer red de comunicación interactiva	6.3.1	Determinar los canales de comunicación efectivos
		6.3.2	Generar pruebas de comunicación con comunidades
		6.3.3	Realizar la comunicación oportuna y eficiente con comunidades, organizaciones, empresas y gobiernos locales.
6.4	Establecer un sistema de indicadores de la atención y la comunicación efectiva con las comunidades	6.4.1	Determinar los indicadores adecuados para evaluar la eficiencia de la comunicación
		6.4.2	Realizar la comunicación oportuna a los interesados de los resultados
		6.4.3	Evaluar la eficiencia de la comunicación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código		Nombre
7.1	D20		Malestar de organizaciones comunales por reducción o pérdida de áreas forestales sensibles
7.2	G20		Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial
7.3	L20		Malestar de las organizaciones por el deterioro de la red vial
7.4	K20		Malestar comunal por construcción de infraestructura
7.5	I20		Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a excavaciones subterráneas.
7.6	N20		Malestar comunal por trastornos en la dinámica vial
7.7	R20		Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico
			Corrección
			Mitigación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-OR-03		
2	Nombre	Sensibilización sobre el tema de explosivos en las comunidades de AID		
3	Objetivo	Llevar a cabo proceso de inducción en temas asociados a usos de explosivos y su relación a la sismicidad		
4	Descripción	En aquellas comunidades que así lo requieran al proyecto, llevar a cabo proceso de inducción en temas asociados a usos de explosivos y su relación a la sismicidad		
5	Premisas	5.1	Que organizaciones comunales tengan anuencia e interés en que se lleve a cabo dicho proceso de inducción.	
		5.2	Organizaciones fuera del AID que muestren interés y hagan llegar su solicitud mediante nota	
		5.3	Se deben incentivar la participación de público femenino.	
		5.4	En las actividades de índole comunal se deberá contemplar un espacio lúdico para niños con el fin de incentivar la participación femenina.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Promocionar la actividad entre el grupo meta	6.1.1	Planificación de actividades de información	
		6.1.2	Comunicación con las organizaciones interesadas	
		6.1.3	Promocionar las actividades para el público en general	
6.2	Elaboración de materiales y contenido	6.2.1	Recolección de información técnica con el especialista del área.	
		6.2.2	Diseño de materiales de apoyo	
		6.2.3	Impresión de materiales informativos (en caso de que se vaya a usar material impreso)	
6.3	Ejecución de actividades de información	6.3.1	Convocatoria a organizaciones interesadas.	
		6.3.2	Celebración de la actividad informativa en las distintas comunidades.	
		6.3.3	Evaluar las actividades para medir la eficacia de la comunicación	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección	
7.1	I21	Aumento del factor de percepción de amenaza asociada a la acústica del uso de explosivos	Prevención	
7.2	I22	Temor de la población por activación de fallas locales por el uso de explosivos	Prevención	

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-OR-04		
2	Nombre	Diagnóstico ambiental y plan de acción ambiental del Acueducto Orosi 1		
3	Objetivo	Elaborar un proceso de seguimiento ambiental del acueducto en funcionamiento		
4	Descripción	El Diagnóstico Ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental del Acueducto Orosi 1		
5	Premisas	5.1	Se utilizará el formato de Estudio de Diagnóstico Ambiental (EDA) establecido en la Resolución N° 02286-2009-SETENA	
		5.2	Se desarrollará el diagnóstico con perspectiva de género.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Creación de unidad técnica para elaboración del estudio	6.1.1	Contratación de personal	
		6.1.2	Establecimiento de plan de trabajo, definición de responsabilidades y metas por cumplir	
6.2	Recopilación de información del entorno del acueducto	6.2.1	Definir el área de influencia del acueducto	
		6.2.2	Recopilar información del área de influencia	
		6.2.3	Tener disponible vehículo para respuesta inmediata	
6.3	Establecer y valorar los aspectos e impactos ambientales del acueducto	6.3.1	Establecer los aspectos ambientales del acueducto	
		6.3.2	Valorar los impactos ambientales	
		6.3.3	Elaborar informe diagnóstico con recomendaciones	
6.4	Elaborar el Plan de Acción Ambiental	6.3.1	Establecer el alcance del Plan de Acción Ambiental	
		6.3.2	Definir las líneas estratégicas de actuación	
		6.3.3	Determinar programas de actuación	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre	Corrección(*)	
7.1	R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico.		Compensación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código	MC-SC-OR-05		
2	Nombre	Inducción del código de conducta para trabajadores del proyecto.		
3	Objetivo	Evitar conflictividades vecinales por presencia de personal en sitios de obras		
4	Descripción	Divulgar el código de conducta para trabajadores de las obras y actividades constructivas		
5	Premisas	5.1	Debe realizarse en el proceso de inducción del trabajador	
		5.2	Debe incorporar actividades similares citadas o establecidas en medidas correctoras de los componentes físicos y biológicos.	
6	Metas			
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta		
6.1	Actividades de información acerca del código de conducta laboral	6.1.1	Elaborar material informativo para trabajadores	
		6.1.2	Ejecutar actividades de información	
		6.1.3	Evaluar el aprendizaje del trabajador	
6.2	Desarrollar un módulo de capacitación en equidad de género para trabajadores	6.2.1	Determinar el alcance de la medida en términos de organigrama del desarrollador	
		6.2.2	Desarrollar el módulo de capacitación en equidad de género para personal contratado	
		6.2.3	Desarrollar módulo de capacitación en tema de hostigamiento sexual.	
		6.2.4	Establecer evaluación de los módulos para mejoras.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código	Nombre		Corrección
7.1	M22	Faltas al código de comportamiento laboral de los trabajadores de las obras		Prevención

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-COM-01 (9)	
2	Nombre	Estrategia para la promoción de solidaridad hídrica entre zonas de captación y de consumo.	
3	Objetivo	Reducir las conflictividades relativas a la gobernanza del agua y la gestión del recurso hídrico, surgidas entre municipios y organizaciones de las áreas de captación y de consumo del recurso mediante la sensibilización, el intercambio de información y el apoyo a iniciativas de ahorro y de protección del recurso hídrico.	
4	Descripción	Mejorar la comunicación y el apoyo técnico con las municipalidades que comparten territorio en las áreas de recarga y las zonas de abastecimiento. Potenciar el fortalecimiento de las relaciones entre gobiernos locales beneficiados del agua potable y los municipios “colectores de agua”.	
5	Premisas	5.1	Se contará con estudios técnicos realizados por el AyA acerca de las estimaciones de consumo de agua potable actuales y proyectadas, en las municipalidades dentro de cuya jurisdicción se prevé emplazar obras del PVAAM.
		5.2	Se contará con estudios técnicos realizados por el AyA acerca de las estimaciones de déficit y consumo de agua potable actuales y proyectadas, en las municipalidades dentro de cuya jurisdicción se localiza la población cuyo servicio de agua potable se busca mejorar con el PVAAM.
		5.3	Se contará con el "Diagnóstico Nacional de Fuentes de Agua y de Organizaciones Comunales prestadoras de Servicios de Agua Potable del AyA", particularmente la información atinente a las ASADAS presentes en el AID del proyecto, a efecto de enfocar los esfuerzos de asistencia técnica y apoyo para mejoras, de las acciones que el AyA realice para la intervención integral de ASADAS y entes operadores de acueductos ubicadas en el área de influencia del proyecto.
		5.4	Existirá anuencia de parte del AyA a apoyar, mediante asesoría técnica, material informativo y divulgativo, así como donación de árboles o colaboración con viveros comunales, iniciativas municipales y de organizaciones comunales orientadas al ahorro del agua potable y la protección del recurso hídrico.

⁹ La MC se vincula al impacto identificado como “R27” (Mejora en la cobertura del servicio de agua”) del PVAAM, no obstante, el planteamiento de la misma surge como parte de las acciones necesarias para atender el efecto sinérgico que este impacto podría tener con la demanda de agua potable que ya existe asociada al Acueducto Orosi I, el cual converge espacial y temporalmente con el Componente 1 y el Componente 2 del PVAAM (ver mayores detalles en el apartado 11.6 de este mismo capítulo).

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Realizar diagnóstico sociopolítico e infraestructural de estado del agua de consumo en las comunidades productoras y consumidoras.	6.1.1	Establecer planeamiento de las actividades.
		6.1.2	Desarrollar el diagnóstico de agua de consumo en las zonas de interés.
6.2	Establecer una estrategia para la promoción de solidaridad hídrica entre zonas de captación y de consumo	6.2.1	Definir estrategia de abordaje para solidaridad en la gestión del agua de consumo.
		6.2.2	Desarrollo de estrategias de difusión y diálogo sobre la solidaridad de la gestión del agua en organizaciones.
		6.2.3	Desarrollo de estrategias de difusión y diálogo sobre la solidaridad de la gestión del agua en Municipalidades.
		6.2.4	Apoyo de las campañas de reforestación para zonas de recarga acuífera.
		6.2.5	Promoción del ahorro de agua potable en sitios de alto consumo.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	R27	Mejora en la cobertura del servicio de agua	Potenciación

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-ARQ-01	
2	Nombre	Implementación de plan de gestión de recurso arqueológico en sitios previamente identificados con presencia de remanentes culturales precolombinos.	
3	Objetivo	Aplicar un plan de gestión de recurso arqueológico que permita la disminuir la afectación y destrucción de los remanentes culturales contenidos en el área de proyecto antes de que inicien las labores constructivas	
4	Descripción	Diseñar e implementar un plan de gestión de recurso arqueológico que permita la disminuir la afectación y destrucción de los remanentes culturales contenidos en el área de proyecto antes de que inicien las labores constructivas, o ante un hallazgo fortuito durante el desarrollo de las mismas.	
5	Premisas	5.1	Ley N° 6703, del 12 de enero de 1982, Defensa y Conservación del Patrimonio Nacional Arqueológico.
		5.2	Disponer de finiquito de tramites de acceso a los diferentes terrenos a intervenir
		5.3	Contar con un profesional en arqueología debidamente acreditado y con experiencia en evaluaciones arqueológicas en proyectos lineales
		5.4	Contar con un diseño y proceso constructivo avanzado de espacio de laboratorio y bodega, según lo estipula el “Manual de normas y procedimientos para el tratamiento y el manejo de las colecciones arqueológicas en contexto” .
		5.5	Contar equipamiento de campo y oficina
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Redacción de plan de gestión de recurso arqueológico en sitios previamente identificados con presencia de remanentes culturales	6.1.1	Revisión bibliográfica.
		6.1.2	Elaborar propuesta metodológica del plan de gestión arqueológica.
		6.1.3	Revisión del plan de gestión arqueológica por parte del regente ambiental a cargo.
6.2	Viabilidad de propuesta de evaluación y ejecución de labores de evaluación arqueológica	6.2.1	Elaborar y presentar propuesta de evaluación arqueológica.
		6.2.2	Tramitación de permisos con propietarios.
		6.2.3	Recuperación y análisis de la información obtenida en campo
		6.2.4	Elaboración de informes parciales y finales
6.3	Rescate de sitios remanentes con culturales precolombinos	6.3.1	Informe sobre hallazgos en campo
		6.3.2	Redacción de propuesta conjunta desarrollador/Museo Nacional de Costa Rica
		6.3.3	Elaboración de informes parciales y finales

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
6.4	Liberación de terrenos para inicio de obras constructivas	6.4.1	Elaborar y presentación de informe final para liberación de terrenos.
		6.4.2	Embalaje y entrega de materiales al departamento de protección al patrimonio
		6.4.3	Entrega de notas de aceptación por parte del departamento de protección al patrimonio a la Comisión Arqueológica Nacional.
6.5	Supervisión de movimientos de tierra	6.5.1	Elaborar y presentar propuesta de áreas con requerimiento de supervisión.
		6.5.2	Supervisión y levantamiento de la información del proceso de remoción
		6.5.3	Elaboración de informes al término de cada procedimiento y final al concluir las labores de supervisión.
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección
7.1	C24	Destrucción de Patrimonio Arqueológico por colocación de material	Evitado
7.2	D24	Destrucción de Patrimonio Arqueológico por remoción de matriz del suelo	Evitado
7.3	G24	Destrucción al Patrimonio Cultural por excavación superficial.	Evitado

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento
1	Código	MC-SC-ARQ-02	
2	Nombre	Sensibilización del personal en etapa constructiva para la adecuada gestión del recurso arqueológico	
3	Objetivo	Diseñar una estrategia de abordaje para la sensibilización del personal del proyecto, dirigido a la adecuada gestión del recurso arqueológico.	
4	Descripción	Diseñar e implementar un programa de charlas inductivas y material de apoyo (manual de bolsillo, presentaciones y material de apoyo impreso), dirigidas el personal del proyecto sobre el adecuado manejo del recurso arqueológico (legislación y procedimientos); que permita disminuir la afectación y destrucción de los remanentes culturales; contenidos en el área de proyecto por acción del personal. Dicha inducción debe realizarse cada vez que se dé la contratación de personal.	
5	Premisas	5.1	Ley N° 6703, del 12 de enero de 1982, Defensa y Conservación del Patrimonio Nacional Arqueológico
		5.2	Contar con un profesional en arqueología debidamente acreditado y con experiencia en evaluaciones arqueológicas en proyectos lineales
		5.3	Contar con un proceso de contratación de personal adelantado
		5.4	Contar con apoyo de personal en diseño grafico
		5.5	Debe contarse con el diseño de los materiales de apoyo previo al inicio (manuales de bolsillo, presentaciones de Power Point)
		5.6	Puede ejecutarse en paralelo con la medida MC-SC-ARQ-01
6	Metas		
	Nombre de la meta	Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Diseño de materiales didácticos para presentación de charlas	6.1.1	Elaborar y presentar propuesta de materiales didácticos (manuales de bolsillo, esquema de presentación).
		6.1.2	Diseño de listas de asistencia
		6.1.3	Presentación y discusión con encargado ambiental de la obra y diseñador gráfico.
6.2	Sensibilización del personal en etapa constructiva para la adecuada gestión del recurso arqueológico	6.2.1	Elaborar y presentar propuesta para abordaje al personal de nuevo ingreso.
		6.2.2	Realización de charlas, entrega de materiales y firma de listas de asistencia.
		6.2.3	Elaboración de informes parciales y finales
7	Impactos específicos corregidos con la MC		
	Código	Nombre	Corrección

N° Ítem	Descriptor	N° Sub- ítem	Planteamiento
7.1	C24		Destrucción de Patrimonio Arqueológico por colocación de material
7.2	D24		Destrucción de Patrimonio Arqueológico por remoción de matriz del suelo
7.3	G24		Destrucción al Patrimonio Cultural por excavación superficial.
7.4	M24		Huaqueo de sitios arqueológicos por personal del proyecto.

11.5. Análisis de los Efectos Acumulativos.

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)-Parte IV, en el presente apartado se realizará un análisis de efectos acumulativos tomando como base el análisis individual de los impactos ambientales, y en particular su valoración de importancia de impacto ambiental. Se presentará una lista de los impactos que producirán efectos acumulativos, posteriormente se analizará el efecto de las medidas correctoras propuestas y en caso de que se estime que prevalecerán residuales, una vez implementadas las medidas correctoras, se procederá a analizar si es necesario proponer medidas ambientales complementarias.

El Cuadro.11.5.1 presenta una síntesis de los impactos negativos que contienen el atributo de acumulación, que en total corresponden a 116 impactos. Como parte del proceso de análisis de los posibles efectos residuales de estos impactos, se contrastará el efecto de las medidas de evitación-prevención y aquellas medidas de compensación que se han propuesto para los impactos negativos significativos acumulativos del proyecto.

El Cuadro.11.5.2 presenta el listado de las Medidas Correctoras (MC) que tendrían uno o más tipos de control ambiental sobre los impactos negativos significativos del Proyecto, calificados como acumulativos. Se excluyen del cuadro los impactos negativos “simples” (no acumulativos), así como los impactos positivos (sean estos acumulativos o no).

Un total de 6 medidas correctoras tienen como objetivo la evitación o prevención de 12 impactos acumulativos negativos potenciales, es decir su implementación evitara la manifestación ambiental de la interacción entre las acciones del proyecto y los factores ambientales en el AI. Por esta razón los impactos sujetos a estas medidas correctoras no generarían efectos acumulativos ni residuales de significancia ambiental.

Por su parte, un total de 12 medidas correctoras se han propuesto como compensaciones a 30 impactos negativos acumulativos potenciales. El espíritu de estas medidas es retribuir, con acciones adicionales y complementarias, a los factores ambientales que serán objeto de impactos significativos que no se pueden evitar y cuya mitigación se considera insuficiente para reducir su significancia ambiental. De esta manera se considera que mediante la implementación de estas medidas de compensación se lograría equilibrar y anular el efecto acumulativo y el residual de significancia ambiental de estos impactos.

Finalmente, un robusto programa de mitigación comprende un total de 33 medidas correctoras que actuarán sobre el restante grupo de 100 impactos potenciales negativos que fueron valorados con el atributo de acumulación.

Tal y como se mencionó anteriormente, para aquellos impactos donde se consideró que la mitigación no era suficiente para reducir la significancia ambiental a un nivel no significativo, se implementarán medidas de compensación.

En el caso de los 100 impactos negativos acumulativos restantes, se considera que las medidas de mitigación propuestas permiten reducir la significancia ambiental a un nivel no significativo o no perceptible por el factor ambiental impactado, es decir el ambiente absorbería el residual ambiental y no se generaría un efecto acumulativo significativo, siendo por ende innecesario establecer el requerimiento de medidas correctoras adicionales a las planteadas.

Cuadro.11.5.1. Listado de impactos negativos que fueron valorados con el atributo de acumulación.

Factor ambiental impactado	Código	Nombre del impacto	Total
Aguas subterráneas	J1	Contaminación de aguas subterráneas por elaboración de concretos	-45
	L1	Contaminación de aguas subterráneas asociados a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.	-45
	O1	Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de residuos.	-45
	P1	Contaminación de aguas subterráneas por presencia de sustancias químicas	-45
Aguas superficiales	D2	Aumento de escorrentía y sedimentos por cambio en el uso del suelo	-23
	G2	Alteración de la carga natural de sedimentos	-35
	H2	Disminución temporal en la capacidad hidráulica de los ríos y aumento en el transporte de sedimentos	-42
	I2	Aumento en la carga natural de sedimentos	-26
	J2	Contaminación del agua superficial por residuos del proceso de elaboración de concretos.	-56
	L2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas	-77
	N2	Alteración de la carga natural de sedimentos	-27
	O2	Contaminación del agua superficial por residuos	-82
	P2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas	-61
Aire	C3	Contaminación del aire por material particulado.	-39
	G3	Contaminación del aire por material particulado.	-61
	I3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica.	-54
	J3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica.	-62
	K3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica.	-62
	L3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica.	-66
	N3	Contaminación del aire por material particulado.	-61
	O3	Contaminación del aire por emisiones de gases.	-40
	P3	Contaminación del aire por emisiones de gases.	-51

Factor ambiental impactado	Código	Nombre del impacto	Total
Macizo rocoso	C5	Deformaciones e inestabilidad del macizo rocoso producto de la colocación de rellenos en escombreras	-23
	G5	Inestabilidad de masas rocosas por cambios topográficos en el relieve	-23
	H5	Inestabilidad de masas rocosas por procesos de erosión	-26
	I5	Inestabilidad de masas rocosas por excavaciones subterráneas	-27
	J5	Contaminación de macizo rocoso por elaboración de concretos	-30
	K5	Deformaciones e inestabilidad de masas rocosas producto de la colocación de cargas externas	-29
	L5	Contaminación de macizo rocoso asociado a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.	-73
	O5	Contaminación de macizo rocoso por lixiviación de residuos.	-58
	P5	Contaminación de macizo rocoso por presencia de sustancias químicas	-58
Suelo	C6	Deformaciones e inestabilidad del suelo producto de la colocación de rellenos en escombreras	-23
	D6	Inestabilidad de masas de suelo por alteración de su estructura física	-29
	G6	Inestabilidad de masas de suelo por cambios topográficos en el relieve	-23
	H6	Inestabilidad de masas de suelo por procesos de erosión	-38
	I6	Inestabilidad de masas de suelo por excavaciones subterráneas	-27
	J6	Contaminación del suelo por derrames de concreto, durante la fase de elaboración	-41
	K6	Deformaciones e inestabilidad del suelo producto de la colocación de cargas externas	-29
	L6	Derrames de combustibles al suelo por el uso de equipo y maquinaria	-73
	O6	Contaminación del suelo por la separación y almacenamiento de residuos.	-90
	P6	Contaminación del suelo por el derrame de sustancias químicas durante las fases de almacenamiento y uso.	-90
Bosque	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	-80
	M7	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas Boscosas.	-38
Herbazal Arbolado	D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	-78
	M8	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Herbazal Arbolado.	-30
Matorral Arbolado	D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	-78
	M9	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Matorral Arbolado.	-33

Factor ambiental impactado	Código	Nombre del impacto	Total
Plantación forestal	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	-76
	M10	Extracción Ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Plantaciones Forestales.	-24
Fauna silvestre terrestre	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	-58
	G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	-55
	K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	-52
	L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	-62
	M11	Aumento de la extracción y cautiverio ilegal de fauna silvestre terrestre	-43
	O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre	-41
	R11	Desplazamiento de fauna silvestre terrestre	-33
	U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	-48
Ecosistema acuático	C12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	-31
	D12	Aumento de la concentración de restos de materia orgánica vegetal (restos de materia vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático	-34
	E12	Reducción del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático	-52
	G12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	-32
	H12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático.	-62
	I12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático	-32
	J12	Aumento de la concentración de concretos (sedimento y aditivos) en el ecosistema acuático .	-68
	K12	Alteración y reducción del ecosistema acuático .	-48
	M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático .	-43
	O12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático .	-49
	P12	Aumento de la concentración de sustancias peligrosas en el ecosistema acuático	-63
	Q12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático .	-32
	S12	Alteración y contaminación de ecosistema acuático	-32
Actividades económicas	G13	Menoscabo de actividades económicas por labores de excavación superficial	-83
	N13	Obstrucción temporal de acceso a locales comerciales.	-50

Factor ambiental impactado	Código	Nombre del impacto	Total
Actividades recreativas	G14	Limitación de actividades recreativas	-48
	Q14	Afectación a fuentes de agua utilizadas para fines recreativos en Rio Macho	-41
Centros educativos	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial	-42
	K15	Afectación a centros educativos por las labores constructivas (daños por obras colindantes)	-47
	L15	Afectación a las actividades escolares por el ruido de la maquinaria	-47
Dinámica vial	G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial	-83
	K16	Afectación a la circulación vial por la construcción de obras	-68
	L16	Afectación del flujo vehicular diario por el tránsito y operación de equipo y maquinaria	-68
	N16	Obstrucción temporal de vías.	-45
	R16	Afectación a la Infraestructura vial por fallos en el sistema Conducción, almacenamiento y distribución del agua	-33
Infraestructura	G18	Afectación a infraestructura pública asociada a caminos	-71
	L18	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria	-59
Organización comunal	B20	Solicitud de cuotas de contratación de personal local en etapa constructiva	-37
	D20	Malestar de organizaciones comunales por reducción o pérdida de áreas forestales sensibles	-40
	G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial	-63
	K20	Malestar comunal por construcción de infraestructura	-42
	L20	Malestar de las organizaciones por el deterioro de la red vial	-71
	N20	Malestar comunal por trastornos en la dinámica vial	-36
	R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico	-54
Salud	C21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas en suspensión resultantes del manejo de escombrera	-43
	D21	Afectación a los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas suspendidas durante el desmonte y la limpieza.	-43
	G21	Afectación a la salud por contaminación del aire por intervención de vías	-41
	J21	Afectación a los determinantes ambientales de la salud por ruido y polvo producto de la elaboración de concretos	-25

Factor ambiental impactado	Código	Nombre del impacto	Total
Salud	K21	Alteración de los determinantes ambientales de la salud del modelo de comunidad terapéutica para menores en situación de riesgo en el Centro Renacer	-84
	L21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por uso de equipo y maquinaria de los procesos constructivos	-57
	N21	Afectación a la salud por presencia de material particulado.	-41
	O21	Afectación a la salud por inadecuada gestión de residuos.	-38
	P21	Afectación a la salud por accidentes ocasionados por el inadecuado almacenamiento y uso de sustancias química	-47
Seguridad	G22	Aumento en la incidencia de accidentes viales	-50
	K22	Afectación a la seguridad comunal por utilización de puente tubo para cruzar el río.	-56
	L22	Incremento de los accidentes de tránsito por la presencia de maquinaria pesada.	-53
	M22	Faltas al código de comportamiento laboral de los trabajadores de las obras	-69
	N22	Incremento de accidentes viales por colisiones.	-46
	O22	Aumento de la demanda por el servicio local de recolección de residuos sólidos no valorizables	-47
Servicios públicos	G23	Afectación a infraestructura asociada a servicios públicos.	-63
	M23	Incremento en la demanda de servicios públicos por aumento de usuarios.	-28
Uso del suelo	K26	Cambio en el uso del suelo	-53
Uso social del agua	C27	Limitación del uso social del agua debido a contaminación derivada de manejo de escombreras	-21
	G27	Afectación al abastecimiento y acceso del recurso hídrico	-62
	I27	Menoscabo de las fuentes de usos sociales del agua asociada a la excavación subterránea	-76
	J27	Contaminación del agua por filtración de sedimentos.	-27
	P27	Pérdida de calidad del agua para usos sociales por uso de sustancias químicas	-27
Vivienda	G28	Limitación de acceso a las viviendas por excavación superficial	-73
	I28	Afectación a viviendas por vibraciones	-28

Cuadro.11.5.2. Síntesis de las medidas ambientales y el efecto del control ambiental sobre los impactos potenciales negativos, acumulativos del Proyecto.

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
MC-BE-EA-01	Diseñar e implementar un sistema de monitoreo trimestral del ecosistema acuático que incluya: Determinación de la calidad Biológica y Físicoquímica del agua, que incluya los parámetros de vertido de aguas residuales, así como el monitoreo de Calidad del Bosque de Rivera y de diversidad de fauna acuática en todos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos dentro del área de proyecto.	C12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático			X	
		E12	Reducción del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático			X	
		G12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		H12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático			X	
		I12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		J12	Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático			X	
		K12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático			X	
		M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático			X	
		O12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático por residuos			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		P12	Aumento de la concentración de sustancias químicas peligrosas en el ecosistema acuático			X	
		Q12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		S12	Aumento del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático			X	
MC-BE-EA-02	Dar tratamiento a las aguas de escorrentía generadas por las acciones del proyecto y que serán vertidas al ecosistemas acuáticos	C12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		G12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		I12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		J12	Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático			X	
		Q12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
MC-BE-EA-03	Dar adecuado manejo a las actividades y obras generadas por las acciones del proyecto que alteran o modifican el ecosistema acuático	E12	Reducción del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático			X	
		H12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático			X	
		K12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático			X	
		M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		S12	Aumento del caudal de agua disponible para el ecosistema acuático				
MC-BE-FA-01	Rescate y liberación de fauna silvestre terrestre de sitios de obras	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre por la habilitación del servicio eléctrico.			X	
		G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Excavación Superficial			X	
		K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Construcción y Presencia de Infraestructura			X	
		L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria			X	
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Generación de Residuos			X	
		P11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Almacenamiento y uso de sustancias químicas			X	
		U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución			X	
MC-BE-FA-02	Optimizar el uso eficiente de fuentes de luz artificial en sitios de obra	F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre por la habilitación del servicio eléctrico.			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
MC-BE-FA-03	Implementar estructuras y dispositivos que permitan el desplazamiento seguro de la fauna silvestre terrestre	L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria			X	
MC-BE-FA-04	Implementar dispositivos que impidan el uso y/o colisión de la fauna silvestre contra la línea de suministro eléctrico	U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución			X	
MC-BE-FL-01	Optimización del Área de Trabajo que requiere desmonte y limpieza de la cobertura vegetal.	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal			X	
		D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático			X	
		D7	Disminución de la Cobertura Boscosa			X	
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado			X	
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado			X	
		G29	Alteración de la calidad del paisaje producto de los procesos de excavación superficial			X	
		N29	Alteración de la calidad intrínseca del paisaje producto del acopio temporal de materiales			X	
MC-BE-FL-02	Pago de Servicios Ambientales, para la conservación de áreas de interés, cercanos a los sitios de obras.	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	X			
		D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	X			
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	X			

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	X			
		F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre por la habilitación del servicio eléctrico.	X			
		G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Excavación Superficial	X			
		K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Construcción y Presencia de Infraestructura	X			
		L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria	X			
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Generación de Residuos	X			
		R11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Conducción, almacenamiento y distribución de agua	X			
		U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	X			
MC-BE-FL-03	Inducción y capacitación para evitar la extracción de especies de Flora y Fauna Silvestre.	M11	Aumento de la extracción y cautiverio ilegal de fauna silvestre terrestre.			X	
		M12	Alteración de la biodiversidad del ecosistema acuático			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		M7	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas Boscosas.			X	
		M8	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Herbazal Arbolado.			X	
		M9	Extracción ilegal de Flora Silvestre, en áreas de Matorral Arbolado.			X	
MC-BE-FL-04	Rescate de Flora Silvestre.	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal			X	
		D7	Disminución de la Cobertura Boscosa			X	
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado			X	
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado			X	
MC-BE-FL-05	Reforestación de hábitats naturales de importancia biológica y escénica en áreas cercanas a los sitios de obras.	D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	X			
		D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	X			
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	X			
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	X			
		F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre por la habilitación del servicio eléctrico.	X			

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Excavación Superficial	X			
		K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Construcción y Presencia de Infraestructura	X			
		L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Uso de Equipo y Maquinaria	X			
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Generación de Residuos	X			
		R11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Conducción, almacenamiento y distribución de agua	X			
		U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	X			
		K12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	X			
MC-BE-FL-06	Coordinación entre la regencia forestal del PVAAM y el SINAC, para efectos de identificar sectores y propiedades con hábitats similares a los intervenidos para implementar proceso translocación de especies de	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa			X	
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado			X	
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado			X	
		D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
	flora menor, definidos en el Plan o de Rescate de Flora.	D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático.			X	
MC-BE-FL-07	Incorporar al plan de reforestación general y específicos criterios para seleccionar sitios, tanto en terrenos privados como públicos, priorizando criterios de selección como áreas de protección hídrica y recarga acuífera, corredores biológicos, reforestación urbana, para efectos de compensar la corta de árboles talados individualmente en vías municipales y nacionales, en una proporción de 10 a 1.	D7	Disminución de la Cobertura Boscosa	X			
		D8	Disminución de la Cobertura de Herbazal Arbolado	X			
		D9	Disminución en la Cobertura de Matorral Arbolado	X			
		D10	Disminución en la Cobertura de Plantación Forestal	X			
		F11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		G11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		K11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		L11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		R11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre	X			
		U11	Aumento de la mortalidad de algunos individuos de fauna silvestre terrestre por electrocución	X			
		K12	Alteración y reducción del hábitat del ecosistema acuático	X			
MC-FQ-AR-01	Controlar la generación de material particulado.	C3	Contaminación del aire por material particulado por el establecimiento y manejo de escombreras.			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		G3	Contaminación del aire por material particulado debido a la excavación superficial.			X	
		I3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la excavación subterránea.			X	
		J3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la elaboración de concretos.			X	
		K3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la construcción y presencia de infraestructura.			X	
		L3	Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria			X	
		N3	Contaminación del aire por material particulado debido al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.			X	
MC-FQ-AR-02	Controlar la generación de emisiones de gases contaminantes.	L3	Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria			X	
		O3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido a la generación de residuos.			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		P3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido al almacenamiento y uso de sustancias químicas.			X	
MC-FQ-AR-03	Controlar la generación de ruido ambiental	I3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la excavación subterránea.			X	
		J3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la elaboración de concretos.			X	
		K3	Contaminación del aire por material particulado y generación de contaminación sónica debido a la construcción y presencia de infraestructura.			X	
		L3	Contaminación del aire por material particulado, emisiones de gases contaminantes y contaminación sónica debido al uso de equipo y maquinaria			X	
MC-FQ-ASp-01	Dotar de sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) especiales y ordinarias durante la fase constructiva y operativa del acueducto.	J1	Contaminación de aguas subterráneas por elaboración de concretos			X	
		J12	Aumento de la concentración de concretos (sedimentos y aditivos) en ecosistema acuático		X		
		J2	Contaminación del agua superficial por residuos de mezcla			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		J27	Limitación al uso social del agua por filtración de sedimentos			X	
		J5	Contaminación de macizo rocoso por elaboración de concretos			X	
		J6	Contaminación del suelo por derrames de concreto, durante la fase de elaboración			X	
		O1	Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de residuos.			X	
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre terrestre			X	
		O12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático por residuos			X	
		O21	Afectación a la salud por inadecuada gestión de residuos			X	
		Q12	Aumento de la concentración de sedimentos en ecosistema acuático			X	
		Q14	Afectación a fuentes de agua utilizada para fines recreativos en Río Macho			X	
		Q29	Alteración de la calidad escénica del paisaje del río Macho, producto del funcionamiento del desarenador			X	
MC-FQ-ASp-02	Hacer una gestión de los residuos durante las fases de construcción y operación del acueducto	D12	Aumento de la concentración de materia orgánica vegetal (restos de material vegetal y suelo) dentro del ecosistema acuático			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		O1	Contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de residuos.			X	
		O11	Desplazamiento y muerte de fauna silvestre por Generación de Residuos			X	
		O12	Alteración y contaminación del ecosistema acuático por residuos			X	
		O2	Contaminación del agua superficial por desechos o sustancias peligrosas			X	
		O21	Afectación a la salud por inadecuada gestión de residuos			X	
		O22	Aumento en la incidencia de robos por presencia de residuos valorizables			X	
		O29	Alteración de la calidad intrínseca del paisaje producto de la generación de residuos			X	
		O3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido a la generación de residuos.			X	
		O5	Contaminación de macizo rocoso por lixiviación de residuos.			X	
		O6	Contaminación del suelo por la separación y almacenamiento de residuos.			X	
MC-FQ-ASp-03	Implementar una gestión de derrames de sustancias peligrosas durante la	L1	Contaminación de aguas subterráneas asociados a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
	fase de construcción y operación del acueducto	L2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas			X	
		L5	Contaminación de macizo rocoso asociado a derrames de combustibles por accidente o uso de maquinaria.			X	
		L6	Derrames de combustibles al suelo por el uso de equipo y maquinaria			X	
		P27	Pérdida de calidad del agua para usos sociales por uso de sustancias químicas			X	
MC-FQ-ASp-04	Hacer una gestión de sustancias peligrosas durante las fases de construcción y operación del acueducto	P1	Contaminación de aguas subterráneas por presencia de sustancias químicas			X	
		P12	Aumento de la concentración de sustancias químicas peligrosas en el ecosistema acuático			X	
		P2	Contaminación del agua superficial por derrame de sustancias peligrosas			X	
		P21	Afectación a la salud por accidentes ocasionados por el inadecuado almacenamiento y uso de sustancias químicas			X	
		Q12	Aumento de la concentración de sedimentos en el ecosistema acuático			X	
		P3	Contaminación del aire por emisiones de gases debido al almacenamiento y uso de sustancias químicas.			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		P5	Contaminación de macizo rocoso por presencia de sustancias químicas			X	
		P6	Contaminación del suelo por el derrame de sustancias químicas durante la fases de almacenamiento y uso.			X	
MC-FQ-ASP-05	Utilización del material excavado.	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos.			X	
		I2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
MC-FQ-ASP-06	Excavación y relleno en tramos cortos	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
MC-FQ-ASP-07	Restauración de las áreas afectadas por las excavaciones superficiales	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos	X			
MC-FQ-ASP-08	Protección del material expuesto a la intemperie	G2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
		I2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
		N2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
MC-FQ-ASP-09	Manejo adecuado de las aguas pluviales en los sitios de acopio de materiales	I2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
		N2	Aumento de la carga natural de sedimentos			X	
MC-FQ-ASP-10	Intervención de cauces en época seca	H2	Disminución temporal en la capacidad hidráulica de los ríos y aumento en el transporte de sedimentos.			X	
MC-FQ-ASP-11	Restauración del cauce de los ríos en sitios intervenidos	H2	Disminución temporal en la capacidad hidráulica de los ríos y aumento en el transporte de sedimentos.	X			
MC-FQ-SM-01	Seguimiento y control de obras subterráneas.	I5	Inestabilidad de masas rocosas por excavaciones subterráneas			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		I6	Inestabilidad de masas de suelo por excavaciones subterráneas			X	
		I28	Afectación a viviendas por vibraciones			X	
MC-FQ-SM-02	Seguimiento y control de sitios potenciales a deslizamientos	D6	Inestabilidad de masas de suelo por alteración de su estructura física			X	
		K5	Deformaciones e inestabilidad de masas rocosas producto de la colocación de cargas externas			X	
		K6	Deformaciones e inestabilidad del suelo producto de la colocación de cargas externas			X	
		I28	Afectación a viviendas por vibraciones			X	
MC-SC-EC-01	Procedimiento de compensación por afectación a las actividades productivas por efectos de obras	N13	Obstrucción temporal de acceso a locales comerciales	X			
MC-SC-ED-01	Seguimiento al plan para la remediación de daños a infraestructura y control del ruido en Centros Educativos	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial			X	
		K15	Afectación a centros educativos por las labores constructivas			X	
		L15	Afectación a las actividades escolares por el ruido de la maquinaria			X	
MC-SC-EM-01	Mecanismo para la priorización de contratación de personal en las comunidades del área de influencia directa	A17	Pérdida de puestos de trabajo por compra de propiedades y/o el establecimiento de limitaciones de uso por adquisición de servidumbres	X			

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		B20	Solicitud de cuotas de contratación de personal local en etapa constructiva	X			
MC-SC-IN-03	Plan de remediación de daños a infraestructura pública (Electricidad, agua potable, agua residual, Fibra óptica, aceras, cercamientos perimetrales)	R16	Afectación a la infraestructura vial por fallos en el sistema de conducción, almacenamiento y distribución del agua	X			
		G 23	Afectación a infraestructura asociada a servicios públicos	X			
		M23	Incremento en la demanda de servicios públicos por aumento de usuarios.	X			
		G27	Afectación al abastecimiento y acceso del recurso hídrico.	X			
MC-SC-IN-05	Programa de gestión y seguridad del abastecimiento de agua potable en comunidades del AID	I27	Limitación de usos sociales del agua asociada a la excavación subterránea		X		
		R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico			X	
MC-SC-OR-02	Unidad técnica para la atención de molestias comunales y promoción del proyecto	D20	Malestar de organizaciones comunales por reducción o pérdida de áreas forestales sensibles			X	
		G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial			X	
		K20	Malestar comunal por construcción de infraestructura			X	
		L20	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria			X	

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
		N20	Malestar comunal por trastornos en la dinámica vial			X	
		R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico			X	
MC-SC-OR-04	Diagnóstico ambiental y plan de acción ambiental del Acueducto Orosi 1	R20	Incremento de conflictos sociales por la demanda de acceso al recurso hídrico	X			
MC-SC-OR-05	Inducción del código de conducta para trabajadores del proyecto.	M22	Faltas al código de comportamiento laboral de los trabajadores de las obras		X		
MC-SC-SA-02	Plan de aislamiento acústico y visual de las instalaciones de la Asociación RENACER	K21	Alteración de los determinantes ambientales de la salud de las personas residentes en el Centro Renacer		X		
		L21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por uso de equipo y maquinaria de los procesos constructivos		X		
		M22	Faltas al código de comportamiento laboral de los trabajadores de las obras		X		
MC-SC-TE-01	Monitoreo del plan de gestión para la adquisición de propiedades y servidumbres	K26	Cambio en el uso del suelo en área específica de la Zona Protectora Cerros de la Carpintera			X	
MC-SC-VIA-01	Implementación de un programa de comunicación asociado a la	G14	Limitación de actividades recreativas	X			
		G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial	X			

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
	recuperación de vías impactadas por excavación superficial	G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial	X			
		G18	Afectación a infraestructura pública asociada a caminos	X			
		G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial	X			
MC-SC-VIA-02	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	G13	Limitación de actividad económica por labores de excavación superficial			X	
		G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial			X	
		K16	Afectación a la circulación vial por la construcción de obras			X	
		L16	Afectación al flujo vehicular diario por el tránsito y operación de equipo y maquinaria			X	
		N16	Obstrucción temporal de vías			X	
		G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial			X	
		L22	Incremento de los accidentes de tránsito por la presencia de maquinaria pesada			X	
		N22	Incremento de accidentes viales por colisiones			X	
MC-SC-VIA-03		G22	Aumento en la incidencia de accidentes viales			X	
		G14	Limitación de actividades recreativas		X		

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
	Reducir la intervención por excavación en la menor cantidad de tramos de la red vial mediante la utilización de la perforación horizontal dirigida.	G15	Interrupción de actividades académicas por labores de excavación superficial		X		
		G16	Interrupción fija u ocasional del flujo vehicular continuo de vías por obras de excavación superficial		X		
		G18	Afectación a infraestructura pública asociada a caminos		X		
		G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial		X		
MC-SC-VIA-04	Coordinación interinstitucional para planificar obras de excavación	K16	Afectación a la circulación vial por la construcción de obras			X	
MC-SC-IN-02	Proyecto de recuperación de infraestructura vial del Puente Negro de Orosi y puente en comunidad Navarro el Muñeco	L18	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria	X			
MC-SC-VIV-01	Plan para dotar de acceso o estacionamiento adecuado en viviendas con limitación de paso por el proceso de excavación	G20	Malestar social por afectación a la dinámica diaria asociada a trastornos de la dinámica vial			X	
		G28	Limitación de acceso a las viviendas por excavación superficial			X	
MC-FQ-SM-03	Implementación de sistemas para protección contra erosión	H5	Inestabilidad de masas rocosas por procesos de erosión			X	
		H6	Inestabilidad de masas de suelo por procesos de erosión			X	
MC-SC-IN-04	Diseño de los puente-tubería con barreras físicas que impidan la	K22	Afectación a la seguridad comunal por utilización de puente tubo para cruzar el río		X		

Medida ambiental		Impacto		Efecto del control ambiental			
Código	Descripción	Cód	Descripción	Compensación	Evitación	Mitigación	Potenciación
	circulación de personas entre márgenes						
MC-SC-IN-06	Mejoramiento vial del tramo Puente Negro de Orosi- Finca El Cedral	L20	Daños a la infraestructura vial por el tránsito de equipo y maquinaria	X			
		L21	Malestar de las organizaciones por el deterioro de la red vial	X			
MC-SC-SA-01	Monitoreo social de la optimización del proceso de excavación superficial y construcción.	C21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas suspendidas durante el desmonte y limpieza			X	
		D21	Afectación a los determinantes ambientales de la salud por presencia de partículas suspendidas durante el desmonte y la limpieza			X	
		G21	Afectación a la salud por contaminación del aire por intervención de vías			X	
		J21	Afectación a la salud por ruido y polvo			X	
		L21	Afectación de los determinantes ambientales de la salud por uso de equipo y maquinaria de los procesos constructivos			X	
		N21	Afectación a la salud por presencia de material particulado			X	

11.6. Análisis de los Efectos Sinérgicos de otros proyectos en construcción y operación.

El presente apartado desarrollará el análisis de efectos sinérgicos que tendrá el proyecto, obra o actividad, considerando la existencia de otros proyectos, obras o actividades en construcción y operación similares, en el área de influencia indirecta del proyecto (biofísica y social).

El abordaje implementado contempló las siguientes fases:

Fase I: Identificación y descripción de proyectos similares que podrían generar impactos acumulativos y/o sinérgicos con el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.

Fase II: Identificación de interacciones entre los proyectos, mediante un análisis cartográfico se identificó los puntos de convergencia entre los diferentes proyectos y se procedió a identificar los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos.

Fase III: identificación de las acciones de cada proyecto que potencialmente generarían impactos acumulativos y/o sinérgicos.

Fase IV: Descripción y valoración Cualitativa de los impactos acumulativos y/o sinérgicos generados entre los proyectos.

Fase V: Análisis del alcance de las medidas ambientales propuestas por el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano para atender los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos entre los proyectos.

Fase VI: Propuesta de nuevas medidas ambientales para los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos entre los proyectos que no son atendidas con las medidas ambientales iniciales propuestas para el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de impactos acumulativos y/o sinérgicos realizado en cada una de las fases propuestas.

11.6.1. Descripción de los proyectos.

En total se identificó a 5 proyectos similares, y/o convergentes espacial y temporalmente, con el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano, los cuales potencialmente podrían generar impactos acumulativos y/o sinérgicos. Estos corresponden a:

1. Proyecto Orosi 1.
2. Acueducto río Purires.
3. Acueducto río Sombrero.
4. Planta de tratamiento de aguas residuales de Cartago.
5. Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.

La Figura 11.6.1 muestra la ubicación espacial de dichos proyectos. A continuación se describen los proyectos analizados.

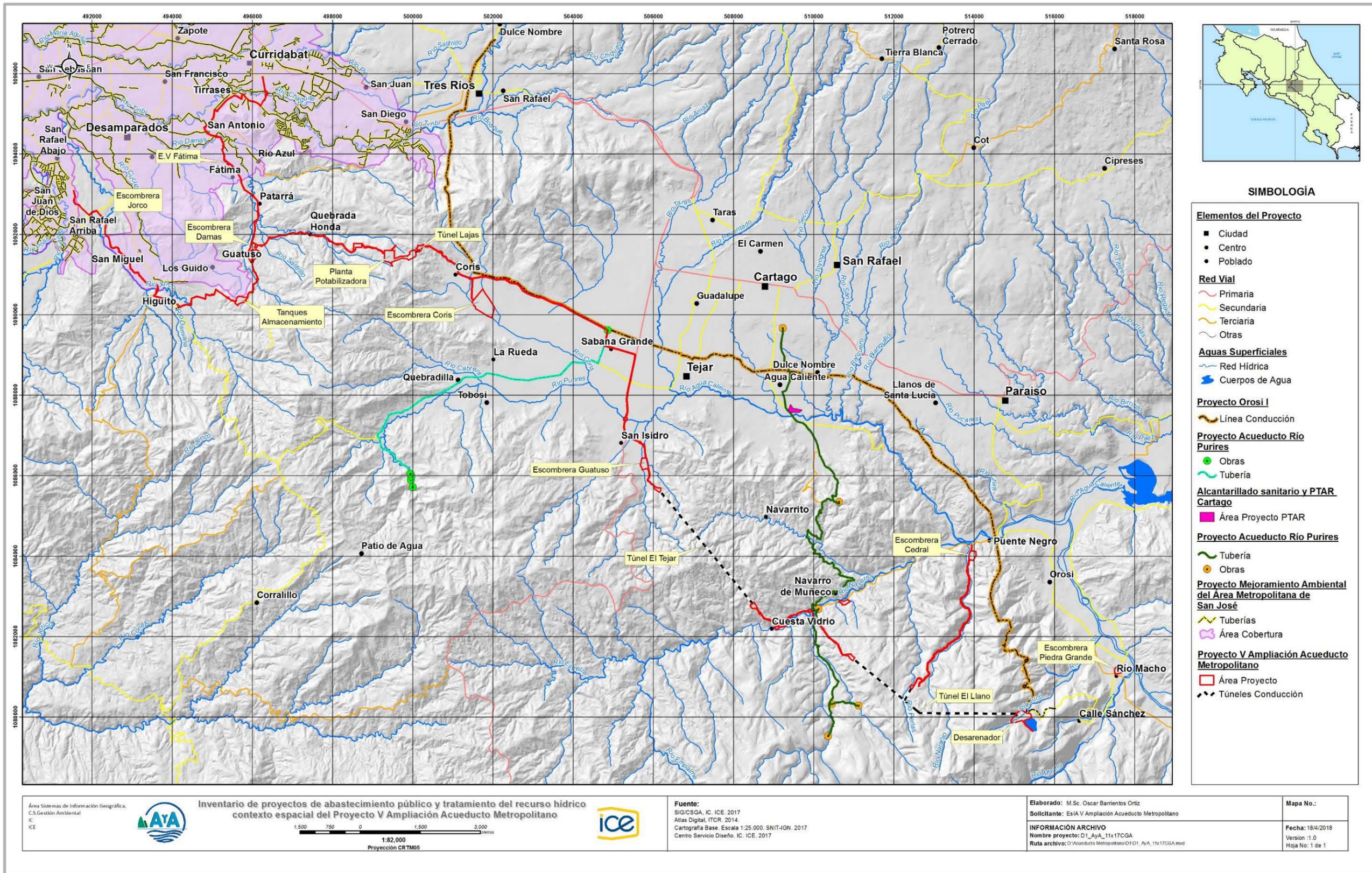


Figura 11.6.1. Mapa de ubicación espacial de los proyectos considerados en el análisis de impactos sinérgicos.

11.6.1.2. Proyecto Orosi 1.

Este proyecto nace en los años 70 derivado del reto que planteo en ese momento de garantizar el suministro de agua potable para el Gran Área Metropolitana (GAM) Luego de los análisis de situación se propone la implementación del proyecto Orosi. Esta se constituiría en la obra de ingeniería más importante del país para el suministro de agua potable. Su objetivo original fue garantizar el abastecimiento de agua hasta finales del siglo anterior. En la actualidad esta obra sigue cumpliendo su función de abastecer la mayor parte del requerimiento de abastecimiento del líquido en el GAM.

Se gestó en los años 70 y los estudios y diseños se realizaron entre 1979 y 1982. La obra se inició en 1982 con la construcción del Túnel de la Carpintera que concluyó en 1987, mientras que el proceso constructivo de la conducción entre el embalse de El Llano en Orosi y la planta de tratamiento en Tres Ríos se inició en 1985, inaugurándose el Proyecto en noviembre de 1987.

Cuadro.11.6.1. Ficha descriptiva del proyecto Orosi 1.

Criterio	Descripción
Área de Proyecto (AP)	No se indica
Ubicación Político-Administrativa	El Proyecto Orosi incluye siete cantones: Paraíso, Cartago Centro, El Guarco, La Unión, Goicoechea, Curridabat y Cantón Central de San José.
Área de obras permanentes y provisionales	El Proyecto Orosi se compone de 4 grandes elementos: <ul style="list-style-type: none"> • Obra N° 1. Sistema de conducción desde El Embalse El Llano a la Planta Alta de Tres Ríos. • Obra N° 2. Túnel en el Cerro de la Carpintera. • Obra N° 3. Ampliación y remodelación de la Planta Alta de Tres Ríos. • Obra N° 4. Conducción Tres Ríos – Guadalupe y Tres Ríos Curridabat – Tanques del Sur.
Plazo Construcción y de Operación	Fase de Construcción: Estudios y diseño 4 años (1979-1982), construcción 6 años (1982-1987). Fase de Operación: proyecto se encuentra en operación desde 1987 a la actualidad para un total de 31 años.
Requerimientos importantes	
Mano de obra	El estudio no precisa este dato ya que es un referente posterior a la construcción
Servicios básicos	Agua: Caudal extraído del embalse el Llano en Orosi. Energía (electricidad y combustibles): no se indica Alcantarillado sanitario: no se indica Uso de vías: se consigna únicamente información de pago por servidumbre en una longitud de 30 km, por los cuales discurre el proyecto.
Principales impactos susceptibles de generar sinergismos	
Impacto	Descripción breve

Criterio	Descripción
Ambiente Biológico	
Afectación a la fauna acuática	Todos los materiales arrastrados desde el origen del proyecto en los primeros 5 km van a dar al Embalse Cachí ocasionarían la pérdida total o parcial del hábitat natural de la fauna acuática residente. Se propone diseñar un sistema de prevención para evitar al máximo los deslaves y derrumbes, así como obras de contención y control de escorrentía, que reduzcan el arrastre de sedimentos que al final van a generar problemas en el Embalse de Cachí.
Ambiente Físico	
Generación y disposición de desechos sólidos de tipo especial.	Los lodos recopilados en la planta de tratamiento son vertidos al río Tiribí. Se sugiere diseñar y Construir una planta de tratamiento en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Aguas (Tres Ríos) para tratar los lodos recopilados en el tratamiento de aguas de esta planta. Además de definir el destino de los lodos recopilados y tratados para disponerlos adecuadamente, si es posible darles algún uso comercial.
Afectación escénica	Los deslaves, cárcavas y derrumbes generados a lo largo del proyecto, afectan la belleza escénica del lugar. Derivado de la deforestación propia generada durante el establecimiento de las obras, como la ya existente en otros sectores
Riesgos al ambiente y a la población por posibles fallas por causas ajenas al Proyecto	Ante la alta vulnerabilidad de la zona, existen riesgos de que ocurran desastres. Se puede ver potenciada por el grado de deforestación, y la generación de deslaves.
Aguas superficiales, modificación de patrones de escorrentía	Modificación del patrón de escurrimiento que ayudó a la ocurrencia de deslaves. Se considera necesario Implementar recomendaciones de estudios realizados para construir obras de mitigación como puentes, caños, desagües, gaviones y sustituir otras. Actualizar estudios de hidrología local, que permitan conocer posibles soluciones de infraestructura de manera integral, considerando si es necesario, la disminución de peso, tensión y energía potencial que minimice el riesgo.
Ambiente Socioeconómico	
Incremento de la probabilidad de emergencias y posibles consecuencias generadas por el proyecto.	En el caso de un derrumbe por exceso de lluvia, sismo o ambos, el deslave podrá romper el tubo aumentando el flujo y el terraplén causará estragos en los poblados cercanos.
Afectación a la actividad económica por disminución en la visitación	E temor de los riesgos de deslaves o derrumbes han incidido en el desarrollo económico local. Ha decrecido la visitación y ante temor local se ha disminuido la inversión y el trabajo.

11.6.1.3. Proyecto acueducto río Purires.

El Proyecto Acueducto Río Purires se enmarca dentro de un convenio de Alianza Empresarial para el fortalecimiento del servicio de acueductos de la Municipalidad de Cartago. La Junta

Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC) se encarga de la gestión y desarrollo de la infraestructura mientras que la municipalidad distribuye y comercializa el agua.

El proyecto se ubica al oeste de la provincia de Cartago y al sur de la zona industrial de Cartago. La tubería de distribución pasa por las poblaciones de Tablón, Quebradilla, Tobosi y termina en el extremo sur-este de la fábrica Gerber. El acueducto funcionará por gravedad y consta de los siguientes componentes: toma en el Río Purires con una captación de 70 l/s, desarenador, tuberías de conducción y distribución (9 km primera etapa), planta de tratamiento y obras anexas con un área de 2250 m² y tanque de almacenamiento de 2500 m³ con un área de 700 m².

El proyecto se divide en dos etapas una primera consiste en construir el acueducto principal hasta la interconexión con la tubería municipal de Cartago. El objetivo de esta primera etapa es abastecer con 50 l/s al actual acueducto municipal de Cartago. En la segunda etapa se captarán los 20 l/s adicionales para abastecer algunas ASADAS de la zona, interesadas o determinadas por el AyA. Esta segunda etapa incluye la construcción de las derivaciones del acueducto hacia cada una de las ASADAS beneficiadas.

El proyecto obedece a la necesidad de fortalecer del servicio de suministro de agua potable de la Municipalidad a sus abonados a través del desarrollo por parte de JASEC, de las obras y servicios necesarios para la captación de fuentes nuevas de abastecimiento, su conducción primaria, su almacenamiento y su tratamiento necesario para satisfacer la demanda de agua potable futura de los habitantes del cantón.

Cuadro.11.6.2. Ficha descriptiva del proyecto acueducto río Purires.

Criterio	Descripción
Área de Proyecto (AP)	AP No indica AID 997.90ha All 5671 ha
Ubicación Político-Administrativa	El proyecto Acueducto Río Purires se ubica en los distritos de Tobosi y Tejar del cantón del Guarco y en los distritos Quebradilla y Guadalupe del cantón de Cartago. Afecta ruta 228
Área de obras permanentes y provisionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubería 9 km (primera etapa) ▪ Planta de tratamiento y obras anexas 2250 m² ▪ tanque 700 m² ▪ Captación y desarenador río Purires 170 m²
Plazo Construcción y de Operación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fase de Construcción: Se prevé que la Fase de Construcción del proyecto, a partir de la obtención de la Viabilidad (Licencia) Ambiental, sea de 2 años y 6 meses, iniciando en el año 2017 y finalizando en el año 2019. No se tiene claro la fecha de inicio real ▪ Fase de Operación: Se prevé que el acueducto tenga una vida útil de 50 años.
Requerimientos importantes	
Mano de obra	El periodo de mayor requerimiento de personal será durante la Fase Constructiva cuyo pico máximo de demanda estimado de 38 puestos de trabajo. Durante la operación se estima máximo de 7 puestos de trabajo.
Servicios básicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agua: del acueducto existente y se dotará de agua potable a los trabajadores. ▪ Energía (electricidad y combustibles): Se proveerá mediante generadores eléctricos o bien mediante la conexión a la red en caso estar disponible de la JASEC.

Criterio	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcantarillado sanitario: en el sitio de tanque de almacenamiento y planta de tratamiento se contará con servicio sanitario y tanque séptico. En los frentes de obra se colocarán servicios portátiles para los trabajadores. ▪ Uso de vías: se usarán vías existentes hacia la mayoría de las obras y se realizarán las mejoras respectivas esto durante el proceso de construcción.
Principales impactos susceptibles de generar sinergismos	
Impacto	Descripción breve
Ambiente Biológico	
Afectación a la fauna silvestre	<p>El proyecto impactará la fauna acuática en la fase de operación debido a que el caudal del río disminuirá.</p> <p>Afectación a la fauna terrestre por disminución de agua disponible para consumo.</p> <p>No se prevé afectación del proyecto a la fauna aérea.</p>
Afectación a la flora silvestre	<p>El impacto en la flora cercana al trazado de las tuberías no se considera significativo debido a que las tuberías estarán en calle públicas.</p> <p>El impacto en la flora de los predios del desarenador, la planta de tratamiento y el tanque de almacenamiento debido a la limpieza del terreno se considera muy leve.</p>
Ambiente Físico	
Modificación de cauces	<p>Al ser un proyecto de un acueducto que capta aguas superficiales para el abastecimiento humano se produce una disminución del caudal de los ríos captados por lo que existe un impacto negativo en la cantidad de agua de esos ríos captados. En las tomas, pasos de tubería enterrados y elevados si existen afectaciones puntuales durante el proceso de construcción.</p>
Generación de vertidos	No se mencionan impactos en este sentido.
Generación de emisiones	Se indican emisiones por la presencia de vehículos y maquinaria. Impacto negativo por el manejo del cloro durante la operación de la planta de tratamiento.
Producción de residuos y desechos sólidos	Se menciona que se recogerán frecuentemente y se llevarán al relleno sanitario correspondiente.
Erosión	No se mencionan impactos en este sentido.
Afectación de la calidad del agua	Podría haber afectaciones puntuales en la calidad del agua superficial durante el periodo de construcción, debido a que las obras están cerca del río (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería, la cuales ocurren directamente en el río). Se considera hay un impacto negativo en este caso.
Ambiente Socioeconómico	
Dinamización de actividades económicas	<p>El Proyecto Acueducto Río Purires tiene como objeto la participación de JASEC en su carácter de empresa pública municipal, en el fortalecimiento del servicio de suministro de agua potable de la Municipalidad a sus abonados a través del desarrollo por parte de JASEC, de las obras y servicios necesarios para la captación de fuentes nuevas de abastecimiento, su conducción primaria, su almacenamiento y su tratamiento necesario para satisfacer la demanda de agua potable futura de los habitantes del cantón. Del mismo modo, JASEC busca establecer alianzas con entes operadores de acueductos del Valle Metropolitano del Guarco (Cartago, El Guarco, Paraíso y Oreamuno) con el fin de resolver parcialmente los problemas de abastecimiento de agua potable.</p>

Criterio	Descripción
Afectación a la tenencia de la tierra	El proyecto no implica cambios en el uso del suelo existente ni en la estructura de tenencia de la tierra, por lo que no se identificaron impactos negativos.

11.6.1.4. Proyecto acueducto río Sombrero

El Proyecto Acueducto Río Sombrero se enmarca dentro de un convenio de Alianza Empresarial para el fortalecimiento del servicio de acueductos de la Municipalidad de Cartago. La Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC) se encarga de la gestión y desarrollo de la infraestructura mientras que la municipalidad distribuye y comercializa el agua.

El proyecto se ubica en el sur de la ciudad de Cartago desde la zona de San Francisco y Lourdes (Distrito de Agua Caliente) hasta las montañas de Orosi. Consiste en la captación de agua del río Sombrero de 200 l/s y del río Patarrá de 35 l/s. Se compone de diversas obras como toma, desarenador, tubería de conducción, planta de tratamiento y tanque de almacenamiento. Cabe mencionar que la toma y el desarenador son obras que se deben construir en cada uno de los ríos; por ende, son tres tomas y tres desarenadores. La planta de tratamiento se ubica en Lourdes. El tanque de almacenamiento tendrá una capacidad de 2500 m³ y se ubicará en el mismo predio de la planta de tratamiento. La longitud de tuberías es de 15 km con diámetros desde los 250 mm hasta los 600 mm. toda el agua será conducida por gravedad.

El proyecto obedece a la necesidad de fortalecer del servicio de suministro de agua potable de la Municipalidad a sus abonados a través del desarrollo por parte de JASEC, de las obras y servicios necesarios para la captación de fuentes nuevas de abastecimiento, su conducción primaria, su almacenamiento y su tratamiento necesario para satisfacer la demanda de agua potable futura de los habitantes del cantón.

Cuadro.11.6.3. Ficha descriptiva del proyecto acueducto río Sombrero.

Criterio	Descripción
Área de Proyecto (AP)	AP no hay dato AID 3 091.9 ha All 13 377 ha
Ubicación Político-Administrativa	El proyecto Acueducto Río Sombrero se ubica en los distritos de Agua Caliente (San Francisco) y Dulce Nombre del cantón de Cartago.
Área de obras permanentes y provisionales	Tubería 15 km Planta de tratamiento, tanque y obras anexas 5000 m ² Captación y desarenador río Sombrero 160 m ² Captación y desarenador río Patarrá 75 m ²
Plazo Construcción y de Operación	Fase de Construcción: Se prevé que la Fase de Construcción del proyecto, a partir de la obtención de la Viabilidad (Licencia) Ambiental, sea de 1 año y 9 meses, No se tiene claro el estado de avance del proyecto, ni la fecha de inicio real Fase de Operación: Se prevé que el acueducto tenga una vida útil de 50 años, iniciando la distribución de agua a partir del año 2019.
Requerimientos importantes	
Mano de obra	El periodo de mayor requerimiento de personal será durante la Fase Constructiva cuyo pico máximo de demanda estimado de 38 puestos de trabajo. Durante la operación se estima máximo de 7 puestos de trabajo.

Criterio	Descripción
Servicios básicos	<p>Agua: del acueducto Municipal</p> <p>Energía (electricidad y combustibles): Se proveerá mediante generadores eléctricos o bien mediante la conexión a la red en caso estar disponible.</p> <p>Alcantarillado sanitario: en el sitio de tanque de almacenamiento y planta de tratamiento se contará con servicio sanitario y tanque séptico.</p> <p>Uso de vías: se usarán vías existentes hacia la mayoría de las obras y corredores peatonales hacia las tomas que se realicen durante el proceso de construcción.</p>
Principales impactos susceptibles de generar sinergismos	
Impacto	Descripción breve
Ambiente Biológico	
Afectación a la fauna silvestre	El proyecto impactará la fauna en fase de operación, debido a que el caudal de los ríos disminuirá con respecto al caudal de antes del proyecto, por lo que se considera que existe un impacto negativo principalmente a la fauna acuática. Además, un impacto negativo a la fauna terrestre por disminución de caudal. No hay inventario de fauna.
Afectación a la flora silvestre	La flora silvestre más sensible es la más cercana a los ríos, que es donde se ubicaran las tomas. Por lo que la construcción tendría un impacto negativo en la flora. El tramo entre la toma y desarenador tendrá un impacto negativo, así como el desarenador. No hay inventario de especies forestales.
Ambiente Físico	
Modificación de cauces	Al ser un proyecto de un acueducto que capta aguas superficiales para el abastecimiento humano se produce una disminución del caudal de los ríos captados por lo que existe un impacto negativo en la cantidad de agua de esos ríos captados. En las tomas, pasos de tubería enterrados y elevados si existen afectaciones puntuales durante el proceso de construcción.
Generación de vertidos	Se indica la generación de vertidos más específico aguas residuales por la presencia de trabajadores en las obras.
Generación de emisiones	Se indican emisiones por la presencia de vehículos y maquinaria.
Producción de residuos y desechos sólidos	En los tramos de instalación de tuberías el acarreo de los residuos será a diario. Y en las obras será regular con el fin de evitar acumulaciones. Se prevé el arrastre de residuos y sedimentos al trabajar en las obras cercanas a los ríos.
Erosión	<p>En la mayor parte del recorrido de las tuberías las características del suelo no se verán afectadas de manera significativa, pues ya ha sido alterada para hacer las calles. Así mismo, en la mayoría de los casos, la tierra excavada para colocar la tubería puede ser utilizada nuevamente al rellenar zanjas.</p> <p>Hay afectación en los tramos entre la toma y el desarenador, en el desarenador, en la planta y en el tanque por los movimientos de suelo y por la impermeabilización. También habrá erosión del suelo durante la excavación de las trincheras para colocar la tubería.</p>
Afectación de la calidad del agua	En la mayoría de las obras no se considera que habrá impacto negativo sobre la calidad del agua en los ríos captados ni cercanos.
Ambiente Socioeconómico	
Dinamización de actividades económicas	El Proyecto Acueducto Río Sombrero tiene como objeto la participación de JASEC en su carácter de empresa pública municipal, en el fortalecimiento del servicio de suministro de agua potable de la Municipalidad a sus abonados a través del desarrollo por parte de JASEC, de las obras y servicios necesarios para la captación de fuentes nuevas de abastecimiento, su conducción primaria, su almacenamiento y su

Criterio	Descripción
	tratamiento necesario para satisfacer la demanda de agua potable futura de los habitantes del cantón.
Afectación a la tenencia de la tierra	El proyecto no implica cambios en el uso del suelo existente ni en la estructura de tenencia de la tierra, por lo que no se identificaron impactos negativos.

11.6.1.5. Proyecto planta de tratamiento de aguas residuales de Cartago.

El Proyecto Acueducto Río Sombrero se enmarca dentro del proyecto Alcantarillado Sanitario de Cartago. Consiste en un sistema de tratamiento anaeróbico para la remoción biológica de contaminantes. El sistema de a construir será totalmente enterrado, consta de una unidad de entrada en donde se dará la separación de los materiales biodegradables y desde la cual se dirige el agua hacia las estaciones de bombeo, y estas a su vez para los diferentes procesos. La planta cuenta adicionalmente con un centro de educación ambiental, un edificio administrativo en que se ubicará el cuarto de máquinas y un laboratorio para análisis de aguas residuales. Del mismo modo, se contar con un área de parqueo y obras exteriores como calles internas y aceras (externas e internas). Y se debe colocar la tubería de descarga desde el sistema hasta el cuerpo receptor. El proyecto se ubica en el distrito de Agua Caliente o San Francisco del cantón de Cartago.

Cuadro.11.6.4. Ficha descriptiva del proyecto planta de tratamiento de aguas residuales de Cartago.

Criterio	Descripción
Área de Proyecto (AP)	AP 3.2 ha AID 3.2 ha All ha
Ubicación Político-Administrativa	El proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Cartago se ubica en el distrito de Agua Caliente (San Francisco) del cantón de Cartago.
Área de obras permanentes y provisionales	Planta de tratamiento 7485.84 m ² Obras comunes 877.74 m ² Obras externas 353.30 m ²
Plazo Construcción y de Operación	Fase de Construcción: Se prevé que la Fase de Construcción del proyecto, a partir de la obtención de la Viabilidad (Licencia) Ambiental, sea de 1 año. No se tiene Claro el estado de avance del proyecto ni la fecha de inicio real. Fase de Operación: No se indica la vida útil del proyecto
Requerimientos importantes	
Mano de obra	El periodo de mayor requerimiento de personal será durante la Fase Constructiva cuyo pico máximo de demanda estimado de 80 puestos de trabajo. Durante la operación se estima máximo de 6 puestos de trabajo.
Servicios básicos	Agua: del acueducto Municipal Energía (electricidad y combustibles): Se proveerá de la red eléctrica local suministrada por la JASEC Alcantarillado sanitario: en el sitio de tanque de almacenamiento y planta de tratamiento se contará con servicio sanitario y tanque séptico. Uso de vías: se usarán vías existentes con un flujo vial diario de 20 vehículos (incluye maquinaria) para la etapa constructiva y para la etapa operativa de 3 vehículos.
Principales impactos susceptibles de generar sinergismos	

Criterio	Descripción
Impacto	Descripción breve
Ambiente Biológico	
Afectación a la fauna silvestre	Se indica que podría haber impacto negativo por la eliminación de hábitats durante la construcción. Impacto positivo durante la operación por la mejora en el ambiente acuático y riberas de ríos.
Afectación a la flora silvestre	No hay afectación a flora en vista que el terreno actualmente está dedicado a pastos. Y no se encuentra dentro de ninguna categoría de protección del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Hay un impacto positivo por la recuperación de cobertura vegetal mediante un programa de reforestación.
Ambiente Físico	
Modificación de cauces	No existirá afectación a cuerpos de agua superficiales durante la etapa constructiva.
Generación de vertidos	Posibilidad de contaminación por derrame de sustancias peligrosas y riesgo de contaminación a acuíferos por generación de aguas residuales.
Generación de emisiones	El impacto son las emisiones por la presencia de vehículos y maquinaria durante la construcción. Durante la operación se genera un impacto positivo por mejora en la calidad de aire al eliminar la descarga directa de aguas residuales al río.
Producción de residuos y desechos sólidos	Riesgo de contaminación por inadecuada gestión de residuos sólidos.
Erosión	Disminución de la erosión al ejecutar programa de reforestación.
Afectación de la calidad del agua	En la mayoría de las obras no se considera que habrá impacto negativo sobre la calidad del agua en los ríos, todo lo contrario, se espera un beneficio por la no descarga de aguas residuales sin tratar.
Ambiente Socioeconómico	
Dinamización de actividades económicas	El Proyecto beneficia la economía local por la necesidad de bienes y servicios como venta de servicios, materiales, así como la generación de empleo directo e indirecto
Afectación a la tenencia de la tierra	El proyecto no provocará cambios en los patrones de tenencia de la tierra por estar el AP en propiedad de la JASEC.

11.6.1.6. Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.

El Proyecto busca mejorar la calidad del agua de los ríos y mantos acuíferos del Área Metropolitana de San José, causada por la descarga directa y sin tratamiento de las Aguas Residuales, mediante la rehabilitación y extensión del sistema de recolección y la construcción de una planta de tratamiento primaria con tratamiento completo de lodos, de esta manera contribuir a mejorar el ambiente y las condiciones de salud del área.

Con el proyecto propuesto en la I Etapa se pretende llegar a una cobertura del 65% de la población (1 millón de habitantes) al año 2021, rehabilitar y extender colectores y redes secundarias en más de 365 km, construir una planta de tratamiento primaria para las aguas residuales y lodos, y disponer sanitariamente de los lodos que se recolectan en la planta de tratamiento.

La primera fase de este proyecto tiene como fin sanear la cuenca del Río Tárcoles, con el que se inicia la recolección y tratamiento de aguas residuales de la GAM con la que luego se debe implementar la II Etapa de Alcantarillado Metropolitano que cubrirá a una población de 1,6

millones de habitantes, a la que se deben de ir agregando la Ciudad de Heredia, Alajuela y demás ciudades en las cabeceras de los cantones que descargan sus aguas en el Río Tárcoles.

El área cubierta por el proyecto abarcará la zona comprendida entre San Isidro de Coronado, Sabanilla, Mata de Plátano, Granadilla, Tres Ríos y San Diego de Tres Ríos al este; San Miguel Higuito, Patarrá, Aserrí y Los Guido al sur; el río Virilla al norte; Escazú, y Pavas al oeste.

Red de Alcantarillado Sanitario:

Obras de reemplazo, desvío, rehabilitación y reparación de colectores existentes: existen actualmente 104 km de colectores que requieren ser rehabilitados para recolectar las aguas residuales y llevarlas hasta las obras de conducción finales que van a la planta de tratamiento. El proyecto contempla a su vez la eliminación de descargas e interconexiones ilícitas y la incorporación al sistema de una gran cantidad de desarrollos urbanísticos que cuentan con infraestructura de recolección interna.

Obra de ampliación de colectores: 61 km de colectores nuevos deben construirse o desviarse para abarcar zonas que no cuentan con cobertura actual.

Rehabilitación de las redes secundarias existentes: Actualmente, en el área del proyecto existen cerca de 1100 km de redes secundarias de alcantarillado sanitario, además es necesario reforzar o ampliar dichas redes para atender al crecimiento de la población. Se deben rehabilitar 47 km de redes secundarias.

Ampliación de Redes Secundarias: Para alcanzar las metas de servicios fijadas en el proyecto es necesaria la extensión de las redes secundarias a zonas que no cuentan con servicio en la actualidad. Se deben reemplazar redes que están en avanzado estado de deterioro y construir 153 KM de redes nuevas.

Túnel de los Hatillos: Como parte del proyecto, se construye un túnel de trasvase de 1800 m de longitud, que llevara las aguas servidas de los colectores Tiribi y Maria Aguilar, localizados al sur del Área Metropolitana, hacia la cuenca del Rio Torres, desde donde se conducirán junto con las aguas provenientes de los colectores Rivera y Torres a la Planta de Tratamiento “Los Tajos”.

La ruta trazada para el túnel de trasvase, que se muestra, viene paralela a la autopista de circunvalación en la zona entre los Hatillos y Pavas.

El túnel tiene 2.5 m de diámetro interno por requerimientos hidráulicos y requiere un revestimiento de concreto. La construcción de túnel se realizará empleando métodos de alta tecnología que aseguren el menor riesgo y el mayor beneficio/costo para el proyecto.

Emisario Final: Corresponde a una conducción final que recolecta los caudales provenientes de las cuencas del sur (colectores del sur) y norte (colectores del norte), y los transporte hasta la planta del tratamiento.

Esta obra consta de una conducción de 3.5 km en diámetros de 1.6 m hasta 2.4 m.

Planta de tratamiento de Aguas Residuales Los Tajos: Se ha proyectado para la Etapa I, la construcción de una planta de tratamiento primario para un caudal máximo diario de 3.45 m³/s al 2021. En la Etapa II se construirá el tratamiento secundario para un caudal máximo de 5.22 m³/s.

Cuadro.11.6.5. Ficha descriptiva del proyecto mejoramiento ambiental del Área Metropolitana de San José.

Criterio	Descripción
Área de Proyecto (AP)	AP 119 km ² AID 119 km ² All No indica
Ubicación Político-Administrativa	Cantones beneficiados: San José, Tibás, Moravia, Vásquez de Coronado, Goicoechea, Montes de Oca, Curridabat, Desamparados, Escazú, Alajuelita, La Unión.
Área de obras permanentes y provisionales	Colectores 165 km Redes secundarias 220 km Túnel 1,8 km Emisario 3,11 km Planta de tratamientos de aguas residuales los Tajos 17,369 m ²
Plazo Construcción y de Operación	Fase de Construcción: Planta de tratamiento 25 meses ya concluida Túnel 10 meses ya concluido. Subcolector San Miguel (Cucubres, Los Guidos, San Miguel, la Capri y Calle Fallas) 12 meses concluido. Colector Tirirbí Colector Maria Aguilar Colector Rivera Colector Torres Colector las Arias Colector de desvió Maria Aguilar Colector Damas Extensión Aserri Colector Tiribí 2 Extensión Tiribí Colector El Alto Colector existente Zetillal Colector Barreal Red secundaria Purral Sub Colector Cangrejos Red Secundaria Del colector Cangrejos Redes Secundarias (Alajuelita-Escazú) Colector existente Tiribí 1 Redes de alcantarillado Vásquez de Coronado (sin Nombre) Redes Tibás (sin nombre) Redes Trinidad de Moravia Colector existente del sur Colector existente Saprissa Colector existente Negritos Extensión Poró Extensión Torres 2 Extensión Torres 3 Redes Secundarias Montes de Oca Extensión Mina Desvió Colector Maria Aguilar 2 Extensión María Aguilar 3 Colector existente Lomas de Ayarco Extensión Tiribí 3 Extensión Chaguite Redes secundarias Curridabat

Criterio	Descripción
	Redes Secundarias extensiones La Unión Fase de Operación: Se prevé que el acueducto tenga una vida útil de 50 años.
Requerimientos importantes	
Mano de obra	Se estima que en el proceso de construcción participarán cuadrillas de aproximadamente 10 operarios. Por otra parte, ya que las actividades de construcción se darán en centro urbanos, no se prevé la necesidad de campamentos, pero si la de bodegas de materiales. La definición final dependerá del contratista y sus compromisos en cuanto al tiempo de finalización de las obras. Durante la operación se requieren como mínimo 55 puestos entre personal profesional, técnico y obrero.
Servicios básicos	Agua: El agua se empleará en la fase de construcción de las redes para la elaboración de concreto, a menos que se contrate este ya listo a una empresa productora, asunto que estará en manos del constructor de la obra. Energía (electricidad y combustibles): se acostumbra generarla con equipos portátiles para abastecer los compresores de los taladros neumáticos y eventualmente, letrinas químicas. Alcantarillado sanitario: No indica Uso de vías:
Principales impactos susceptibles de generar sinergismos	
Impacto	Descripción breve
Ambiente Biológico	
Afectación a la fauna silvestre	No se consideró un factor ambiental a ser afectado
Afectación a la flora silvestre	En todos los casos se determinó que el posible impacto negativo producido por el proyecto sería mínimo o casi inexistente. Las principales razones de este hecho son la pequeña extensión de las áreas donde se realizaría remoción de la cobertura vegetal, además de la mencionada pobreza en diversidad biológica de los sitios expuestos. No se encontró ninguna especie endémica, ningún ecosistema frágil, especie indicadora, especie amenazada o en peligro de extinción, que puedan verse afectados por la realización del proyecto.
Ambiente Físico	
Modificación de cauces	No se consideró un factor ambiental a ser afectado
Generación de vertidos	No se consideró un factor ambiental a ser afectado
Generación de emisiones	No se consideró un factor ambiental a ser afectado
Producción de residuos y desechos sólidos	En construcción se podrían producir residuos de materiales excavados, así como los residuos de insumos y en ambos casos la disposición será en sitios autorizados. No se anticipa la producción de residuos tóxicos o peligrosos. En operación la producción de desechos solo se dará durante el mantenimiento correctivo, generándose el mismo tipo de desechos que en la fase de construcción. En el caso de la planta de tratamiento Todos los residuos sólidos generados en la planta de tratamiento serán recolectados y almacenados, según lo indica el Manual de Operación y Mantenimiento. El proyecto propone la utilización de una unidad de deshidratación en donde se secarán y neutralizarán los lodos. El oportuno transporte y colocación en un relleno

Criterio	Descripción
	sanitario evitará que sean foco de malos olores o de proliferación de insectos o roedores. Las aguas de lavado del filtro biológico serán reenviadas al sistema de tratamiento, para ser tratadas, antes de evacuarse al cuerpo de agua receptor; según indica el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
Erosión	No se consideró un factor ambiental a ser afectado
Afectación de la calidad del agua	Las condiciones actuales sin proyecto o con proyecto para el cuerpo receptor, fueron tratadas con amplitud en el componente de calidad de las aguas, demostrando claramente el beneficio del proyecto.
Ambiente Socioeconómico	
Dinamización de actividades económicas	Ahorro de dinero por la eliminación del sistema de tratamiento individual o colectivo (urbanizaciones, condominios horizontales y verticales). Mayor disponibilidad de terreno, y aumento del valor por metro cuadrado, puesto que se suprime la necesidad del tanque séptico o de un sistema de tratamiento mayor y en terrenos de menor tamaño se puede desarrollar más infraestructura. Disminución de la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales y el suelo por afloramiento de aguas domésticas provenientes de drenajes de tanques sépticos localizados en terrenos de muy baja permeabilidad. Reducción en el desarrollo o diseño de otras alternativas (sistemas de tratamiento) mucho más complejas, en aquellos casos de complejos habitacionales tipo urbanización o condominios, debido a que los suelos poco permeables. Disminución de la posibilidad de contaminación de acuíferos, por causa de efluentes de tanques sépticos en malas condiciones (mal funcionamiento del sistema) o por infiltración de aguas domésticas debido a la presencia de fisuras en las estructuras. Generación de empleos directos e indirectos; por ejemplo, personal de operación y mantenimiento del alcantarillado, transporte de residuos sólidos al relleno sanitario. Mayor educación ambiental, por el establecimiento de programas dirigidos a los usuarios del sistema de alcantarillado. Mejora en la calidad de vida del costarricense.
Afectación a la tenencia de la tierra	El proyecto no implica cambios en el uso del suelo existente ni en la estructura de tenencia de la tierra, por lo que no se identificaron impactos negativos. Es importante destacar que todos los componentes previstos para la realización del sistema de tratamiento de aguas residuales de San José son típicos de cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales en cualquier latitud y por ende tiene una alta concordancia con el uso residencial del suelo que se presenta en toda la ciudad de San José.

11.6.2. Identificación de interacciones entre los proyectos.

Se identificó un total de 62 interacciones entre los proyectos analizados. Se observa que el Proyecto Acueducto río Sombrero es el que presenta el mayor número de interacciones potenciales con el Proyecto 5 Ampliación de Acueducto Metropolitano, seguido por el proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José y el Proyecto Acueducto río Purires. La Figura 11.6.2 muestra los resultados obtenidos, mientras que el Cuadro.11.6.7 muestra el detalle de las interacciones identificadas.

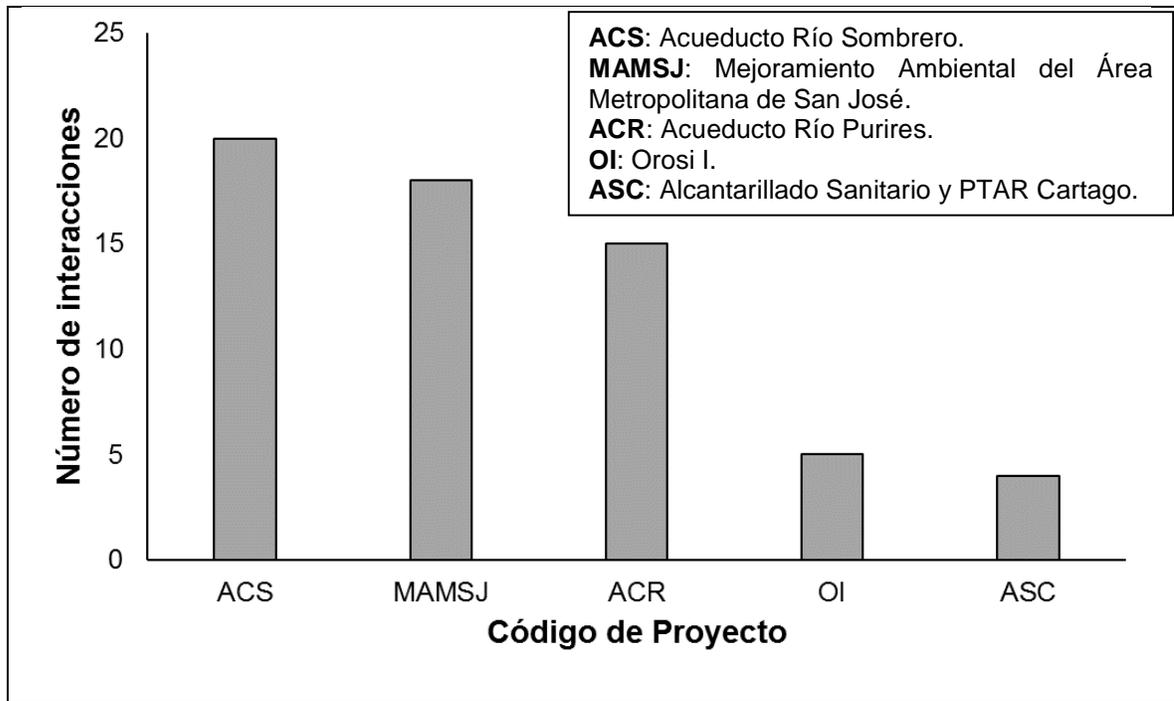


Figura 11.6.2. Número de interacciones identificadas entre los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.

11.6.3. Identificación de las acciones que potencialmente generarían impactos sinérgicos y/o acumulativos potenciales entre los proyectos.

Se identificó un total de 79 acciones que potencialmente generarían impactos acumulativos y/o sinérgicos entre los proyectos analizados. Se observa que la mayoría de estas acciones se podrían presentar entre el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano y el Proyecto Acueducto río Sombrero, seguido por el Proyecto Acueducto río Purires y el Proyecto Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José. La Figura 11.6.3 muestra el resumen de los resultados obtenidos, mientras que el Cuadro.11.6.8 muestra el detalle de las acciones identificadas.

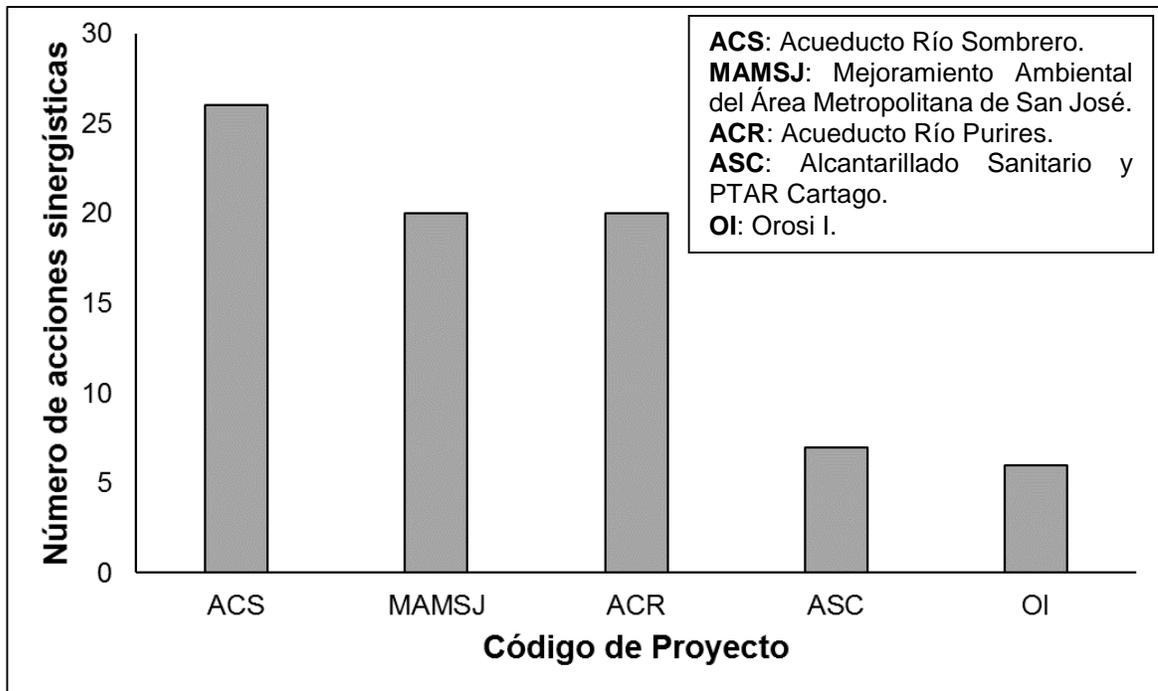


Figura 11.6.3. Número de acciones que potencialmente generarían impactos acumulativos y/o sinérgicos de los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.

11.6.4. Valoración descriptiva de los impactos sinérgicos y/o acumulativos potenciales entre los proyectos.

Se identificaron y valoraron un total de 143 impactos acumulativos y/o sinérgicos potenciales entre los proyectos analizados. Se observa que la mayoría de impactos se podrían presentar entre el Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano y el Proyecto Acueducto río Sombrero, seguido por el Proyecto Acueducto río Purires y el Proyecto Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José. La Figura 11.6.4 muestra el resumen de los resultados obtenidos, mientras que el Cuadro.11.6.9 muestra el detalle de las acciones identificadas.

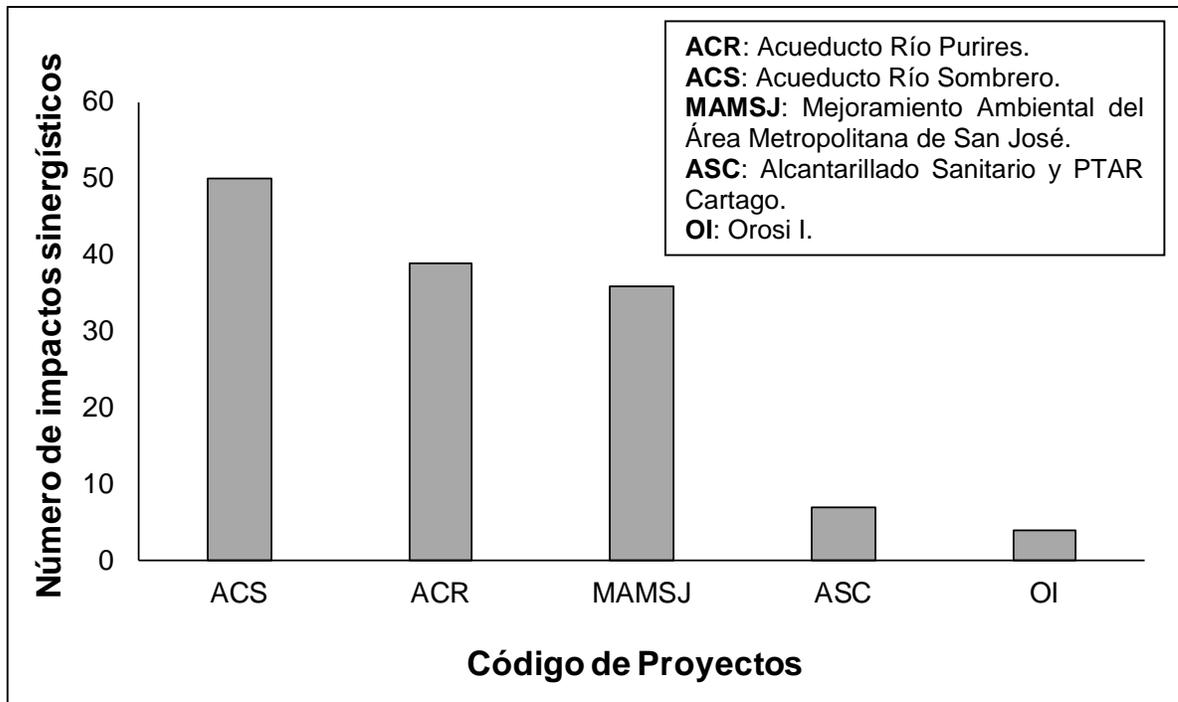


Figura 11.6.4. Número de impactos acumulativos y/o sinérgicos potenciales de los proyectos analizados con respecto al Proyecto 5 Ampliación del Acueducto Metropolitano.

11.6.5. Medidas ambientales propuestas por el Proyecto Quinta Ampliación de Acueducto Metropolitano que atenderían los impactos sinérgicos potenciales entre los proyectos.

Se considera que el robusto programa de gestión ambiental propuesto para el Proyecto V Ampliación del Acueducto Metropolitano es adecuado para atender la mayoría de los impactos sinérgicos potenciales que se puedan generar con los proyectos analizados. Un total de 44 medidas ambientales fueron asociadas a los impactos sinérgicos, el detalle de este análisis se muestra en el Cuadro.11.6.10.

11.6.6. Medidas ambientales complementarias que atenderían los impactos sinérgicos potenciales entre los proyectos.

Luego del análisis realizado se propone un total de 4 medidas complementarias que en esencia implican un mayor de esfuerzo de coordinación interinstitucional y de comunicación con las comunidades del AI del Proyecto. El detalle de estas medidas se muestra en el Cuadro.11.6.6.

Cuadro.11.6.6. Nuevas MC propuestas para corregir los efectos sinérgicos que podrían derivarse de la concurrencia espacial y temporal de los proyectos analizados.

Código de la MC	Nombre de la MC	Descripción general de la MC	Nombre del efecto(s) al que se aplicaría la MC	Tipo de Efecto		Código del Proyecto que al interactuar con el PVAAM, genera el efecto
				AC	SG	
MC-SC-VIA-04	Coordinación interinstitucional para planificar obras de excavación.	Coordinación de las unidades ejecutoras de los proyectos PAAM y MAMSJ para planificar y ejecutar las excavaciones requeridas en un mismo sector, para que no se lleven a cabo de forma simultánea, en procura de que la colocación de las tuberías de cada proyecto impacte el menor tiempo posible	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida		X	MAMSJ
MC-SC-COM-01	Estrategia de divulgación e incidencia local para la promoción de solidaridad hídrica	Mejorar la comunicación y el apoyo técnico con las municipalidades que comparten territorio en las áreas de recarga, por parte de AyA. Potenciar el fortalecimiento de las relaciones entre gobiernos locales beneficiados del agua potable y los municipios “colectores de agua”.	Percepción de una gestión desigual del agua potable		X	OI
MC-BE-FL-06	Coordinación con SINAC para reubicación de Flora menor	Coordinación entre la regencia ambiental del PVAAM y el SINAC, para efectos de relocalización de Flora en sitios de interés comunal	Aumento extracción ilegal flora silvestre	X	X	MAMSJ ACS ACR
MC-BE-FL-07	Coordinación con SINAC, ASADAS y ADI para identificación y ubicación de áreas, tanto en el medio urbano y rural prioritarias en el AID del PVAAM para focalizar las medidas de reforestación	Coordinación entre la regencia forestal del PVAAM y el SINAC, para efectos de identificación de sitios (fincas, vías municipales, parques) para implementar plan y actividades de reforestación, seleccionando las especies acordes con Protocolo definido por SINAC (2015) para reforestación urbana GAM	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	X	X	MAMSJ ACS ACR

Cuadro.11.6.7. Resumen de las interacciones potenciales identificadas de los proyectos analizados con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.

Código de los proyectos analizados:

- **ACR:** Acueducto Río Purires.
- **ACS:** Acueducto Río Sombrero.
- **MAMSJ:** Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.
- **ASC:** Alcantarillado Sanitario y PTAR Cartago.
- **OI:** Orosi I.

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
1	ACR	Actividades económicas		X	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas de las poblaciones, así como de las empresas y comercios de las zonas, sería perjudicial en tanto genera limitaciones en tiempo para la circulación de personas a sus puestos de trabajo, mercancías, y otros similares. En este caso es relevante debido a que es vía de ingreso a zona industrial.
2	ACR	Aguas superficiales (Calidad del agua)	X		La construcción de obras cerca del río Purires podría generar afectaciones puntuales y temporales en la calidad del agua superficial, debido a que las obras están cerca del río (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería, la cuales ocurren directamente en el río). Considerándose hay un impacto negativo.
3	ACR	Aire	X		Generación de emisiones y ruido por la presencia de vehículos y maquinaria. Impacto negativo por el manejo del cloro durante la operación de la planta de tratamiento.
4	ACR	Ecosistema acuático	X		La construcción de obras cerca del río Purires (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) generarían residuos y sedimentos que afectaría al ecosistema acuático (Flora, fauna acuática y bosque de ribera). Se considera hay un impacto negativo en este caso, Así mismo la extracción de agua para consumo humano del río Purires por parte del proyecto reduciría el

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					hábitat a la fauna acuática en la etapa de operación del proyecto, debido a que el caudal del río disminuirá.
5	ACR	Ecosistema acuático	X		La construcción de obras cerca del río Purires (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) generarían residuos y sedimentos que afectaría la calidad de agua disponible para el consumo de la fauna terrestre silvestre. Así mismo la extracción de agua para consumo humano del río Purires por parte del proyecto reduciría la disponibilidad de agua para el consumo de la fauna silvestre terrestre.
6	ACR	Fauna silvestre terrestre	X		La construcción de obras cerca del río Purires (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) podría generar el desplazamiento y muerte de la fauna terrestre en los sitios de obra.
7	ACR	Geomorfología	X		La alteración en el relieve será de forma directa pero temporal, producto de procesos de excavación superficial para la creación de la trinchera donde se instalará la línea de conducción y las obras relacionadas con la interconexión de esta tubería, además se considera la alteración producto del posible acopio de materiales en este sector. El área a intervenir dentro del AP del PVAAM será de aproximadamente 0,59ha, para la instalación de 755m de esta línea la cual iría de forma paralela a la tubería de conducción Tejar-Lajas.
8	ACR	Herbazal Arbolado.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma paralela al tubería de conducción ubicada en Zona Industrial de Cartago en Sabana Grande (250 a 300 m aprox.), requiere la eliminación de árboles pequeños y setos vivos en derecho de vía municipal.
9	ACR	Paisaje		X	La alteración en la calidad intrínseca del paisaje será de forma indirecta y además temporal, ya que el efecto en la excavación superficial y el acopio temporal de materiales se hará directamente sobre el relieve y no sobre el paisaje y, además este se dará en un

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					lapso muy corto, ya que las trincheras serán rellanadas con los materiales excavados. Además, se podrían generar residuos a lo largo de 755m cuyo efecto en el paisaje es indirecto.
10	ACR	Plantación Forestal.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma paralela al tubería de conducción ubicada en Zona Industrial de Cartago en Sabana Grande (250 a 300 m aprox), requiere la eliminación de árboles pequeños reforestados sobre derecho de vía municipal.
11	ACR	Servicios públicos (disposición de residuos)	X		Todos los Proyectos de Acueductos (señalados), durante su fase de construcción, podría afectar de negativa el servicio de recolección de residuos ordinarios no reciclables (basura), esto porque el único relleno sanitario autorizado en la zona es el de la empresa WPP Los Pinos, ubicado en Paraíso de Cartago. Esa afectación negativa, se traduce en no satisfacer la demanda para las disposiciones de residuos que requieran las comunidades o la no recepción de residuos de los Proyectos. Para los demás proyectos acueductos (MAMSJ y OI), se podría tiene la opción de utilizar el relleno sanitario de la empresa EBI ubicado en el Guazo de Desamparados.
12	ACR	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de todos los acueductos, se estima la generación de agua residual de tipo especial y ordinaria (incluye la generación de lodos especiales y ordinarios), que podrían afectar los factores señalados si son manejados de forma inadecuada como vertidos directos al agua o al suelo sin ningún tipo tratamiento autorizado y el vertido en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
13	ACR	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático,	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que almacenarán y usarán sustancias peligrosas con diferentes tipos de ingredientes activos, que podrían afectar los factores señalados si son almacenados e usados inadecuadamente como inseguridad en los sitios de

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
		Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud			almacenamientos y generación de derrames durante el almacenamiento/uso, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
14	ACR	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que generan diferentes tipos de residuos (ordinarios, especiales y peligrosos), que podrían afectar los factores señalados si son dispuestos de forma inadecuada como enterrados o quemados o vertidos en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
15	ACR	Dinámica vial	X		La construcción del trazado de las tuberías de este proyecto, demandará excavar trincheras (zanjas) dentro del derecho de vía, o en la calzada en Avenida 24 (Sabana Grande-Baxter), lo que implicará crear interrupciones parciales programadas en el tránsito vehicular en una zona de tránsito ordinario e industrial. Asimismo, la interrupción de flujos vehiculares en las vías en una zona en simultaneo, generaría un congestionamiento vial.
16	ACS	Actividades económicas		X	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas de las poblaciones, así como de las actividades productivas, en este sitio de tipo primario, es decir, agrícolas y ganaderas, genera un menoscabo de las mercancías y su rentabilidad.
17	ACS	Aguas Subterráneas		X	Al poder haber una reducción de los caudales superficiales, estos podrían generar un reducción en el aporte de los ríos y quebradas a los acuíferos, lo cual podría generar una reducción de los niveles, adicionalmente podría existir un aumento en la cantidad de vertidos que puedan contaminar las aguas subterráneas.
18	ACS	Aguas superficiales (Calidad del agua)	X		La construcción de obras cerca del río Sombrero podría generar afectaciones puntuales y temporales en la calidad del agua superficial, debido a que las obras están cerca del río

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					(principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería, la cuales ocurren directamente en el río). considerándose hay un impacto negativo.
19	ACS	Aire	X		Generación de emisiones de gases contaminantes y polvo, además generación de ruido por la presencia de vehículos y maquinaria.
20	ACS	Bosque.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma perpendicular a tubería de conducción del PVAAM requiere la eliminación de áreas con bosque en el paso del Río Navarro y Sombrero
21	ACS	Dinámica vial	X		La construcción del trazado de las tuberías de este proyecto, demandará excavar trincheras (zanjas) en la calzada, lo que implicará la limitación parcial o total del tránsito. Pese a ser una zona rural dispersa, con calle de lastre, tendría implicación directa sobre la vida de los residentes.
22	ACS	Ecosistema acuático	X		La construcción de obras cerca del río Sombrero (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) generarían residuos y sedimentos que afectaría al ecosistema acuático (Flora, fauna acuática y bosque de ribera). Se considera hay un impacto negativo en este caso, Así mismo la extracción de agua para consumo humano del río Purires por parte del proyecto reduciría el hábitat a la fauna acuática en la etapa de operación del proyecto, debido a que el caudal del río disminuirá.
23	ACS	Fauna silvestre terrestre	X		La construcción de obras cerca del río Sombrero (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) generarían residuos y sedimentos que afectaría la calidad de agua disponible para el consumo de la fauna terrestre silvestre. Así mismo la extracción de agua para consumo humano del río Purires por parte del proyecto reduciría la disponibilidad de agua para el consumo de la fauna silvestre terrestre. No hay inventario de fauna.

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
24	ACS	Fauna silvestre terrestre	X		La construcción de obras cerca del río Sombrero (principalmente la toma y los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) podría generar el desplazamiento y muerte de la fauna terrestre en los sitios de obra.
25	ACS	Geomorfología	X		La alteración en el relieve será de forma directa producto de la instalación de 21m(aproximadamente) de tubería, para lo cual se deberán crear trincheras mediante la excavación superficial del terreno. Esta tubería atravesará de forma casi perpendicular la tubería de conducción El Llano – Tejar y su respectiva área de proyecto. Aclarar que el impacto será de forma temporal, ya que una vez que instalada la tubería se rellenará la trinchera con el mismo material excavado. Por otra parte, se deberá tomar en cuenta la modificación del relieve, de forma directa, producto del desvío de los cauces fluviales producto de al menos 8 pasos de tubería.
26	ACS	Herbazal Arbolado.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma perpendicular a tubería de conducción del PVAAM requiere la eliminación de árboles en herbazales arbolados de forma directa en los pasos del Río Navarro y Sombrero
27	ACS	Matorral Arbolado.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma perpendicular a tubería de conducción del PVAAM requiere la eliminación de áreas con bosque sucesión temprana (bosque secundario temprano) en el paso del Río Navarro y Sombrero
28	ACS	Paisaje		X	La alteración en la calidad intrínseca del paisaje será de forma indirecta y además temporal, ya que el efecto en la excavación superficial y el acopio temporal de materiales se hará directamente sobre el relieve y no sobre el paisaje y, además este se dará en un lapso muy corto, ya que las trincheras serán rellanadas con los materiales excavados. Además, se podrían generar residuos a lo largo de 21m cuyo efecto en el paisaje sería de forma indirecta. Por último, el desvío de cauces fluviales en al menos 8 pasos, tendrá

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					un efecto temporal e indirecto en el paisaje, ya que su efecto directo sería sobre el relieve.
29	ACS	Plantación Forestal.	X		La construcción de tubería y obras que pasan en forma perpendicular a tubería de conducción del PVAAM requiere la eliminación de áreas con presencia de plantación forestal de Ciprés en el paso del Río Sombrero.
30	ACS	Servicios públicos (disposición de residuos)	X		Todos los Proyectos de Acueductos (señalados), durante su fase de construcción, podría afectar de negativa el servicio de recolección de residuos ordinarios no reciclables (basura), esto porque el único relleno sanitario autorizado en la zona es el de la empresa WPP Los Pinos, ubicado en Paraíso de Cartago. Esa afectación negativa, se traduce en no satisfacer la demanda para las disposiciones de residuos que requieran las comunidades o la no recepción de residuos de los Proyectos. Para los demás proyectos acueductos (MAMSJ y OI), se podría tiene la opción de utilizar el relleno sanitario de la empresa EBI ubicado en el Guazo de Desamparados.
31	ACS	Suelo y Macizo Rocoso	X		El proyecto ACS consiste en la captación de agua del río Sombrero y conducirla hasta una planta de tratamiento ubicada en Lourdes de Agua Caliente. La conducción se llevará a cabo mediante la colocación de la tubería la cual, según el anexo N°1 cruza el Río Navarro en un punto cercano a donde la tubería de conducción del PVAAM también cruza dicho río. La interacción de ambas obras obedece a la intervención del río Navarro como tal y el paso final de ambas tuberías.
32	ACS	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de todos los acueductos, se estima la generación de agua residual de tipo especial y ordinaria (incluye la generación de lodos especiales y ordinarios), que podrían afectar los factores señalados si son manejados de forma inadecuada como vertidos directos al agua o al suelo sin ningún tipo tratamiento autorizado y el vertido en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor,

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
33	ACS	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que almacenarán y usarán sustancias peligrosas con diferentes tipos de ingredientes activos, que podrían afectar los factores señalados si son almacenados e usados inadecuadamente como inseguridad en los sitios de almacenamientos y generación de derrames durante el almacenamiento/uso, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
34	ACS	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que generan diferentes tipos de residuos (ordinarios, especiales y peligrosos), que podrían afectar los factores señalados si son dispuestos de forma inadecuada como enterrados o quemados o vertidos en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
35	ACS	Usos del agua		X	Percepción de alteración por competencia por caudal de nacientes para fincas y su mantenimiento en el espacio rural
36	ASC	Servicios públicos (disposición de residuos)	X		Todos los Proyectos de Acueductos (señalados), durante su fase de construcción, podría afectar de negativa el servicio de recolección de residuos ordinarios no reciclables (basura), esto porque el único relleno sanitario autorizado en la zona es el de la empresa WPP Los Pinos, ubicado en Paraíso de Cartago. Esa afectación negativa, se traduce en no satisfacer la demanda para las disposiciones de residuos que requieran las comunidades o la no recepción de residuos de los Proyectos. Para los demás proyectos acueductos (MAMSJ y OI), se podría tener la opción de

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					utilizar el relleno sanitario de la empresa EBI ubicado en el Huazo de Desamparados
37	ASC	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de todos los acueductos, se estima la generación de agua residual de tipo especial y ordinaria (incluye la generación de lodos especiales y ordinarios), que podrían afectar los factores señalados si son manejados de forma inadecuada como vertidos directos al agua o al suelo sin ningún tipo de tratamiento autorizado y el vertido en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
38	ASC	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que almacenarán y usarán sustancias peligrosas con diferentes tipos de ingredientes activos, que podrían afectar los factores señalados si son almacenados e usados inadecuadamente como inseguridad en los sitios de almacenamientos y generación de derrames durante el almacenamiento/uso, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
39	ASC	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que generan diferentes tipos de residuos (ordinarios, especiales y peligrosos), que podrían afectar los factores señalados si son dispuestos de forma inadecuada como enterrados o quemados o vertidos en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
40	MAMSJ	Actividades económicas		X	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas de las poblaciones, así como de las empresas y comercios de las zonas, sería perjudicial en tanto

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					genera limitaciones en tiempo para la circulación de personas a sus puestos de trabajo, mercancías, y otros similares.
41	MAMSJ	Aguas superficiales (Calidad del agua)	X		La construcción de obras de excavación de trincheras para colocación de tubería cerca de los ríos Damas, Tiribi y Jorco generarían residuos y sedimentos que afectaría la calidad de agua de dichos cuerpos de agua de forma puntual y temporal.
42	MAMSJ	Aguas superficiales (Calidad del agua)	X		La construcción de obras de excavación de trincheras para colocación de tubería, cercana a los ríos Damas, Tiribi y Jorco generarían residuos y sedimentos que afectaría al ecosistema acuático (Flora, fauna acuática y bosque de ribera). Se considera hay un impacto negativo en este caso.
43	MAMSJ	Aire	X		Generación de emisiones de gases contaminantes y polvo, además generación de ruido por la presencia de vehículos y maquinaria.
44	MAMSJ	Bosque.	X		La construcción de las tuberías de distribución que atraviesan cuerpos de agua (ríos y quebradas), demanda actividades de desmonte y limpieza coincidiendo en varios pasos de ríos, en la zona de distribución del PVAAM, ramal a Curridabat (Río Tirrases, Damas, Tiribí, y ramal San Miguel (Río Jorco) en áreas de protección con presencia de bosque ripario
45	MAMSJ	Determinantes ambientales de la salud		X	La apertura de las trincheras en las calzadas, generan polvo (material particulado), convirtiéndose en fuentes de contaminación del aire, mismo que puede generar un detrimento en las condiciones de salud de las poblaciones residentes o de tránsito cotidiano.
46	MAMSJ	Dinámica vial	X		La construcción de por lo menos 3 tramos del trazado de los colectores (tuberías) de este proyecto, demandará excavar trincheras (zanjas) dentro del derecho de vía, o atravesándolo perpendicularmente en la calzada, lo que implicará crear interrupciones parciales programadas en el tránsito vehicular por efecto de la presencia de maquinaria y equipos, o por la presencia misma de las trincheras mientras deban permanecer abiertas. Según datos, calle Hacienda Vieja, Calle 97 (ingreso a Tirrases),

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					cruces en San Antonio y Fátima. Asimismo, la interrupción de flujos vehiculares en las vías alternas, generaría un congestionamiento vial severo. Según datos tramos críticos serían ruta San Antonio-Río Azul-Patarrá, Higuito-Los Guido y la 209 tramo San Rafael Arriba.
47	MAMSJ	Fauna silvestre terrestre	X		La construcción de obras cerca de los ríos Damas, Tiribi y Jorco (principalmente los pasos superficiales de la tubería en la etapa constructiva, la cuales ocurren directamente en el río) podría generar el desplazamiento y muerte de la fauna terrestre en los sitios de obra.
48	MAMSJ	Fauna silvestre terrestre	X		La construcción de obras de excavación de trincheras para colocación de tubería cerca de los ríos Damas, Tiribi y Jorco generarían residuos y sedimentos que afectaría la calidad de agua disponible para el consumo de la fauna terrestre silvestre.
49	MAMSJ	Geomorfología	X		La alteración en el relieve será de forma directa y temporal debido a la creación de las trincheras donde se instalarán las tuberías, además otra afectación en el relieve sería producto del posible acopio de materiales en este sector. Aproximadamente 749m de las tuberías de este proyecto irían de forma paralela a la tubería de distribución Fátima – Hda. Vieja. Esta alteración en el relieve será de forma temporal debido a que los materiales excavados serán utilizados para rellenar las trincheras creadas para la instalación de las tuberías.
50	MAMSJ	Herbazal Arbolado.	X		La construcción de las tuberías de distribución en la zona Sur de la GAM, pasan en forma paralela a rutas municipales, lo que requiere la remoción de árboles en algunos potreros arbolados para efectos de construir las trincheras donde se colocarán las tuberías.
51	MAMSJ	Matorral Arbolado.	X		La construcción de las tuberías de distribución que pasan por atraviesan cuerpos de agua (ríos y quebradas), demanda actividades de desmonte y limpieza en áreas de cobertura de regeneración natural temprana (bosque secundario temprano).

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
52	MAMSJ	Organización comunal		X	La aparición simultanea de los efectos sobre la movilidad y residencia cotidiana de las poblaciones afectadas genera el aumento en las demandas de solución de los problemas que acarrearán la construcción de las obras, siendo las organizaciones el primer receptor de ellas, pero no el único. Por aumentaría, el descontento con los desarrolladores de las obras generando un clima de tensión social.
53	MAMSJ	Paisaje		X	La alteración en la calidad intrínseca del paisaje será de forma indirecta y además temporal, ya que el efecto en la excavación superficial y el acopio temporal de materiales se hará directamente sobre el relieve y no sobre el paisaje y, además este se dará en un lapso muy corto, ya que las trincheras serán rellanadas con los materiales excavados. Además, se deberá considerar la generación de residuos a lo largo de 749m cuyo efecto en el paisaje sería de forma indirecta.
54	MAMSJ	Plantación Forestal.	X		La construcción de las tuberías de distribución que pasan en forma paralela a rutas municipales requieren la remoción de árboles plantados individualmente en los derechos de vía municipal, al igual que árboles plantados en las áreas de protección (ríos, quebradas).
55	MAMSJ	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de todos los acueductos, se estima la generación de agua residual de tipo especial y ordinaria (incluye la generación de lodos especiales y ordinarios), que podrían afectar los factores señalados si son manejados de forma inadecuada como vertidos directos al agua o al suelo sin ningún tipo de tratamiento autorizado y el vertido en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
56	MAMSJ	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que almacenarán y usarán sustancias peligrosas con diferentes tipos de ingredientes activos,

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
		silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud			que podrían afectar los factores señalados si son almacenados e usados inadecuadamente como inseguridad en los sitios de almacenamientos y generación de derrames durante el almacenamiento/uso, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
57	MAMSJ	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que generan diferentes tipos de residuos (ordinarios, especiales y peligrosos), que podrían afectar los factores señalados si son dispuestos de forma inadecuada como enterrados o quemados o vertidos en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
58	OI	Determinantes ambientales de la salud	X		La percepción de riesgo asociado a la ocurrencia de un desastre producto de la combinación de eventos naturales con las obras, tiene como referente el caso de Alto Loaiza de Orosi en 2001. Este desastre consistió en un deslizamiento en la montaña con consecuencias trágicas para el barrio en cuestión. En aquel entonces se responsabilizó a la obra de desestabilizar el macizo, y contribuir con el desastre. Desde entonces sectores de la población se sienten angustiadas alrededor del tema. La OMS dice: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”, por tanto, esa percepción de riesgo es un aspecto que representa la incertidumbre en la población de la ocurrencia de otro evento, es un aspecto de salud que aún está presente en los pobladores de Orosi.
59	OI	Usos del agua		X	La dependencia hidrológica entre las distintas entidades territoriales, Área Metropolitana de San José, con estas áreas de recarga acuífera que político-administrativamente pertenecen a Paraíso, que se ven obligadas a compartir un recurso vital, generan

ID	Código del Proyecto	Nombre del factor ambiental	Tipo de interacción		Descripción de la interacción
			Directa	Indirecta	
					una percepción de exclusión, por parte de los paraiseños de los servicios ambientales. Este hecho, junto con su creciente escasez en las propias comunidades del cantón, convierte al agua en un bien ecológico disputado.
60	OI	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de todos los acueductos, se estima la generación de agua residual de tipo especial y ordinaria (incluye la generación de lodos especiales y ordinarios), que podrían afectar los factores señalados si son manejados de forma inadecuada como vertidos directos al agua o al suelo sin ningún tipo de tratamiento autorizado y el vertido en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
61	OI	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que almacenarán y usarán sustancias peligrosas con diferentes tipos de ingredientes activos, que podrían afectar los factores señalados si son almacenados e usados inadecuadamente como inseguridad en los sitios de almacenamientos y generación de derrames durante el almacenamiento/uso, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).
62	OI	Suelo, Macizo rocoso, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Fauna silvestre terrestre, Aire, Ecosistema acuático, Actividades recreativas, Uso social del agua, Salud	X		Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación todos los acueductos se estima que generan diferentes tipos de residuos (ordinarios, especiales y peligrosos), que podrían afectar los factores señalados si son dispuestos de forma inadecuada como enterrados o quemados o vertidos en sitios clandestinos, ocasionado la contaminación y deterioro del factor, incluso limitando el uso del recurso (para actividades humanas o naturales).

Cuadro.11.6.8. Lista de acciones potencialmente impactantes según la fase de desarrollo de cada proyecto y el tipo de efecto acumulativo y/o sinérgico con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.

- **ACR:** Acueducto Río Purires.
- **ACS:** Acueducto Río Sombrero.
- **MAMSJ:** Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.
- **ASC:** Alcantarillado Sanitario y PTAR Cartago.
- **OI:** Orosi I.

ID	Código de Proyecto	Actividad impactante	Fase		Tipo de efecto	
			Construcción	Operación	Acumulativo	Sinérgico
1	ACR	Acopio de materiales	X		X	
2	ACR	Acopio materiales excavados	X		X	
3	ACR	Acopio temporal de materiales excavados	X		X	
4	ACR	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosos	X	X	X	X
5	ACR	Aprovechamiento de agua		X	X	X
6	ACR	Desmante y limpieza	X		X	X
7	ACR	Excavación superficial	x		X	X
8	ACR	Excavación superficial	X			X
9	ACR	Excavaciones superficiales	X		X	
10	ACR	Excavaciones superficiales	X		X	X
11	ACR	Excavaciones superficiales	X		X	
12	ACR	Funcionamiento del desarenador		X	X	
13	ACR	Generación de residuos	X		X	
14	ACR	Generación de residuos (principalmente peligrosos)	X	X	X	X
15	ACR	Plantas de concreto	X		X	X
16	ACR	Presencia de personal	x	X	X	X
17	ACR	Uso de maquinaria y equipos	X			X
18	ACR	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X		X
19	ACR	Elaboración de concretos	X			X
20	ACR	Generación de residuos	X	X		X
21	ACS	Acopio de materiales	X		X	

ID	Código de Proyecto	Actividad impactante	Fase		Tipo de efecto	
			Construcción	Operación	Acumulativo	Sinérgico
22	ACS	Acopio materiales excavados	X		X	
23	ACS	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosos	X	X	X	X
24	ACS	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		X	
25	ACS	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X		X
26	ACS	Aprovechamiento de agua		X	X	X
27	ACS	Construcción y presencia de infraestructura	X		X	X
28	ACS	Desmante y limpieza	X		X	X
29	ACS	Desmante y limpieza	X		X	
30	ACS	Desvío de cursos de agua	X		X	
31	ACS	Elaboración de concretos	X		X	X
32	ACS	Elaboración de concretos	X			X
33	ACS	Excavación superficial	x		X	X
34	ACS	Excavación superficial	X			X
35	ACS	Excavaciones subterráneas	X		X	X
36	ACS	Excavaciones superficiales	X		X	
37	ACS	Excavaciones superficiales	X		X	X
38	ACS	Excavaciones superficiales	X			X
39	ACS	Funcionamiento del desarenador		X	X	
40	ACS	Generación de residuos	X		X	
41	ACS	Generación de residuos	X	X		X
42	ACS	Generación de residuos (principalmente peligrosos)		X	X	X
43	ACS	Plantas de concreto	X		X	X
44	ACS	Presencia de personal	x	X	X	X
45	ACS	Uso de equipo y maquinaria	X		X	X
46	ACS	Uso de maquinaria y equipos	X			X
47	ASC	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosos	X	X	X	X
48	ASC	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X		X
49	ASC	Elaboración de concretos	X			X
50	ASC	Excavación superficial	X			X

ID	Código de Proyecto	Actividad impactante	Fase		Tipo de efecto	
			Construcción	Operación	Acumulativo	Sinérgico
51	ASC	Generación de residuos	X	X		X
52	ASC	Generación de residuos (principalmente peligrosos)		X	X	X
53	ASC	Plantas de concreto	X		X	X
54	MAMSJ	Acopio de materiales	X		X	
55	MAMSJ	Acopio materiales excavados	X		X	
56	MAMSJ	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	X			X
57	MAMSJ	Desmonte y limpieza	X		X	X
58	MAMSJ	Elaboración de concretos	X			X
59	MAMSJ	Establecimiento y manejo de escombreras	X		X	
60	MAMSJ	Excavación superficial	x		X	X
61	MAMSJ	Excavación superficial	X			X
62	MAMSJ	Excavaciones superficiales	X		X	
63	MAMSJ	Excavaciones superficiales	X		X	X
64	MAMSJ	Excavaciones superficiales	X			X
65	MAMSJ	Generación de residuos	X		X	
66	MAMSJ	Generación de residuos	X			X
67	MAMSJ	Presencia de personal	x	X	X	X
68	MAMSJ	Presencia de personal	X		X	X
69	MAMSJ	Uso de maquinaria y equipo	X		X	X
70	MAMSJ	Uso de maquinaria y equipos	X			X
71	MAMSJ	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosos	X	X	X	X
72	MAMSJ	Generación de residuos (principalmente peligrosos)		X	X	X
73	MAMSJ	Plantas de concreto	X		X	X
74	OI	Conducción del agua		X		X
75	OI	Presencia de tubería	X		X	
76	OI	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosos	X	X	X	X
77	OI	Almacenamiento y uso de sustancias químicas		X		X
78	OI	Generación de residuos		X		X
79	OI	Generación de residuos (principalmente peligrosos)		X	X	X

Cuadro.11.6.9. Resumen de la valoración de los impactos potenciales acumulativos y/o sinérgicos de cada con respecto al proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano.

- **ACR:** Acueducto Río Purires.
- **ACS:** Acueducto Río Sombrero.
- **MAMSJ:** Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.
- **ASC:** Alcantarillado Sanitario y PTAR Cartago.
- **OI:** Orosi I.

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACR	Alteración de las actividades económicas por detrimento de circulación vial en zona industrial	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas comerciales e industriales propias de la zona se alterarían producto de los trabajos en la avenida 24.	X		G13		X	
ACR	Alteración y modificación del ecosistema acuático	Construcción de obras e infraestructura en las orillas o dentro de los cuerpos de agua	X	X	H12, K12, L12, N12, M12		X	
ACR	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D7	X		
ACR	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D8	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACR	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D9	X		
ACR	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D10	X		
ACR	Aumento de la cantidad de sedimentos en el ecosistema acuático	Descarga de sedimentos producto de la escorrentía del agua en las obras	X	X	C12, G12, I12, J12, Q12		X	
ACR	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M7	X		
ACR	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M8	X		
ACR	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M9	X		
ACR	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de	X	X	D7	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
		desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.						
ACR	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X	L3		X	
ACR	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		O3	X		
ACR	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		P3	X		
ACR	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	I3	X		
ACR	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	J3	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACR	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	K3		X	
ACR	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	L3		X	
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		C3	X		
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		G3		X	
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y	X	X	I3	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
		subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.						
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	J3	X		
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	K3		X	
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	L3		X	

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACR	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		N3	X		
ACR	Contaminación del ecosistema acuático	Descarga de residuos sólidos y líquidos contaminantes al agua por parte de las obras y personal del proyecto	X	X	O12, D12, P12		X	
ACR	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	P1			X
ACR	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	N2 , Q2		X	
ACR	Generación de aguas residuales de tipo especial durante el proceso de elaboración de concretos	El vertido al suelo y al agua de concentraciones de sedimentos, metales pesados e hidrocarburos durante la operación del proceso de concreto.	X	X	J1			X
ACR	Generación de residuos peligrosos durante el acopio temporal de	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	OI			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	residuos en los procesos							
ACR	Generación de vertidos	Vertido de aguas residuales		X	O2 , P2			X
ACR	Generación de vertidos	Vertido de aguas residuales		X	O2 , P3			X
ACR	Incrementos de sedimentos al suelo o al agua durante la operación de desarenador	Alto contenidos de sedimentos en los vertidos de la operación del desarenador.	X		Q12			X
ACR	Modificación Cauces	Disminución de caudal por el uso consuntivo del recurso y modificación temporal del cauce y generación de sedimentos		X	H2, E2		X	
ACR	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	D11, F11, G11, I11, J11, K11, L11, N11,	X		
ACR	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	O11, P11, R11, U11	X		
ACR	Producción de residuos y desechos sólidos	En los tramos de instalación de tuberías el acarreo de los residuos será a diario. Se prevé el arrastre de residuos y sedimentos al trabajar en las obras cercanas a los ríos.		X	O2			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACR	Detrimiento de la circulación vial en zona industrial	El incremento de los tiempos de traslado de vehículos en las vías públicas por interrupciones parciales en el tránsito vehicular por efecto de la presencia de maquinaria, o por la presencia de las trincheras abiertas limita la circulación vial.	X		G16		X	
ACR	Detrimiento de la circulación vial en zona industrial	El incremento de los tiempos de traslado de vehículos en las vías públicas por interrupciones parciales en el tránsito vehicular por efecto de la presencia de maquinaria, o por la presencia de las trincheras abiertas limita la circulación vial.	X		N16		X	
ACS	Alteración y modificación del ecosistema acuático	Construcción de obras e infraestructura en las orillas o dentro de los cuerpos de agua	X	X	H12, K12, L12, N12, M12		X	
ACS	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D7	X		
ACS	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D8	X		
ACS	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde	X	X	D9	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	medio urbano y rural	coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura						
ACS	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D10	X		
ACS	Aumento de la cantidad de sedimentos en el ecosistema acuático	Descarga de sedimentos producto de la escorrentía del agua en las obras	X	X	C12, G12, I12, J12, Q12		X	
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		C4	X		
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		N4	X		
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		D29	X		
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		G29	X		
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		N29	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACS	Aumento de la excavación superficial	Incremento de las superficies de excavación y el volumen de los materiales excavados	X		O29	X		
ACS	Aumento en el número de sitios en que se modificaran los cauces de ríos	Incremento en las modificaciones de los cauces de ríos	X		H29	X		
ACS	Aumento en la erosión y en vertidos en los suelos	Aumento del arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua superficial, sumado al aporte de sustancias contaminantes al suelo.	X		H5		X	
ACS	Aumento en la erosión y en vertidos en los suelos	Aumento del arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua superficial, sumado al aporte de sustancias contaminantes al suelo.	X		H6		X	
ACS	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M7	X		
ACS	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M8	X		
ACS	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M9	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACS	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X	L3		X	
ACS	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		O3	X		
ACS	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		P3	X		
ACS	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	I3	X		
ACS	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	J3	X		
ACS	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	K3		X	

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACS	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	L3			X
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		C3	X		
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		G3			X
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	I3	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	J3	X		
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	K3			X
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	L3		X	
ACS	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso	X		N3	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
		de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.						
ACS	Contaminación del ecosistema acuático	Descarga de residuos sólidos y líquidos contaminantes al agua por parte de las obras y personal del proyecto	X	X	O12, D12, P12		X	
ACS	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	P12			X
ACS	Deterioro de la dinámica vial en Navarro El Muñeco	La construcción del trazado de las tuberías de este proyecto, demandará excavar trincheras (zanjas) en la calzada, lo que implicará la limitación parcial o total del tránsito. Pese a ser una zona rural dispersa, con calle de lastre, tendría implicación directa sobre la vida de los residentes	X		G16		X	
ACS	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	C2 , D2		X	
ACS	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	G2 , I2		X	
ACS	Generación de aguas residuales de tipo especial durante el proceso de elaboración de concretos	El vertido al suelo y al agua de concentraciones de sedimentos, metales pesados e hidrocarburos durante la operación del proceso de concreto.	X	X	J12			X
ACS	Generación de residuos peligrosos	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	O11			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	durante el acopio temporal de residuos en los procesos							
ACS	Generación de vertidos	Vertido de aguas residuales		X	J2 , L2			X
ACS	Generación de vertidos	Vertido de aguas residuales		X	J2 , L3			X
ACS	Incrementos de sedimentos al suelo o al agua durante la operación de desarenador	Alto contenidos de sedimentos en los vertidos de la operación del desarenador.	X		Q14			X
ACS	Limitación de las actividades productivas agrícolas	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas de las poblaciones, así como de las actividades productivas, en este sitio de tipo primario, es decir, agrícolas y ganaderas, genera un menoscabo de las mercancías y su rentabilidad.	X		G13		X	
ACS	Modificación Cauces	Disminución de caudal por el uso consumptivo del recurso y modificación temporal del cauce y generación de sedimentos		X	H2		X	
ACS	Modificación Cauces	Disminución de caudal por el uso consumptivo del recurso y modificación temporal del cauce y generación de sedimentos		X	E2		X	
ACS	Muerte y desplazamiento de	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	D11, F11, G11, I11, J11, K11, L11, N11,	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	fauna silvestre terrestre							
ACS	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	O11, P11, R11, U11	X		
ACS	Percepción por alteración de caudal de nacientes	Percepción de alteración por competencia por caudal de nacientes para fincas y su mantenimiento en el espacio rural	X		G27	X		
ACS	Producción de residuos y desechos sólidos	En los tramos de instalación de tuberías el acarreo de los residuos será a diario. Se prevé el arrastre de residuos y sedimentos al trabajar en las obras cercanas a los ríos.		X	O2			X
ACS	Reducción de niveles de agua subterránea, por reducción de caudales superficiales.	Debido a la reducción e caudales, disminuiría el aporte de caudales de aguas superficiales al acuífero, lo que podría ocasionar descensos en los niveles.	X		D1	X		
ACS	Reducción de niveles de agua subterránea, por reducción de caudales superficiales.	Debido a la reducción e caudales, disminuiría el aporte de caudales de aguas superficiales al acuífero, lo que podría ocasionar descensos en los niveles.	X		G1	X		
ASC	Derrames de sustancias peligrosas durante	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	P21			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	el almacenamiento y uso							
ASC	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	C2 , D2		X	
ASC	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	G2 , I2		X	
ASC	Erosión	Se prevé erosión del suelo por el movimiento de tierras en las áreas de construcción.		X	N2 , Q2		X	
ASC	Generación de aguas residuales de tipo especial durante el proceso de elaboración de concretos	El vertido al suelo y al agua de concentraciones de sedimentos, metales pesados e hidrocarburos durante la operación del proceso de concreto.	X	X	J5			X
ASC	Generación de residuos peligrosos durante el acopio temporal de residuos en los procesos	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	O2			X
ASC	Producción de residuos y desechos sólidos	Riesgo de contaminación por inadecuada gestión de residuos sólidos. cercanas a los ríos.		X	O2			X
ASC	Producción de residuos y desechos sólidos	Riesgo de contaminación por inadecuada gestión de residuos sólidos. cercanas a los ríos.		X				X
MAMSJ	Alteración de las actividades económicas por	El efecto de las limitaciones parciales o totales de las vías, sobre las actividades cotidianas de las poblaciones, así como de las empresas y		X	G13			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	detrimento de circulación vial	comercios de las zonas altera las dinámicas económicas de la zona.						
MAMSJ	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D7	X		
MAMSJ	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D8	X		
MAMSJ	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D9	X		
MAMSJ	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	Reducción de las áreas boscosas, herbazales arbolados y árboles plantados individualmente por los efectos del desmonte y limpieza donde coincide la apertura de trincheras para colocar tuberías y la construcción de infraestructura	X	X	D10	X		
MAMSJ	Aumento de la cantidad de sedimentos en el ecosistema acuático	Descarga de sedimentos producto de la escorrentía del agua en las obras	X	X	C12, G12, I12, J12, Q12	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
MAMSJ	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M7	X		
MAMSJ	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M8	X		
MAMSJ	Aumento extracción ilegal flora silvestre	Se presenta un mayor riesgo de extracción de flora silvestre asociada a las actividades de desmonte y limpieza en pasos de ríos, quebradas y tala de árboles en forma individual.	X	X	M9	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X	X	L3		X	
MAMSJ	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		O3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de gases contaminantes asociados al uso de maquinaria y equipo, generación de residuos y al almacenamiento y uso de sustancias químicas	X		P3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea,	X	X	I3	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
		elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.						
MAMSJ	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	J3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	K3		X	
MAMSJ	Contaminación del aire por generación de ruido	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de ruido asociados al uso de maquinaria y equipo, excavación subterránea, elaboración de concretos y construcción y presencia de infraestructura.	X	X	L3		X	
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		C3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y	X		G3			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
		subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.						
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	I3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	J3	X		
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	K3			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X	X	L3		X	
MAMSJ	Contaminación del aire por material particulado.	Se alteraría la calidad del aire debido a la posible generación de material particulado producto de la acumulación de materiales en las escombreras, excavación superficial y subterránea, elaboración de concretos, construcción presencia de infraestructura, uso de equipo y maquinaria y al acopio temporal de materiales excavados y de construcción.	X		N3	X		
MAMSJ	Contaminación del ecosistema acuático	Descarga de residuos sólidos y líquidos contaminantes al agua por parte de las obras y personal del proyecto	X	X	O12, D12, P12	X		
MAMSJ	Contaminación del ecosistema acuático	Descarga de residuos sólidos y líquidos contaminantes al agua por parte de las obras y personal del proyecto	X	X	O12, D12, P13	X		
MAMSJ	Contaminación del ecosistema acuático	Descarga de residuos sólidos y líquidos contaminantes al agua por parte de las obras y personal del proyecto	X	X	O12, D12, P14	X		
MAMSJ	Deterioro de los determinantes ambientales de la salud en las zonas	La exposición del material particulado producido por el proceso de excavación de las vías produce el deterioro de las condiciones ambientales de la salud	X		G21			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	cercanas a las obras							
MAMSJ	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida	El incremento de los tiempos de traslado de vehículos en las vías públicas por interrupciones parciales en el tránsito vehicular por efecto de la presencia de maquinaria, o por la presencia de las trincheras abiertas limita la circulación vial. Asimismo, la intervención de flujos vehiculares en las vías alternas generaría un congestionamiento vial severo.		X	G16			X
MAMSJ	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida	El incremento de los tiempos de traslado de vehículos en las vías públicas por interrupciones parciales en el tránsito vehicular por efecto de la presencia de maquinaria, o por la presencia de las trincheras abiertas limita la circulación vial. Asimismo, la intervención de flujos vehiculares en las vías alternas generaría un congestionamiento vial severo.		X	N16			X
MAMSJ	Malestar comunal asociado a obras	La aparición simultánea de los efectos sobre la movilidad y residencias genera el aumento en las demandas de solución de los problemas por parte de los pobladores, a sus organizaciones y al desarrollador	X		G20			X
MAMSJ	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	D11, F11, G11, I11, J11, K11, L11, N11,	X		
MAMSJ	Muerte y desplazamiento de	Desplazamiento o muerte de fauna silvestre por la presencia de las obras del proyecto	X	X	O11, P11, R, 11, U11	X		

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	fauna silvestre terrestre							
MAMSJ	Producción de residuos y desechos sólidos	Residuos de insumos y en ambos casos la disposición será en sitios autorizados. No se anticipa la producción de residuos tóxicos o peligrosos. En operación la producción de desechos solo se dará durante el mantenimiento correctivo, generándose el mismo tipo de desechos que en la fase de construcción.		X	O2			X
MAMSJ	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	P2			X
MAMSJ	Generación de aguas residuales de tipo especial durante el proceso de elaboración de concretos	El vertido al suelo y al agua de concentraciones de sedimentos, metales pesados e hidrocarburos durante la operación del proceso de concreto.	X	X	J2			X
MAMSJ	Generación de residuos peligrosos durante el acopio temporal de residuos en los procesos	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	O12			X
OI	Percepción de riesgo asociado a	La percepción de riesgo asociado a la ocurrencia de un desastre producto de la		X	I22			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	la ocurrencia de un desastre producto de la combinación de eventos naturales con las obras de acueductos	combinación de eventos naturales con las obras, tiene como referente el caso de Alto Loaiza de Orosi en 2001. Este desastre consistió en un deslizamiento en la montaña con consecuencias trágicas para el barrio en cuestión. En aquel momento, se responsabilizó a la obra de desestabilizar el macizo, y contribuir con el desastre. Desde entonces sectores de la población se sienten angustiadas alrededor del tema.						
OI	Percepción de una gestión desigual del agua potable	La dependencia hidrológica entre las distintas entidades territoriales, Área Metropolitana de San José, con estas áreas de recarga acuífera que político-administrativamente pertenecen a Paraíso, las cuales se ven obligadas a compartir un recurso vital, generan una percepción de una gestión excluyente de los servicios ambientales del agua. Este hecho, junto con su creciente escasez en las propias comunidades del cantón, convierte al agua en un bien ecológico disputado.		X	R27		X	
OI	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	P22			X
OI	Generación de residuos peligrosos durante el acopio temporal de	Lixiviados al suelo y al agua con alto contenido de mezcla de sustancias peligrosas	X	X	O21			X

Código de Proyecto	Nombre del efecto	Descripción del efecto	Tipo de efecto		Código de impacto(s) del PVAAM con el que generaría efecto Acumulativo o Sinérgico	Calificación de la significancia (Importancia) del efecto		
			AC	SG		Baja	Media	Alta
	residuos en los procesos							

Cuadro.11.6.10. Resumen de las medidas ambientales propuestas por el proyecto Quinta Ampliación del Acueducto Metropolitano que atenderían los impactos potenciales acumulativos y/o sinérgicos de cada proyecto analizado.

Nota: los impactos acumulativos y/o sinérgicos específicos descritos en el cuadro anterior han sido agrupados por su afinidad y factor ambiental que impactarían en 44 categorías.

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
1	Contaminación del ecosistema acuático	MA-BE-EA-01	Diseñar e implementar un sistema de monitoreo trimestral de la calidad del ecosistema acuático	Establecer un sistema de monitoreo trimestral de calidad del agua (calidad Biológica BMWP, Calidad Fisicoquímica IH (Índice Holandés), parámetros de vertidos de aguas residuales incluyendo los parámetros de coliformes fecales y nematodos e Índice de calidad de Bosque de Rivera QBR, así como el monitoreo de diversidad de fauna acuática (peces, crustáceos, moluscos) y flora acuática, en todos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos dentro del AP (área de proyecto).
2	Aumento de la cantidad de sedimentos en el ecosistema acuático	MC-BE-EA-02	Dar tratamiento a las aguas de escorrentía superficial generadas en áreas del proyecto y que serán vertidas al ecosistemas acuáticos	Diseñar, implementar, operar y dar mantenimiento a sistemas de retención de sedimentos de aguas de escorrentía superficial procedentes de excavaciones superficiales y subterráneas ,previo a que estas aguas sean ser vertidas en los ecosistemas acuáticos .
3	Alteración y modificación del ecosistema acuático	MC-BE-EA-03	Dar adecuado manejo a las actividades y obras generadas por las acciones del proyecto que alteran o modifican el ecosistema acuático	Disminuir el deterioro de la calidad Bioquímica de los ecosistemas acuáticos generada por las acciones del personal , maquinaria y obras del proyecto que alteran o modifican el ecosistema acuático
4	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	MC-BE-FA-01	Rescate y liberación de fauna silvestre terrestre de sitios de obras	Mediante la implementación de un Protocolo de Rescate y Liberación de Fauna Silvestre en los sitios de obra se estima disminuir la muerte potencial de fauna silvestre ocasionada por la pérdida parcial o total de los hábitats. La fauna silvestre rescatada será liberada en hábitats boscosos receptores

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
5	Muerte y desplazamiento de fauna silvestre terrestre	MC-BE-FA-03	Implementar estructuras y dispositivos que permitan el desplazamiento seguro de la fauna silvestre terrestre	La medida procura disminuir el riesgo de atropello de la fauna silvestre mediante la implementación de estructuras y dispositivos que permitan su desplazamiento seguro principalmente en áreas naturales que han sido interrumpidas por vías con tránsito vehicular frecuente. La medida incluye señalar las áreas de paso de fauna silvestre, colocación de reductores de velocidad, barreras físicas para la fauna silvestre y charlas de concientización ambiental para operadores de maquinaria
6	Aumento de la excavación superficial	MC-BE-FL-01	Optimización del Área de Trabajo a Limpiar de Cobertura Vegetal.	Delimitar el área de cada una de las obras y optimizar su área, al tamaño real y necesaria para realizar los trabajos de construcción para cada una de estas
7	Aumento extracción ilegal flora silvestre	MC-BE-FL-03	Inducción y capacitación para evitar la extracción de especies de Flora y Fauna Silvestre.	Informar y capacitar al personal contratado por el proyecto acerca de los lineamientos ambientales que deben seguir, al igual que las implicaciones legales, que puedan sufrir al manifestar comportamientos y realizar actividades contrarias a la norma nacional existente
8	Aumento extracción ilegal flora silvestre	MC-BE-FL-04	Rescate de Flora Silvestre	Colecta, reintroducción o almacenamiento temporal para las especies de flora con algún grado de restricción que hayan sido rescatadas, por los diferentes procesos constructivos.
9	Aumento de la excavación superficial	MC-BE-FL-05	Reforestación de hábitats naturales de importancia biológica y escénica en áreas cercanas a los sitios de obras.	Restaurar y/o enriquecer hábitats naturales y urbanos en los sitios de obras o cercanos a estos.
10	Aumento de áreas puntuales deforestadas en el medio urbano y rural	MC-BE-FL-05	Reforestación de hábitats naturales de importancia biológica y escénica en áreas cercanas a los sitios de obras	Ubicar áreas de interés social y ambiental, para realizar un plan de reforestación o de enriquecimiento arbóreo de estas áreas. Utilizando métodos como la reforestación, pantallas verdes, cortinas rompe vientos, entre otras. Minimizando el impacto sobre el paisaje de

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
				las áreas alrededor de las diferentes obras contribuyendo en el mediano plazo al aumento de coberturas vegetales. Por ello, se sugiere el trabajo en conjunto con organizaciones comunales interesadas en procesos de reforestación de hábitat natural y urbana con objetivos de protección de áreas aledañas a ríos y quebrada, belleza escénica, para efectos de compensar parte de los árboles talados en las zonas urbanas y rurales. El enfoque de compensación para este caso serias plantar al menos la misma cantidad de árboles afectados en terrenos públicos (vías municipales y nacionales), hasta un máximo de 10 a 1 para especies con alguna particularidad ecológica especial).
11	Contaminación del aire por material particulado.	MC-FQ-AR-01	Controlar la generación de material particulado.	Monitorear, controlar y reducir las emisiones de material particulado producto de las actividades constructivas del proyecto.
12	Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes	MC-FQ-AR-02	Controlar la generación de emisiones de gases contaminantes.	Monitorear, controlar y reducir las emisiones de gases contaminantes producto de las actividades constructivas del proyecto.
13	Contaminación del aire por generación de ruido	MC-FQ-AR-03	Controlar la generación de ruido ambiental.	Monitorear, controlar y reducir la generación de ruido ambiental producto de las actividades constructivas del proyecto.
14	Generación de aguas residuales de tipo especial durante el proceso de elaboración de concretos	MC-FQ-ASp-01	Dotar de sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) especiales y ordinarias durante la fase constructiva y operativa del acueducto.	Implementar STAR en todas las aguas residuales de los sitios de las plantas de concreto (automatizadas o fogones) y lavado de automezcladoras, las aguas tratadas por STAR serán recirculadas en cada proceso (planta de concreto y lavados de automezcladoras), no se verterán a ningún cuerpo de agua o al suelo.
15	Generación de vertidos	MC-FQ-ASP-01	Sistema Tratamiento Agua Residuales (STAR) para todo el proyecto (especial y ordinarios)	Diseñar, construir y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) procedentes de los procesos donde se hace uso del agua (por ejemplo: campamento,

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
				comedores, plantas de concreto, oficinas y procesos potabilización, desarenadores, entre otros).
16	Incrementos de sedimentos al suelo o al agua durante la operación de desarenador	MC-FQ-ASp-01	Dotar de sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) especiales y ordinarias durante la fase constructiva y operativa del acueducto.	Implementar STAR en las aguas residuales de salida del desarenador, esas aguas se recircularán introduciéndolas al sistema nuevamente. No se verterán aguas residuales a ningún cuerpo de agua o al suelo.
17	Aumento de la excavación superficial	MC-FQ-ASp-02	Hacer una gestión de los residuos durante las fases de construcción y operación del acueducto.	Contempla el desarrollo e implementación de estrategias para la separación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos en las diferentes etapas del acueducto. Tales como: Programas de Gestión de residuos, almacenamiento temporal de residuos, materiales, dotar de personal operativo, sitios para la separación en la fuente, contratar gestores de residuos autorizados, entre otros.
18	Generación de residuos peligrosos durante el acopio temporal de residuos en los procesos	MC-FQ-ASp-02	Hacer una gestión de los residuos durante las fases de construcción y operación del acueducto	Contempla el desarrollo e implementación de estrategias para la separación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos en las diferentes etapas del acueducto. Tales como: Programas de Gestión de residuos, almacenamiento temporal de residuos, materiales, dotar de personal operativo, sitios para la separación en la fuente, contratar gestores de residuos autorizados, entre otros.
19	Producción de residuos y desechos sólidos	MC-FQ-ASP-02	Gestión de residuos durante la construcción y operación del acueducto	Contempla el desarrollo e implementación de estrategias para la separación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos en las diferentes etapas del acueducto. Tales como: Programas de Gestión de residuos, almacenamiento temporal de residuos, materiales, dotar de personal operativo, sitios para la separación en la fuente, contratar gestores de residuos autorizados, entre otros.

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
20	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	MC-FQ-ASp-03	Implementar una gestión de derrames de sustancias peligrosos durante la fase de construcción y operación del acueducto	Contempla el diseño e implementación de un protocolo de atención de derrames, utilización sistema de contención de derrames, capacitación y concientización del personal, manejo de cláusulas de proveedores, entre otros.
21	Derrames de sustancias peligrosas durante el almacenamiento y uso	MC-FQ-ASp-04	Hacer una gestión de sustancias peligrosas durante las fases de construcción y operación del acueducto	Contempla el diseño y construcción de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, diseño y construcción sistema de contención, capacitación y concientización del personal para manejo y uso de sustancias peligrosas, manejo de cláusulas de proveedores, entre otros.
22	Erosión	MC-FQ-ASP-05	Utilización del material excavado como relleno no estructural	Utilizar parte del material excavado para rellenar las capas superiores de las zanjas, para reducir la cantidad de material que debe ser movilizado hasta los sitios de escombreras y que en este proceso podría llegar hasta la red de drenaje.
23	Erosión	MC-FQ-ASP-07	Restauración áreas afectadas por excavaciones	Restaurar las áreas afectadas por las excavaciones superficiales dejando el terreno en condiciones similares a las iniciales para facilitar la revegetación natural de las zonas intervenidas.
24	Erosión	MC-FQ-ASP-08	Protección del material expuesto intemperie	El material que proviene de las excavaciones superficiales, así como los materiales de construcción y otros acopiados temporalmente se deberá cubrir con plásticos para reducir la acción de transportes de agentes naturales como el viento y la lluvia.
25	Modificación Cauces	MC-FQ-ASP-10	Intervención de cauces en época seca	La intervención de los ríos y la colocación de la tubería subterránea se deberán hacer en la época seca (diciembre – abril) con el fin de minimizar la posibilidad de que las obras de desvío se vean comprometidas por eventos extremos.

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
26	Modificación Cauces	MC-FQ-ASP-11	Restauración de cauces	Restaurar los sitios de cruce de ríos donde se realizó el desvío de las aguas dejando la morfología del cauce en condiciones similares a las iniciales.
27	Reducción de niveles de agua subterránea, por reducción de caudales superficiales.	MC-FQ-Asub-01.	Control y monitoreo hidrogeológico de nacientes, manantiales y pozos.	Anticipar de manera oportuna cualquier afectación a manantiales o pozos por efecto de las excavaciones superficiales o subterráneas de las obras.
28	Reducción de niveles de agua subterránea, por reducción de caudales superficiales.	MC-FQ-Asub-03	Acompañamiento y orientación técnica para una adecuada valoración, análisis y gestión del recurso hídrico local	Compensar a la población cualquier potencial afectación a las fuentes de aguas locales por efectos de los trabajos de excavación y construcción del proyecto y orientarlos de manera técnica para una adecuada captación, protección y uso del recurso hídrico
29	Aumento del proceso erosivo del suelo y el macizo rocoso	MC-FQ-SM-03	Implementación de sistemas para protección contra erosión	Corresponde con la implementación de sistemas temporales durante la ejecución de desvío de cursos de agua para proteger zonas erodables.
30	Limitación de las actividades productivas agrícolas	MC-SC-EC-01	Procedimiento de compensación por afectación a las actividades productivas por efectos de obras	Implementar una metodología de valoración que permita la compensación para las actividades productivas.
31	Percepción de alteración de nacientes	MC-SC-IN-05	Programa de gestión y seguridad del abastecimiento de agua potable en comunidades del AID	Establecer medidas tendientes a asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas de agua potable vulnerables a las obras y actividades del proyecto pertenecientes a comunidades del AID
32	Malestar comunal asociado a obras	MC-SC-OR-02	Unidad técnica para la atención y gestión de molestias comunales y promoción del proyecto	Contar con un espacio para establecer relaciones con las comunidades del AID del proyecto con el fin de atender quejas y molestias, y facilitar el proceso de comunicación y divulgación de las actividades del proyecto, así como los beneficios del mismo.
33	Percepción de riesgo asociado a la ocurrencia de un desastre producto de la combinación de eventos	MC-SC-OR-04	Diagnóstico ambiental y plan de acción ambiental del Acueducto Orosi 1	El Diagnóstico Ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental del Acueducto Orosi 1

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
	naturales con las obras de acueductos			
34	Deterioro de los determinantes ambientales de la salud en las zonas cercanas a las obras	MC-SC-SA-01	Monitoreo social de la optimización del proceso de excavación superficial y construcción.	Plan para intervención en zonas urbanas que incluye: comunicación con vecinos, minimizar los periodos de intervención, zanjeo, excavación, cierre y asfaltado en periodos más cortos de tiempo.
35	Aumento de las restricciones al desplazamiento de vehículos.	MC-SC-VIA-01	Implementación de un programa de comunicación asociado a la recuperación de vías impactadas.	Para el caso de las labores de excavación superficial que demanden la eliminación de la superficie de rodamiento, la misma debe recuperarse.
36	Deterioro de la dinámica vial en Navarro El Muñeco	MC-SC-VIA-01	Implementación de un programa de comunicación asociado a la recuperación de vías impactadas.	Para el caso de las labores de excavación superficial que demanden la eliminación de la superficie de rodamiento, la misma debe recuperarse.
37	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida	MC-SC-VIA-01	Implementación de un programa de comunicación asociado a la recuperación de vías impactadas.	Para el caso de las labores de excavación superficial que demanden la eliminación de la superficie de rodamiento, la misma debe recuperarse.
38	Detrimiento de la circulación vial en zona industrial	MC-SC-VIA-01	Implementación de un programa de comunicación asociado a la recuperación de vías impactadas.	Para el caso de las labores de excavación superficial que demanden la eliminación de la superficie de rodamiento, la misma debe recuperarse.
39	Alteración de las actividades económicas por detrimento de circulación vial	MC-SC-VIA-02	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	Cuando la obra de excavación superficial implique desvíos, cierres de carriles o cualquier afectación a la movilidad vehicular debe aplicar el plan maestro para la regulación de flujo vehicular, seguridad y educación vial.
40	Alteración de las actividades económicas por detrimento de circulación vial en zona industrial	MC-SC-VIA-02	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	Cuando la obra de excavación superficial implique desvíos, cierres de carriles o cualquier afectación a la vehicular debe aplicar el plan maestro para movilidad la regulación de flujo vehicular, seguridad y educación vial.

ID	Nombre del efecto Acumulativo y/o Sinérgico identificado	Medida Correctora (MC) incluida en el PGA del EsIA del PVAAM a aplicar		
		Código	Nombre	Descripción
41	Aumento de las restricciones al desplazamiento de vehículos.	MC-SC-VIA-02	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	Cuando la obra de excavación superficial implique desvíos, cierres de carriles o cualquier afectación a la movilidad vehicular debe aplicar el plan maestro para la regulación de flujo vehicular, seguridad y educación vial.
42	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida	MC-SC-VIA-02	Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para las intervenciones temporales a suscitar en rutas nacionales y cantonales durante la etapa constructiva y Programa de Educación Vial.	Cuando la obra de excavación superficial implique desvíos, cierres de carriles o cualquier afectación a la movilidad vehicular debe aplicar el plan maestro para la regulación de flujo vehicular, seguridad y educación vial.
43	Aumento de las restricciones al desplazamiento de vehículos.	MC-SC-VIA-03	Reducir la intervención por excavación en la menor cantidad de tramos de la red vial mediante la utilización de la perforación horizontal dirigida.	Utilización de la PHD para el paso subterráneo de la tubería, limitando la necesidad de abrir trincheras que limiten el paso vehicular.
44	Detrimiento de la circulación vial en área de influencia compartida	MC-SC-VIA-03	Reducir la intervención por excavación en la menor cantidad de tramos de la red vial mediante la utilización de la perforación horizontal dirigida.	Utilización de la PHD para el paso subterráneo de la tubería, limitando la necesidad de abrir trincheras que limiten el paso vehicular.

11.7. Referencias bibliográficas

- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2012). NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de Riesgos de Materiales para la respuesta a Emergencias. 8 julio, 2018. Organización Iberoamericana de protección contra incendios. Consultado desde: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=704>
- Decreto Ejecutivo N° 37788. (15 febrero, 2013). Aprueba Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos, reforma Reglamento sobre las características y listado de los desechos peligrosos industriales y Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales. Gaceta oficial N° 138 del 18 de julio de 2013. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=75277&nValor3=93280&strTipM=FN
- Decreto Ejecutivo N° 39760. (11 mayo, 2016). Oficializa la Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos. Gaceta oficial N° 161 del 23 de agosto de 2016, Alcance N° 148. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=82186&nValor3=105110&strTipM=FN
- Decreto Ejecutivo N° 35861. (04 febrero, 2010). Reforma "Oficializa "Guía de Respuesta en Caso de Emergencia para el Transporte de Materiales Peligrosos 2008" y reforma Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos y Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales". Gaceta oficial N° 66 del 07 de abril de 2010. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=67587&nValor3=80178&strTipM=FN
- Decreto Ejecutivo N° 39887. (18 abril, 2016). Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. Gaceta oficial N° 179 del 19 de octubre de 2016, Alcance N° 186. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=82487&nValor3=105490&strTipM=FN
- Decreto Ejecutivo N° 38272. (07 enero, 2014). Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial. Gaceta oficial N° 58 del 24 de marzo de 2014. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=76879&nValor3=96112&strTipM=FN
- Decreto Ejecutivo N° 36093. (07 enero, 2014). Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios. Gaceta oficial N° 158 del 16 de agosto de 2010. Costa Rica. Consultado desde: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=68467&nValor3=0&strTipM=FN
- Ley N° 6703, (1982). Defensa y Conservación del Patrimonio Nacional Arqueológico. En Gaceta N0 12. Asamblea Legislativa de Costa Rica. En Gaceta N0 12.

- Ley N° 7554. (1995). Ley Orgánica del Ambiente. En Gaceta N°215. Asamblea Legislativa de Costa Rica. En Gaceta N°215.
- Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial N° 9078. (2012). En Gaceta No 165 a La Gaceta No 207. Asamblea Legislativa de Costa Rica. En Gaceta No.169.
- Manual de Instrumentos técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte I (Código de Buenas Prácticas Ambientales). Anexo 2 Código de Buenas Prácticas Ambientales: Políticas Generales. Gaceta 217. Imprenta Nacional, San José (2004).
- Museo Nacional de Costa Rica (2016). Manual de normas y procedimientos para el tratamiento y el manejo de las colecciones arqueológicas con contexto. Myrna Rojas Garro, Coord, --1ed--, San Jose, Costa Rica.
- Oficialización de la norma para mitigar las molestias y riesgos a la salud de las personas por el polvo producido por la construcción de obras, tanto privadas como públicas (Decreto 39704-S). Gaceta No.127, Imprenta Nacional, San José (2016).
- Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (Decreto Ejecutivo No. 39428-S). Gaceta No.20, Imprenta Nacional, San José (2016).
- Reglamento para el Control del Ruido Emitido por el Escape de Vehículos Automotores (Decreto Ejecutivo N° 38937-MOPT). Gaceta No.78, Imprenta Nacional, San José (2015).
- Reglamento N° 35860 MINAET. (2010). Reglamento para la prevención de la contaminación Visual. En Gaceta N°69. Asamblea Legislativa de Costa Rica. En Gaceta N°69.
- Reglamento para la Revisión Técnica Integral de Vehículos Automotores que circulen por las vías públicas (Decreto Ejecutivo No. 30184-MOPT). Gaceta No.46, Imprenta Nacional, San José (2002).
- SETENA. (2014) Acuerdo de la Comisión Plenaria Guía Ambiental para la Construcción (Resolución N°479-2014-SETENA). [en línea]. Costa Rica: www.setena.go.cr. Disponible en: <https://www.setena.go.cr/documentos/Normativa/RES-479-2014.pdf> [2017, 10 de agosto].

Anexos del Capítulo 11 / Tomo XIV

Anexo 11.2. Formato de ficha registro para formulación de Medidas Correctoras de Impactos Importantes

N° Ítem	Descriptor	N° Sub-ítem	Planteamiento	
1	Código		Anotar el código alfa-numérico asignado a la MC.	
2	Nombre		Anotar el nombre corto dado a la MC.	
3	Objetivo		Anotar el objetivo ambiental que se busca lograr con la MC.	
4	Descripción		Describir en forma global el alcance de la MC (¿Qué se propone?).	
5	Premisas	5.1	Describir la premisa 1.	
		5.2	Describir la premisa 2.	
		5.3	Describir la premisa 3.	
6	Metas			
	Nombre de la meta		Actividades a ejecutar para alcanzar la meta	
6.1	Anotar el nombre de la Meta 1	6.1.1	Definir la actividad 1.	
		6.1.2	Definir la actividad 2.	
		6.1.3	Definir la actividad 3.	
6.2	Anotar el nombre de la Meta 2	6.2.1	Definir la actividad 1.	
		6.2.2	Definir la actividad 2.	
		6.2.3	Definir la actividad 3.	
6.3	Anotar el nombre de la Meta 3	6.3.1	Definir la actividad 1.	
		6.3.2	Definir la actividad 2.	
		6.3.3	Definir la actividad 3.	
7	Impactos específicos corregidos con la MC			
	Código		Nombre	Corrección(*)
7.1	Anotar el Código del impacto 1		Anotar el nombre del impacto 1	Ver "Notas"
7.2	Anotar el Código del impacto 1		Anotar el nombre del impacto 2	Ver "Notas"
7.3	Anotar el Código del impacto 1		Anotar el nombre del impacto 3	Ver "Notas"

Notas:

(*) Escoger solo una de las siguientes formas de corrección: Evitado, Mitigado, Compensado, Potenciado.

Anexo 11.3. Convenio Marco de Cooperación suscrito el 17 de enero de 2018 entre el AyA y el CONAVI



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6378 - mbermudez@aya.go.cr

22 de marzo del 2018
UEN-GA-2018-00426

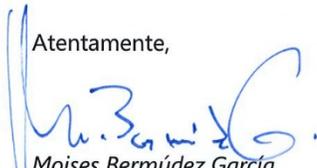
Señor
Eduardo Longan Santonastasio
Coordinador Proyecto Ampliación del Acueducto Metropolitano
Instituto Costarricense de Electricidad

Ref: En relación al Convenio entre el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y el Consejo Nacional de Vialidad

Estimado señor:

Se le hace llegar copia del **Convenio Marco de Cooperación entre el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados - AyA- y el Consejo Nacional de Vialidad – CONAVI-**, para su consideración en el marco del Proyecto de Ampliación del Acueducto Metropolitano.

Atentamente,


Moises Bermúdez García
Coordinador del Contrato
UEN Gestión Ambiental, AyA



C. Andrés Sáenz Vega, Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo
Viviana Ramos Sánchez, UEN Gestión Ambiental
Archivo



CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE EL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS -AyA- Y EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD -CONAVI-

Entre nosotros, el **GERMÁN VALVERDE GONZÁLEZ**, mayor, casado, Ingeniero, portador de la cédula de identidad número dos – cuatrocientos ochenta y ocho – doscientos seis, en su doble condición de Ministro de Obras Públicas y Transportes y Presidente del Consejo de Administración del **Consejo Nacional de Vialidad** en adelante **CONAVI**, mediante Acuerdo de la Presidencia de la República N° 920-P, nombramiento que rige a partir del dieciséis de junio del dos mil diecisiete y la MSc. **YAMILETTE ASTORGA ESPELETA**, mayor, portadora de la cédula de identidad N° uno- quinientos cuarenta- ciento noventa y dos, soltera, Licenciada en Biología Marina, vecina de Zapote, actuando en mi condición de Presidenta Ejecutiva del **Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados** en adelante **AyA**, cédula de persona jurídica número 4-000-042138-04, Institución creada mediante Ley Constitutiva N° 2726, de fecha 14 de abril de 1961 y reformada por Ley N°. 5951 del 12 de junio de 1976, ubicada su Sede Central en la ciudad de San José, Cantón Central, Distrito Pavas, nombramiento realizado según el Artículo tercero de la Sesión Ordinaria número uno, del Consejo de Gobierno, celebrada el 8 de mayo del 2014, y con facultades de APODERADA GENERALÍSIMA SIN LIMITE DE SUMA, según Acuerdo N° 2014-245 adoptado en la Sesión Ordinaria N° 2014-017 de Junta Directiva del AyA, celebrada el 15 de mayo del 2014, el cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público bajo las citas tomo dos mil catorce, asiento ciento sesenta y un mil quinientos treinta y uno, consecutivo uno, secuencia dos, ambas Partes manifiestan y convienen suscribir el presente Convenio Marco con las siguientes cláusulas y estipulaciones:

ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

Constituyen antecedentes del presente Convenio los siguientes documentos, los cuales forman parte integral del mismo y son de acatamiento obligatorio para las partes:

- Oficio PRE-CAI-2016-00174 de fecha 28 de junio de 2016, suscrito por el señor Oscar Izquierdo Sandí, Director de Cooperación y Asuntos Internacionales.
- Traslado de Correspondencia No. DIE-09-16-1863 (0276) de fecha 5 de julio de 2016.
- Ley de Creación del Consejo Nacional de Vialidad N° 7798 del 30 de abril de 1998 y su Reglamento.

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5300 Fax: (506) 2202-5315 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr



incremento de la capacidad vial, entre otros y la construcción de estructuras tales como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones, de modo que se garantice al usuario un servicio óptimo de comunicación y transitabilidad a nivel vial nacional.

7. Que el **CONAVI** bajo la misión de, garantizar el bienestar y desarrollo de Costa Rica, mediante la sostenibilidad de la red vial nacional, tiene la facultad de realizar contratos y convenios con terceros, que aseguren condiciones óptimas de operación, mediante un proceso de mejora continua y en armonía con el ambiente.
8. Que el artículo 4 de la Ley de Creación del **CONAVI**, expresa como parte de sus objetivos: planear, programar, administrar, financiar, ejecutar y controlar la conservación y la construcción de la red vial nacional; labor que debe hacerse en concordancia con los programas que elabore la Dirección de Planificación del Ministerio de Obras Públicas.
9. Que EL **CONAVI** de acuerdo al numeral 7 literal 7.1.2 del Reglamento a la Ley de Creación del **CONAVI**, podrá concertar los convenios y contratos que sean necesarios para cumplir con sus funciones.
10. Ambas instituciones unen esfuerzos para colaborar en temas de interés mutuo, optimizar los recursos instalados y disponibles y mejorar los servicios públicos estatales que brindan.
11. Es de interés mutuo elaborar y poner a disposición información técnica, para una mejor planificación territorial y urbana, lo que facilitará la toma de decisiones y permitirá ejecutar obras de forma más eficiente.
12. Que el Consejo de Administración en el acuerdo consignado en el Artículo VII de la Sesión No. 1461-17 del 02 de noviembre del dos mil diecisiete, conoció y aprobó el presente convenio Marco de cooperación a celebrarse entre **CONAVI** y el **Aya**.

POR LO TANTO, ACORDAMOS:

Celebrar el presente Convenio Marco de Cooperación entre el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados -**Aya**- y El Consejo Nacional de Vialidad -**CONAVI**-, el que se registrá por las siguientes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMERA: OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer relaciones de cooperación recíproca entre las Partes con el fin de mejorar la comunicación interinstitucional en aras del desarrollo de los proyectos y actividades, que requiera la intervención técnica de ambas Instituciones y se definan de interés común.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Crear una Comisión Interinstitucional con participación técnica (diseño- operativas), conformada por 8 funcionarios cuatro de cada Institución, con el fin de que analicen cada uno de los proyectos que se definan o ejecuten con participación compartida, en los cuales se apliquen las políticas y prestación de servicios integrados.
2. Nombrar a un técnico institucional como enlace encargado de canalizar con las áreas técnicas, las acciones pertinentes para informar a CONAVI y coordinar en lo conducente respecto a trabajos, realización de obras u otras, que deba realizar AyA en vías nacionales, facilitando ésta gestión en el marco de la Comisión Interinstitucional conformada por ambas Partes. Igualmente lo hará CONAVI, a efectos de contar con un enlace, cuando realice trabajos u obras que afecten los servicios o infraestructura de AyA.
3. Intercambiar información técnica, estudios, visitas técnicas conjuntas, entre otras, en temas de interés mutuo entre las Partes, con el fin de contar con un criterio técnico compartido.
4. Elaborar un protocolo de atención de emergencia y desastre, para cuando se produzcan eventos que comprometan la infraestructura operativa y, por ende, afecte la prestación del servicio.

CLÁUSULA SEGUNDA: ÁREAS DE COOPERACIÓN MUTUA

Tomando en consideración la experiencia, así como las estructuras técnicas de acción y actividades que se desarrollan en ambas instituciones, se proponen las siguientes áreas de cooperación para el desarrollo de actividades conjuntas:

- Ley de la Administración Financiera de la República y Presupuestos Públicos, Ley N° 8131 del 18 de setiembre del 2001.
- Ley General de Caminos Públicos, N° 5060 del 22 de agosto de 1972 y sus reformas.
- Ley Constitutiva Instituto Costarricense Acueductos y Alcantarillados, No. 2726 del 14 de abril de 1961.

MOTIVACIÓN:

1. Con fundamento en los Artículos 1, 2, 5.b de la Ley Constitutiva de AyA, artículo 4 y 16 de la Ley General de Administración Pública, Artículo N° 2 de la Ley de Contratación Administrativa y 130 y 131 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
2. En razón de la especialidad y función esencial del AyA, en la Ley Constitutiva le compete, según el Artículo N° 2, inciso a) "Dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de la república de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de agua negras y residuos industriales líquidos y de aguas pluviales en las áreas urbanas."
3. En el Artículo N° 2, inciso b) "Determinar la prioridad, conveniencia y viabilidad de los diferentes proyectos que se propongan para construir, reformar, ampliar, modificar obras de acueductos y alcantarillados; las cuales no se podrán ejecutar sin su aprobación."
4. El Artículo N° 2, en el inciso e) establece el "Elaborar o aprobar todos los planos de las obras públicas relacionadas con los fines de esta ley, así como aprobar todos los de las obras privadas que se relacionen con los sistemas de acueductos y alcantarillados, según lo determinen los reglamentos respectivos."
5. El CONAVI de conformidad con su ley de creación, Ley N° 7798 del 30 de abril de 1998, artículo 3 se creó, como órgano con desconcentración máxima, adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, que tiene como objetivo el planeamiento, programación, administración, financiamiento, ejecución y control de la conservación y construcción de la Red Vial Nacional, en concordancia con los programas que elabore la Dirección de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
6. Que el mejoramiento de la Red Vial Nacional, forma parte del quehacer diario legalmente encomendado a **EL CONAVI** parte de estas acciones consisten en las mejoras o modificaciones de los caminos relacionadas con el ancho, el alineamiento tanto vertical como horizontal, velocidad de circulación, seguridad vial, tipo de superficie de ruedo,

1. Atención de emergencias y desastres.
2. Actividades de capacitación para el intercambio de conocimientos en temas de interés, tales como, procesos de compra, administración de contratos, entre otros.
3. Informar y coordinar la ruptura de carretas e instalación de tuberías en puentes.
4. Diseño de obras, apoyo técnico en gestión de estudios básicos, supervisión de obras y reubicación de servicios públicos.
5. Otras actividades no comprendidas en los puntos anteriores.

CLÁUSULA TERCERA: DE LAS OBLIGACIONES DEL AYA

En la ejecución y seguimiento del presente instrumento de cooperación, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, por medio de sus dependencias e instalaciones, se compromete a:

1. Facilitar información técnica en aquellos temas y proyectos de interés común, en los cuales la institución tenga participación compartida.
2. Coordinar a lo interno todos los requerimientos que se demanden por parte del CONAVI, y que tengan relación con los trabajos potenciales de reubicación de tubería u otros componentes hidráulicos y servicios o con intervención de los sistemas durante la ejecución de las obras de ampliación de carretera.
3. Ser parte del equipo interinstitucional que realizará la evaluación de daños, en donde se defina la causa y las posibles medidas de mitigación, esto en caso de emergencia o desastre; en aquellos proyectos con participación compartida.
4. Supervisar y brindar acompañamiento técnico en los trabajos de interconexión y reubicación de los sistemas de agua potable y saneamiento.
5. Proveer los planos de ubicación de la infraestructura de tuberías de los sistemas de agua potable y saneamiento involucrados en el proyecto, y a la contraparte técnica de AYA cuando el diseño lo contrate el CONAVI.

6. Ser parte activa de las reuniones técnicas de la Comisión Interinstitucional, con el fin de conocer y analizar las acciones y cada uno de los proyectos de mejora en la red vial; en donde el AyA indicará las implicaciones en la red de agua potable y alcantarillado sanitario e hidrantes si aplica, con el fin de que CONAVI incluya los costos y las obras necesarias con el Visto Bueno del AyA, acorde al procedimiento de control e inspección que se definirá como requisito previo a la ejecución de trabajos que realice alguna de las partes y que deban ser cancelados por la otra Entidad.
7. Involucrar al personal técnico del CONAVI, en actividades de capacitación en temas definidos como prioritarios y de interés entre las Partes, con el fin de intercambiar conocimientos.
8. Poner a disposición las instalaciones para la ejecución de las actividades que se realicen en el marco del presente Convenio, esto de acuerdo a la disponibilidad de recursos.
9. Mantener informado al CONAVI sobre los nuevos proyectos de infraestructura y de mantenimiento, reparación o rehabilitación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, con el fin de coordinar en forma conjunta la realización de los trabajos y la restitución de la estructura en la calzada.

CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES DEL CONAVI

1. Coordinar con el designado técnico del AyA, la supervisión y acompañamiento de los trabajos definidos con participación compartida. Entre las obras se encuentra la reubicación de tubería cuando se llevan a cabo ampliaciones o mejoras en rutas, entre otras.
2. Cuando se contrate Empresas para realizar obras, estas deberán de contar con personal calificado y con experiencia y responsabilizarse porque los materiales y accesorios a utilizar en las reparaciones de los daños causados en las acometidas, reparación de fugas, o en las reubicaciones de las conexiones, tubería u otros componentes hidráulicos y servicios de agua potable y saneamiento, cumplan con las especificaciones técnicas y estándares de calidad de los materiales que utiliza el AyA, para lo cual, se deberá de solicitar al AyA dichas especificaciones, con la finalidad de cumplir con la normativa vigente y parámetros técnicos. Contemplando que no puede generarse una subcontratación mayor a la regulada en la Ley de Contratación Administrativa, y que debe existir el protocolo de coordinación, control e inspección.

3. Ser parte activa de la Comisión Interinstitucional para dar a conocer al AyA los proyectos de mejora que el CONAVI está programando ejecutar en la red vial nacional, en donde generará implicaciones en los sistemas de agua potable y saneamiento.
4. Coordinar reuniones técnicas que se requieran con los entes externos responsables de la ejecución de los proyectos de ampliación de carretera y las Partes institucionales interesadas.
5. Facilitar al AyA toda la información técnica disponible sobre alguna obra específica, y en la cual se requiera la intervención de ambas Partes.
6. Agilizar de acuerdo a las disposiciones internas y técnicas, a necesaria coordinación e informar respecto a rupturas de carreteras e instalación de paso de tuberías en puentes nacionales.
7. Coordinar los contratos, subcontratos y compras ante la proveeduría del CONAVI, que se requieran para la reubicación de tubería u otros componentes hidráulicos y de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.
8. Coordinar con el AyA con un tiempo de anticipación de 6 meses los requerimientos técnicos necesarios, el proceso de diseño de planos constructivos y construcción y envío del cronograma de ejecución de las obras, para prever si existe alguna afectación en los sistemas de agua potable y saneamiento, y, por ende, incluir cualquier modificación o ampliación que sea necesaria.
9. Cuando se contrate el diseño y la ejecución de obras de interconexión y reubicación de servicios, deberá de contemplar en los costos del contrato las afectaciones realizadas en las acometidas, previstas, cajas de medidores e hidrómetros, en general de la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento, tomando en cuenta los parámetros técnicos dados por AyA, aplicando las normas vigentes.

CLÁUSULA QUINTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Tanto el CONAVI como el AyA se comprometen a ejecutar en forma conjunta para la implementación del presente Convenio de cooperación lo siguiente:

1. Realizar negociaciones a corto plazo tendientes a la concreción de convenios específicos.

2. Coordinar y planificar acciones que permita la ejecución de los proyectos, esto de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas en las áreas de cooperación mutua.
3. Establecer y aprobar un protocolo de coordinación, inspección e información en proyectos en el cual se consideren aspectos técnicos, plazos, controles, pago u otros aspectos que se consideren pertinentes, a Implementar de previo a la construcción, reparación o mantenimiento de alguna obra, sea el CONAVI o el AyA la institución responsable.
4. Definir un nuevo mecanismo de control, seguimiento, fiscalización y recepción de arreglos y obras, que se generen por esta vía y que permita determinar el uso adecuado e inversión de los fondos públicos que se requieran; este deberá de quedar definido en la Comisión Interinstitucional y será de aplicación general.

CLÁUSULA SEXTA: EJECUCIÓN Y RECURSOS

El presente Convenio será ejecutado por medio de actividades o acciones de cooperación técnica y convenios específicos, según sea los temas que se definan como de interés mutuo.

La ejecución de las obras se realizará con presupuesto, recurso humano y equipos disponibles aportados por las instituciones involucradas en este convenio, según sea la obligación, acuerdo y aprobación entre las Partes.

Toda la información y los documentos que se originen en el presente Convenio, tanto en el CONAVI, así como en AyA, serán respetados y compartidos según corresponda a las Partes. Asimismo, se comprometen a mantener la confidencialidad de la información generada cuando así se requiera.

CLÁUSULA SÉPTIMA: ESTIMACIÓN ECONÓMICA

Por la naturaleza de este Convenio no se estima cuantía y queda entendido que este instrumento por sí mismo, no crea compromisos financieros entre las Partes.

CLÁUSULA OCTAVA: COORDINACION Y SEGUIMIENTO

El seguimiento general sea notificación, solicitud, informe u otra comunicación presentada por cualquiera de las Partes bajo este Convenio, estará a cargo por enlaces de seguimiento de la Dirección Ejecutiva del CONAVI y por parte del AyA la Dirección de Cooperación y Asuntos Internacionales. Estas instancias servirán de unidades de enlace entre las Partes, y por medio de éstas se canalizarán y coordinarán las negociaciones para la formalización de las actividades o acciones de cooperación o los convenios específicos, con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Para la ejecución de las acciones o actividades que se realicen en el marco del presente Convenio, se nombrará un "coordinador técnico" en cada Institución, los cuáles presentarán de forma conjunta un informe al inicio, a medio período y al final a la Comisión con copia a los enlaces de seguimiento; con el fin de dar a conocer los avances, reorientar procesos e incorporar los ajustes necesarios que aseguren la efectividad y ejecución de las actividades desarrolladas como parte del Convenio.

CLÁUSULA NOVENA: SOLUCIÓN DE DIVERGENCIAS

Todos los desacuerdos o controversias que se deriven de la interpretación o ejecución de las actividades de cooperación técnica o de los convenios específicos, serán analizados de mutuo acuerdo y resueltos en primer lugar por las instancias responsables de las Partes que actúan como enlaces. Y si no fueran solucionadas en ese nivel, serán sometidas a consideración y resolución de las autoridades superiores de cada una de las Partes, esto conforme a la legislación vigente.

Y en caso de persistir desacuerdo, ambas Partes se comprometen a someter su controversia al procedimiento de arbitraje, regulado en la Ley N° 7727 "Resolución Alternativa de Conflictos y Promoción de la Paz Social de Costa Rica, del 9 de diciembre de 1997.

CLÁUSULA DÉCIMA: INCUMPLIMIENTO

En caso de incumplimiento injustificado de lo estipulado en el presente Convenio por alguna de las Partes, la Institución afectada prevendrá a la otra de sus obligaciones y responsabilidades por escrito, otorgando el plazo de dos meses para que corrija lo que corresponda. En caso

contrario, podrá dar por terminado el Convenio sin responsabilidad de su Parte, previa comprobación del incumplimiento, con plena garantía del debido proceso para la otra Parte.

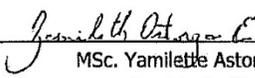
CLÁUSULA UNDÉCIMA: VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de seis años a partir de su firma, prorrogable automáticamente por un único período igual previo seguimiento de resultados, a menos que sea rescindido por voluntad de cualquiera de las Partes, por causas de necesidad o conveniencia institucional, caso fortuito o fuerza mayor que imposibilite continuar con el mismo, para lo cual notificará por escrito a la otra Parte con tres (3) meses de anticipación a la fecha de su vencimiento. En caso que este sea rescindido, las actividades de los proyectos que se estén ejecutando podrán continuar hasta su normal finalización, si las Partes por escrito no disponen lo contrario.

Las Partes podrán realizar modificaciones por escrito al presente Convenio, esto por mutuo acuerdo y mediante addendum, tomando en consideración los resultados del seguimiento.

ES TODO. En fe de lo anterior, una vez leído, el contenido íntegro del mismo en dos (2) tantos de un mismo tenor literal y bien enterados de su objeto, validez y demás efectos legales, y con la autoridad con que actúan, lo ratifican y firmamos en la ciudad de San José, a los 17 días del mes de enero del dos mil dieciocho.

Por:

<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (AyA)</p>	<p>CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD -CONAVI-</p>
 <p>MSc. Yamilette Astorga Espeleta Presidenta Ejecutiva</p> 	 <p>Ing. Germán Valverde González Ministro y Presidente del Consejo de Administración</p>

De conformidad con el artículo 3 de la Reforma al Reglamento sobre Refrendos de las contrataciones de la Administración Pública emitido mediante Resolución No. R-DC-114-2016 de las once horas del dieciséis de diciembre de dos mil dieciséis, que rige a partir del quince de febrero de dos mil diecisiete, el presente convenio no requiere aprobación interna.
Exp. Legal No. 0416-16

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5300 Fax: (506) 2202-5315 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr