

Proyecto de Ampliación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Ciudad de Gracias, Lempira.

Estudio de Impacto Ambiental Preliminar

Octubre de 2020

SEDECOAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	5
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.1.	Objetivos General	6
3.1.1.	Objetivos Específicos.....	6
3.2.	Ubicación Geográfica.....	6
3.3.	Análisis de Alternativas.....	6
3.3.1.	Descripción de las Alternativas	9
3.3.1.1.	Alternativa 1.....	10
3.3.1.2.	Alternativa 2.....	12
3.3.1.3.	Alternativa 3.....	13
3.3.1.4.	Alternativa 4.....	15
3.3.1.5.	Alternativa 5.....	16
3.3.1.6.	Alternativa 6.....	18
3.3.2.	Selección de la Alternativa Final	20
3.4.	Área del Proyecto y Área de Influencia:	23
3.5.	Infraestructura a Desarrollar	24
3.5.1.	Sistema Arcagual.....	26
3.5.1.1.	Optimización Bocatoma	26
3.5.1.2.	Desarenador (125 lt/s)	26
3.5.1.3.	Línea de Conducción	26
3.5.1.4.	Tanque de Quiebre o Rompe Presión y Cámara de unión	27
3.5.1.5.	Escaleras de aireación	27
3.5.1.6.	Reservorio	27
3.5.1.7.	Caja Macro-medidores.....	27
3.5.2.	Sistema Mejocote	27
3.5.2.1.	Azud y Captación Lateral.....	27
3.5.2.2.	Desarenador.....	28
3.5.2.3.	Tanques de Succión.....	28
3.5.2.4.	Estaciones de Bombeo	28
3.5.2.5.	Línea de Impulsión	29
3.5.3.	Equipo y Maquinaria	29
3.5.3.1.	Equipo Electromecánico.....	30

3.5.3.2.	Granja Fotovoltaica	30
3.5.4.	Mano de obra:.....	31
4.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	31
4.1.	Descripción biofísico- biológico	31
4.1.1.	Ecosistemas.....	31
4.1.2.	Caracterización Medio Abiótico	33
4.1.2.1.	Geomorfología	33
4.1.2.2.	Clasificación Suelos	33
4.1.2.3.	Uso actual del suelo	33
4.1.2.4.	Usos Potenciales del Suelo	35
4.1.2.5.	Hidrografía	36
4.1.3.	Caracterización Medio Biótico	36
4.1.3.1.	Flora	36
4.1.3.2.	Fauna.....	36
4.1.4.	Caracterización Medio Socioeconómico	37
4.1.4.1.	Población y Demografía	37
4.1.4.2.	Organización	39
4.1.4.3.	Instituciones Con Influencia en el Área:.....	39
4.1.4.4.	Salud.....	40
4.1.4.5.	Educación	40
4.1.4.6.	Actividades Económicas	41
4.1.4.7.	Niveles De Empleo	41
4.1.4.8.	Ingresos Económicos.....	42
4.1.5.	Evaluación De Los Servicios Básicos	42
4.1.5.1.	Transporte.....	42
4.1.5.2.	Vías de comunicación.....	42
4.1.5.3.	Agua y Saneamiento	42
5.	PERMISOS AMBIENTALES Y LEGISLACIÓN NACIONAL.....	43
5.1.	Categorización Ambiental según MiAmbiente/DECA.....	43
5.2.	Dictamen Técnico Parque Nacional Montaña de Celaque	44
6.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	45
6.1.	Etapa De Construcción	45
6.2.	Etapa De Operación.....	45
6.3.	Metodología Utilizada Para La Valoración De Impactos.....	46

6.4.	Identificación De Impactos En Etapa De Construcción	47
6.5.	Identificación De Impactos En Etapa De Operación	48
6.6.	Emisiones al aire	48
6.7.	Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos	49
6.8.	Durante la etapa de Operación no se tiene previsto contaminación por residuos solidos.....	50
6.8.1.	Etapa De Construcción	50
6.8.2.	Etapa De Operación	50
6.8.3.	Etapa De Construcción	51
6.8.4.	Etapa De Operación	51
6.8.5.	Etapa De Cierre O Abandono De Operaciones.....	51
6.9.	Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales	51
6.10.	Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción	51
6.11.	MANEJO Y ALMACENAMIENTO MATERIALES.....	52
6.12.	Referente a las amenazas naturales.....	52
6.12.1.	Inundaciones	52
6.12.2.	Deslizamiento.....	52
6.12.3.	Amenaza Por Falla Geológica	53
6.12.4.	Sismo	53
6.12.5.	Incendio.....	53
6.13.	En relación con el suelo y las aguas subterráneas:.....	53
6.14.	En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas	54
6.15.	Respecto al medio socioeconómico y cultural del área del proyecto y comunidades vecinas	55
6.16.	Aspectos de paisaje	55
7.	PARTICIPACIÓN PÚBLICA O CIUDADANA	55
7.1.	Visitas de Campo	56
7.2.	Comunicados	57
7.3.	Reuniones	57
7.4.	Tenencia de la Tierra	60
8.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS	62
8.1.	Valoración de Impactos Ambientales identificados:	62
8.1.1.	Etapa de Construcción	63
9.	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....	65
10.	PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS	74
10.1.	Plan de Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios	74

10.2.	Plan de Manejo de Desechos Sólidos Tóxicos y Peligrosos	75
10.3.	Plan de Manejo de Desechos Líquidos	77
10.4.	Planes de emergencia y contingencia	77
10.5.	RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PLANES AMBIENTALES	80
10.6.	Monitoreo y evaluación interna de implementación del PMA y de los planes de manejo	81

1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) incluido en este informe es considerado preliminar. Representa el análisis y planificación ambiental y social que se realizó durante el proceso de diseño del Proyecto de Ampliación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Ciudad de Gracias, Departamento de Lempira

Este estudio preliminar ha sido preparado en consideración de los Estándares Ambientales y Sociales del IFC y la normativa nacional aplicable, y será finalizado previo al inicio de las obras correspondientes.

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El presente estudio preliminar de impactos ambientales se desarrolla dentro del marco legal que se explica a continuación:

- Ley General del Ambiente: Abarca todas las actividades que tienen relación con el medio ambiente. Está orientada a la protección y uso racional de los recursos naturales.
- Decreto 181-2007-Delegación de Licenciamiento en las Municipalidades: La Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente) delegará en las municipalidades, los procesos de evaluación ambiental para la ejecución de proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada que se pretenda desarrollar dentro de su ámbito territorial, así como las acciones de control y seguimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales a que están sujetas las licencias.
- Reglamento General de la Ley General del Ambiente: Dicta las disposiciones reglamentarias que faciliten la mejor aplicación de la Ley General del Ambiente.
- Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA): somete a los proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada, susceptible de contaminar o degradar el ambiente o los recursos Naturales a una previa evaluación de impacto ambiental.
- Reglamento de registro nacional de prestadores de servicios ambientales: regula el accionar y asegurar la calidad de los estudios elaborados por los Prestadores de Servicios Ambientales, como parte del proceso de evaluación y control ambiental.
- Reglamento de auditorías ambientales: tiene como propósito normar todo lo relativo a las auditorías ambientales, derivadas del proceso de licenciamiento y control ambiental.
- Reglamento para el Manejo Integral de los residuos sólidos: regular la gestión integral de los residuos sólidos, incluyendo las operaciones de prevención, reducción, almacenamiento y acondicionamiento, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos, fomentando el aprovechamiento de los mismos con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente.
- Plan de Manejo del Parque Nacional de Celaque.
- Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.
- Ley General de Aguas.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente descripción se refiere al proyecto de Ampliación del Sistema actual de Abastecimiento de Agua Potable en la ciudad de Gracias. A continuación, se detallan las principales características de la solución técnica propuesta.

3.1. Objetivos General

Mejorar el acceso sostenible al agua e Incrementar la Seguridad Hídrica de los habitantes de la ciudad de Gracias departamento de Lempira.

3.1.1. Objetivos Específicos.

- Ampliar la producción y capacidad de cobertura del sistema de agua potable de la ciudad de Gracias para satisfacer la demanda actual y futura durante un periodo de cuarenta años.
- Contribuir al incremento de la cobertura sostenible de los servicios básicos de saneamiento en el Casco Urbano de Gracias Lempira.

3.2. Ubicación Geográfica

El área del proyecto, geográficamente se localiza en la región centro- occidente de Honduras, dentro del municipio de Gracias, departamento de Lempira. Para una mejor visualización, a continuación, se muestra un mapa de ubicación del proyecto:



Mapa de Ubicación del Proyecto.

3.3. Análisis de Alternativas

Para determinar la alternativa de solución más adecuada, inicialmente se priorizó la evaluación de disponibilidad hídrica sobre un área de drenaje perteneciente al Río Grande Mejojote, sin embargo, esta alternativa implicaba el uso de sistema de bombeo para conseguir llevar el agua hasta la ciudad de Gracias. Dado lo anterior y luego de considerar la evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento actual, esta área de estudio asociada al Río Grande Mejojote incrementó su tamaño de tal forma que se pudiera analizar también el comportamiento de la fuente que actualmente abastece a la ciudad, el Río Arcagual.

Con estas premisas y mediante la evaluación y análisis para determinar un modelo hidrológico apropiado de simulación para el comportamiento hídrico de la zona, se expande la zona de análisis lo que permitió evaluar una gran variedad de zonas con potencial de abastecimiento.

Se identificaron 14 puntos como posible fuente hídrica para captar el agua requerida para el abastecimiento del sistema de acueducto en el municipio de Gracias, y considerando la oferta hídrica en cada uno de estos, se procedió a evaluar la capacidad hidráulica para los posibles trazados en cada punto identificado, de esta manera evaluar, la viabilidad técnica de cada uno de estos, con ello poder seleccionar las alternativas definitivas a estudiar contemplando así los siguientes criterios:

- Alineamientos para abastecer el sistema de acueducto por gravedad a priori y/o por bombeo
- Menor longitud posible de conducción
- Presiones máximas y mínimas de trabajo que estén dentro de un rango asequible
- Obtener las menores pérdidas hidráulicas en el sistema para conseguir la mayor energía posible en el conducto, tal que el flujo se transporte hasta el punto del reservorio localizado en la cota 1100, evitando así, un estancamiento del agua y sub-presiones en el sistema.
- Considerar varios puntos de captación simultáneos evitando el menor volumen posible de almacenamiento en cada una de las alternativas a seleccionar de acuerdo con la oferta hídrica de cada fuente y el caudal requerido para el acueducto.

Con los criterios mencionados, se procedió inicialmente a la evaluación hidráulica de cada uno de los puntos con los trazados propuestos, en la siguiente tabla se muestran los resultados.

Análisis hidráulico para los 14 puntos de toma

ESTUDIO HIDRÁULICO														
PUNTOS CAPTACIÓN	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9	R-10	R-11	R-12	R-13	R-14
Longitud conducción PVC km	64 93	106 75	155 00	222 00	131 00	166 00	0	54 22	189 00	11 20	741 7	156 79	121 13	786 2
Longitud conducción HG km	0	100 0	100 0	100 0	171 23	135 00	125 00	14 00	100 0	66 10	328 09	980	751 0	347 78
Longitud conducción TOTAL m	64 93	116 75	165 00	232 00	302 23	301 00	125 00	68 22	199 00	77 30	402 26	166 59	196 23	426 40
Cota captación	11 15	115 0	110 0	108 6	108 6	108 8	748	11 00	114 0	11 10	120 0	120 0	151 5	120 0
Cota PTAP o reservorio	11 00	105 5	105 5	105 5	105 5	105 5	110 0	10 55	105 5	10 55	110 0	110 0	110 0	110 0
P estática (m.c.a)	15	95	45	31	31	33	-352	45	85	55	100	100	415	100
Diámetro Tubería (mm)	60 0	385	600	600	600	600	450	38 5	385	38 5	450	385	300	450
Pérdidas Hidráulicas	3	44	8	11	15	15	27	26	74	35	84	62	200	90
P mínima de trabajo	12	51	37	20	16	18	-379	19	11	20	16	38	215	16

Requiere bombeo PTAP - RESERVORIO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
-----------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

De acuerdo a los resultados anteriores, notando que algunos puntos requieren sistema de bombeo desde la PTAP hasta el reservorio por sus altas pérdidas hidráulicas, buscando los menores diámetros posibles y que las tomas de agua se puedan realizar por sistema de gravedad con la oferta hídrica suficiente, los puntos R3,R4 y R9, no fueron tomados en cuenta para las alternativas a seleccionar, pues contaban con muy poca oferta de agua en algunas de ellas y difícil acceso, impidiendo la toma de agua por gravedad.

Finalmente, de acuerdo con los criterios establecidos inicialmente y buscando alternativas en pro de la economía y viabilidad técnica, se proyectaron las siguientes alternativas para su estudio individual para seleccionar finalmente la más favorable.

Selección de alternativas a estudiar

ALTERNATIVA	ID	Nombre	Elevación (msnm)	Fuente hídrica	Municipio	Longitud (km)
ALT 1	R-12	CAP 1	1200	Rio Grande	La Campa	20,3
	R-2	CAP 2	1150	Rio Oromilaca	La Campa	
	R-8	CAP 3	1093	Rio Arcilaca	Gracias	
ALT 2	R-5	CAP 1	1086	Rio Cocire	La Campa	35,66
	R-6	CAP 2	1088	Rio Jagua	Intibuca (Dpto)	
ALT 3	R-7	CAP 1	780	Rio G. Mejocote	Gracias	13,00
ALT 4	R-11	CAP 1	1160	Rio Lajas	La Iguala	40,22
	R-14	CAP 2	1200	Rio Conchagual	Belén	40,22
ALT 5	R-10	CAP 1	1515	Río Cospa	Gracias	22,4
	R-13	CAP 2	1110	Río Guaco	Gracias	
ALT 6	R-7	CAP 1	780	Rio G. Mejocote	Gracias	16
	R-1	CAP 2	1471	Rio Arcagual	Gracias	

A continuación, se presenta un esquema general que representa en área total de estudio considerada y los rangos de elevación definidos para el análisis de disponibilidad hídrica:

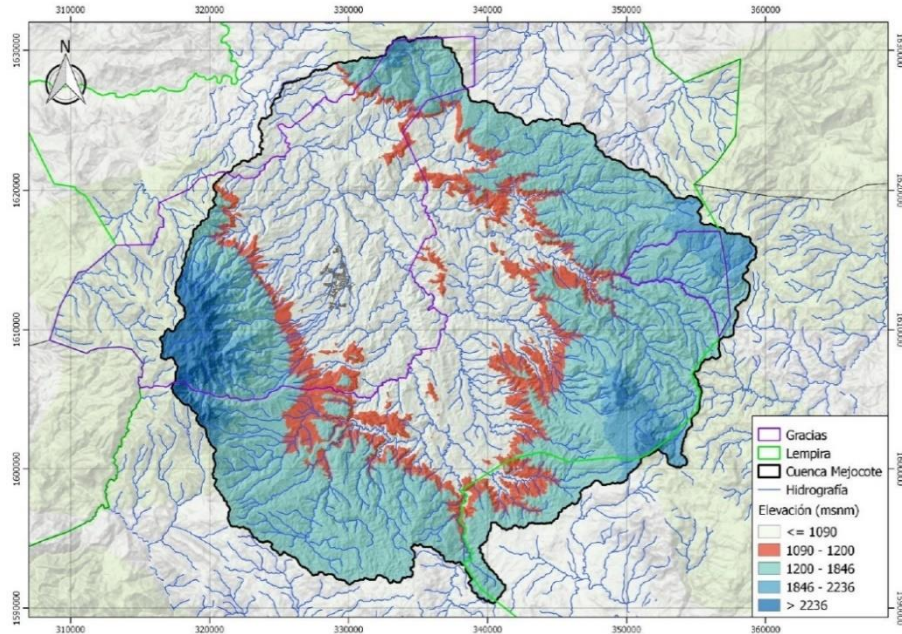


Figura - Área de estudio

3.3.1. Descripción de las Alternativas

Las obras principales a construir para el proyecto en cada una de las alternativas se definen según características de la zona; geología, geomorfología, hidrología, el caudal de la fuente a aprovechar, entre otras. Siempre procurando que el impacto ambiental ocasionado sea el mínimo posible.

Para la concepción del esquema de desarrollo del Proyecto, en las diferentes alternativas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios generales:

- i. Seguridad, tanto para la estabilidad de las obras, como para las zonas en las cuales se ubican.
- ii. Aprovechamiento racional del recurso hídrico desde los puntos de vista ambiental, técnico y económico.
- iii. Mínimo impacto ambiental por efecto de la construcción de obras de infraestructura (vías principalmente) e implementación del Proyecto.
- iv. Mínimo embalse e inundación de áreas.
- v. Óptima utilización del salto que presenta el Río Grande Mejocote a partir de la cota 810 msnm, causando el menor impacto paisajístico posible.

Se contemplan los diseños en los municipios de Gracias, La Campa, Intibucá, Belén, San Juan, Santa Cruz y La Iguala, ubicados dentro del departamento de Lempira en Honduras, y las diferentes corrientes hídricas que se encuentran dentro de la zona de estudio las cuales se mencionan a continuación como las más importantes: el Río Grande, Río Oromilaca, Río Arcilaca, Río Coire, Río Jagua, Río Grande Mejocote, Río Lajas, Río Cospas, Río Guaco y Río Conchagual. Se determinó que las alternativas 5 y 6 se encuentran dentro del polígono del Parque Nacional Celaque como zona de reserva y protección no biofísico y antrópico.

Para el análisis de la categoría ambiental se recurrió a la valoración de cada una de las alternativas, utilizando la aplicación habilitada por MiAmbiente la cual nos permitió evaluar los impactos que se

pueden presentar en el desarrollo de las obras, por medio de la ubicación, el nivel de intervención a las variables socioambientales, la información de los usos del suelo brindada por medio de las entidades como el Instituto de Conservación Forestal (ICF), Mancomunidad de Municipios Mancomunidad de los municipios de Gracias (COLOSUCA), Mancomunidad de Municipios del Parque Nacional Montaña de Celaque (MAPANCE.) y a través del análisis técnico se logró establecer una valoración numérica que determina la categoría del proyecto.

Para las diferentes alternativas, se proyectó analizar e identificar todas las afecciones a infraestructuras y servicios existentes, donde se logró identificar que las mayores interferencias serían generadas en el casco urbano, zona que no es afectada por los trazos de las alternativas.

Todas las alternativas se han pensado principalmente por vía (espacio público), y aquellos tramos que no van por vía, se encuentran a la salida de las captaciones por estar inmersos en terrenos privados, de allí salen a las vías públicas buscando la llegada al reservorio; este es un punto de llegada en común para las diferentes alternativas, para este componente se han valorado todas las alternativas con el mismo impacto.

Adicionalmente, se comprobó que los trayectos de las alternativas no interfieren con el casco histórico de Gracias, lo cual fue consultado con el IHAH, el cual respondió que las zonas analizadas no tienen interés antropológico ni paleontológico, por lo que para este componente se han valorado todas las alternativas con el mismo impacto.

3.3.1.1. Alternativa 1

La alternativa 1 se localiza sobre los municipios de Gracias y al Campa, con un área de influencia aproximada de 0,609 km², el sistema contará con tres captaciones a filo de agua sobre los ríos (Grande, Oromilaca y Arcilaca), entre las cotas 1200, 1150, y 1093 msnm respectivamente, con un caudal medio total de 1,65 m³/s y un rendimiento hídrico total de 15,42 l/km². La conducción se propone como tubería enterrada o en zanja sobre las vías existentes, y tramos con tubería aérea o externa en los tramos de alta irregularidad del terreno o que estén paralelas a las quebradas de captación. La longitud total de la conducción es aproximadamente de 20,3km medidos en su horizontal, el material definido para este análisis es PVC, con un diámetro de 385mm. Sobre el alineamiento de la conducción, se identificaron 19 cruces sobre las quebradas existentes, de las cuales, 5 son aéreas y 14 subfluviales.

Adicionalmente, se realizaron análisis a las fuentes de abastecimiento propuestas, concluyendo que la calidad del agua de las fuentes hídricas de la alternativa 1 no son aptas para el consumo humano y requieren de un tratamiento de potabilización que permita remover entre otras los valores excedentes de turbiedad, color aparente, color verdadero, hierro, entre otras. Además, los valores de pH y Alcalinidad se encuentran muy bajos por lo cual se deben ajustar para evitar problemas de corrosión en la red de distribución.

Por otra parte, los reportes microbiológicos no cumplen con la norma y requieren un proceso de desinfección del agua, siendo más significativa para el río Grande que en este caso es la fuente con mayor caudal de participación para esta alternativa.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación, se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** Con el fin de evaluar la disponibilidad del recurso hídrico para los (3) tres puntos de captación y las posibles afectaciones que se puedan presentar o mitigar durante la ejecución de las obras en las cuencas río Grande, Oromilaca y río Arcilaca, se realizó un análisis general de tal forma que obtuvimos resultados utilizando la aplicación habilitada por MiAmbiente para la elaboración de la matriz de selección de alternativas. De acuerdo con las variables del nivel de impactos, el componente Agua, arroja una calificación de Impacto Alto debido a la afectación que se llevará a cabo a varios cuerpos de agua por la necesidad de las instalaciones de las obras civiles para las respectivas captaciones, además de la interceptación que se requiere en los diferentes cruces aéreos y subfluviales que se encuentran proyectados, este resultado reflejan la afectación en términos del comportamiento de la microfauna y flora existente a las fuentes de agua, ya que estas dependen directamente del caudal disponible de las cuencas hidrológicas.
- **Aire:** En la ciudad de Gracias no se tiene definido los niveles de contaminación del aire, sin embargo, se cuenta con una captación en cercanías de la cabecera principal, lo cual por medio de la ejecución de las obras se generarán emisiones de gases por la quema de hidrocarburos con la maquinaria que contribuye a la ejecución de las obras, igualmente se presentará material particulado por el movimiento de tierras, es necesario implementar medidas que permitan disminuir, reducir los impactos a la comunidad aledaña a las obras y evitar enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas, lo cual se puede determinar que de acuerdo con las variables del nivel de impactos, este componente AIRE, arroja una calificación de Impacto Medio, que afectarán medianamente la calidad del aire cercana a la obra.
- **Suelo:** Se presenta en la captación 1 en los alrededores del Río Grande diferentes cultivos agrícolas (maíz, caña, café) sembrados por la población circundante, en la captación 2 Río Orimilaca es una zona encañonada y las laderas son peñascos de corte vertical por lo cual el tipo de suelo es rocoso y en la captación 3 Río Arcilaca se encuentra cerca de un reservorio y fincas con cultivos de maíz y ganadería, por lo tanto, las variables del nivel de impactos del componente Suelo, arrojó una calificación de Impacto Medio, lo cual, el contratista deberá garantizar un manejo que permita la conservación y protección de estos suelos, mediante un manejo adecuado por parte del personal en la manipulación de agentes químicos, solventes, pegantes, estopas contaminadas y demás residuos que afecten las características físico-químicas del suelo, en todo el proceso constructivo para la instalación de la conducción. Además de una buena disposición de los diferentes residuos sólidos (papel, plástico, envases de vidrio, residuos orgánicos, etc.) que pueda afectar el suelo donde se esté adelantando la obra civil y zonas aledañas, para esto se recomienda algún tipo de convenio con el relleno sanitario o definir puntos de disposición que luego sean recogidos por la empresa de recolección.
- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** Para cada alternativa con los puntos de captación se evaluó la magnitud de afectación de este componente y se buscó evitar las intervenciones en la zona decretada como de recarga y conservación para evitar los daños como producto de las obras proyectadas, y para las alternativas en las cuales no se puedan cambiar los alineamientos se determinen las medidas de mitigación, y / o compensación para afectar lo menos posible las

especies arbóreas o bosques con abundancia de fauna y flora. De acuerdo con las variables del nivel de impactos, este componente Vegetación, fauna y afectación paisajística, arrojó una calificación de Impacto Medio.

3.3.1.2. Alternativa 2

La alternativa 2 se localiza sobre los municipios la Campa y departamento de Intibucá, con un área de influencia aproximada de 1,067 km², el sistema contará con tres captaciones a filo de agua sobre los ríos (Cocire y jagua), entre las cotas 1086 y 1088 msnm respectivamente, con un caudal medio total de 0,512 m³/s y un rendimiento hídrico total de 15,09 l/km². La conducción se propone como tubería enterrada o en zanja sobre las vías existentes, y tramos con tubería aérea o externa en los tramos de alta irregularidad del terreno o que estén paralelas a las quebradas de captación. La longitud total de la conducción es aproximadamente de 35,7km medidos en su horizontal, el material definido para este análisis es PVC y acero galvanizado, con un diámetro de 600mm.

En cuanto a la calidad de agua, se concluyó que las características fisicoquímicas de estas fuentes se consideran de buena calidad dado que los parámetros como sólidos totales disueltos, color verdadero, pH, hierro y manganeso se encuentra por debajo de los valores valor máximo admisible siendo un agua que requiere pocos procesos de potabilización para su consumo.

Por otra parte, las dos fuentes analizadas no son aptas para el consumo humano y requieren un proceso de desinfección dados los niveles de coliformes totales y fecales llamando la atención los presentados en el río Jagua ya que presentan vertimientos de aguas residuales debido a los asentamientos de aldeas y caseríos cerca del río aguas arriba del punto del muestreo y en los afluentes del mismo.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** Para esta alternativa de diseño se pretende realizar (2) dos puntos de captación, uno en el Río Jagua y otro punto en el Río Cocire, la longitud de la tubería es muy extensa desde el punto de captación hasta la PTAP lo que hace que se produzcan mayores afectaciones en los cruces aéreos y subfluviales proyectados sobre los cuerpos de agua los cuales se afectarán directamente en la etapa constructiva. El contratista deberá garantizar la protección y conservación del recurso hídrico con planes de manejo ambientales que garanticen el cuidado y cumplimiento de la normativa. De acuerdo con las variables del nivel de impactos, este componente Agua, arrojó una calificación de Impacto Alto.
- **Aire:** Los (2) dos puntos de captación propuestos en esta alternativa se encuentran retirados del perímetro urbano de la ciudad de Gracia, generando una afectación media al entorno, sin embargo, durante la ejecución de la obra se generarán emisiones de gases por la utilización de hidrocarburos para la maquinaria utilizada y material particulado por el movimiento de tierra. Por lo anterior, las variables del nivel de impactos, este componente Aire, arrojó una calificación de Impacto Medio.
- **Suelo:** Las alternativas de captación para este diseño se encuentran sobre los cuerpos de agua superficial del Río Cocire y Río Jagua, por lo tanto, las intervenciones en la captación y conducción

afectarán plantaciones de café, maíz, caña y pérdida de la cobertura vegetal existente con las excavaciones, además por la longitud en la conducción de la tubería, se generan impactos en este componente causando modificaciones en la estructura fisicoquímica del suelo, por lo tanto, las variables del nivel de impacto, este componente Aire, arrojó una calificación de Impacto Medio, adicional a esto, en la etapa constructiva el personal deberá tener precaución con el manejo de agentes químicos, solventes, pegantes, estopas contaminadas y demás residuos que contaminen el suelo. Además de un buen manejo de los residuos sólidos (papel, plástico, latas, envases de vidrio, residuos orgánicos etc.) Aunque el contratista deberá propender políticas de reciclaje que busquen una disminución y reducción de los residuos que finalmente llegan al relleno sanitario.

- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** Las afectaciones que se presentarán en estas (2) dos captaciones es la pérdida de la cobertura vegetal existente y algunos individuos arbóreos que interfieren con los trazados, sin embargo, se busca en la medida de lo posible que los lineamientos y zonas de conducción afecten lo menos posible las especies arbóreas o bosques con abundancia de fauna y flora. Para cada alternativa se evaluó la magnitud y el grado de afectación en este componente, el contratista deberá mantener y mejorar las condiciones paisajísticas en toda la obra, por lo anterior las variables del nivel de impactos, este componente Vegetación, Fauna y afectación paisajística, arrojó una calificación de Impacto Medio.

3.3.1.3. Alternativa 3

La alternativa 3 se localiza sobre el municipio de Gracias, con un área de influencia aproximada de 1,308 km², cuenta con una torre de captación contemplada en la cota 830 m.s.n.m., sobre el río Grande Mejocote adyacente a una presa en tierra, con un caudal medio del río de 4,01m³/s. De acuerdo con la ubicación del reservorio y la PTAP, ubicados en las cotas 1100 y 1055 m.s.n.m., se contempla un sistema de bombeo en la cota 748 msnmpara tener la energía suficiente y conducir el agua por medio de una conducción de impulsión de aproximadamente 1800 m en su horizontal con tubería enterrada, el material definido para este análisis es acero galvanizado, con un diámetro de 450mm.

El sistema de bombeo requiere 860 Kw de energía para su funcionamiento, por lo cual se planteó un aprovechamiento hidroeléctrico sobre el mismo río Grande Mejocote para abastecer continuamente la energía requerida (24 horas al día). La pequeña central hidroeléctrica, consta de un embalse para la regulación de caudales y permitir la generación de energía (firme o garantizada) para el sistema de bombeo, contempla un caudal de diseño de 1,4m³/s y un salo bruto de 80 m, para una capacidad instalada de 0,88Mw.

Las obras de infraestructura requeridas contemplan una presa en tierra, torre de captación, vertederos de exceso, conducción, casa de máquinas y canal de descarga.

En cuanto a la calidad de agua, se concluyó que las fuentes hídricas de la alternativa 3 no es apta para el consumo humano y requieren de un tratamiento de potabilización que permita remover la concentración alta de los sólidos disueltos, color aparente y verdadero presente en el agua posiblemente por la presencia de la materia orgánica en el agua transferida de las hojas de los árboles además del suelo circundante por efecto de escorrentía de las aguas lluvias.

A pesar de encontrar en la zona algunos depósitos de aguas termales, explica la presencia de un pH de una escala ácida. Con respecto al hierro en el caso de ser esta la alternativa seleccionada se revisará si los niveles de hierro pueden ser removidos con la aplicación de aireación en la etapa temprana de tratamiento, el tipo de coagulante recomendado es sulfato de hierro dado que tiene un buen desempeño en el pH encontrado.

De los resultados microbiológicos del río Grande Mejojote muestran claramente la carga bacteriana que tiene esta fuente, aunque sorprende la baja cantidad de coliformes fecales teniendo en cuenta que aproximadamente a 14km aguas arriba del punto propuesto de captación se realiza la descarga de aguas residuales del municipio de la Campa, además de que el muestreo fue realizado en época de lluvias.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** En esta alternativa de diseño se identificaron varias afectaciones al recurso hídrico debido a la proyección de una estructura de presa en tierra, pequeña central hidroeléctrica (PCH), desarenadores y los diferentes cruces fluviales y subfluviales para la conducción de la tubería. Además, con la construcción del embalse se verá afectada la dinámica hidrológica del caudal del Río Grande Mejojote y debido a que toda corriente en condiciones estáticas pierde su alta concentración de oxígeno, así como el número de nutrientes que naturalmente posee, interrumpe el proceso de reproducción y crecimiento de peces, por lo que las variables del nivel de impacto, arrojó para el componente Agua, una calificación de Impacto Alto. Se recomienda que el personal contratista implemente programas para el manejo del recurso hídrico que garanticen la calidad, conservación y protección de las corrientes de agua afectadas en el área de influencia del proyecto.
- **Aire:** Para esta alternativa de diseño se pretende captar el agua del Río Grande Mejojote, en inmediaciones de la cabecera municipal de Gracias, hasta el momento no se tienen registros de los niveles de contaminación del aire, sin embargo por ser una de las alternativas de captación más cercanas a la ciudad, y las proyecciones de las obras, las concentraciones del material particulado podrían llegar hasta la ciudad de Gracias y a la población aledaña en el área de influencia del proyecto por medio de la velocidad de los vientos. Por lo tanto, las variables del nivel de impacto, arrojó para el componente Aire, una calificación de Impacto Medio
- **Suelo:** Con la ejecución de la obra civil en esta alternativa de diseño los impactos ambientales en este componente arrojaron una calificación de Impacto Alto, debido a la gran intervención de los movimientos de masa para la proyección de infraestructuras en concreto de la presa y la pequeña central hidroeléctrica con sus obras complementarias, lo cual se deberá tener precaución y manejo con los sobrantes de excavaciones y escombros que se generan en esta alternativa, para esto se recomienda que el contratista identifique una escombrera o realice un tipo de convenio con la empresa de recolección de estos residuos, además de una buena disposición de residuos sólidos o materiales contaminados que puedan afectar el suelo durante la etapa constructiva.
- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** El recorrido de la conducción desde la captación hasta la vía es por camino de herradura y la conducción en su mayor recorrido es por vía, sin

embargo, el punto de presa propuesto junto con los desarenadores y el diseño de la PCH con sus obras complementarias, afectarán en gran medida algunas especies arbóreas por la interferencia de los diseños. Estas intervenciones hacen que se generen impactos en la fauna y pérdida de la cobertura vegetal ocasionando cambios en las condiciones naturales del paisaje. Por lo tanto, las variables del nivel de impacto, arrojo para el componente vegetación, fauna y afectación paisajística, una calificación de Impacto Alto

3.3.1.4. Alternativa 4

La alternativa 4 se localiza sobre los municipios la Iguala y Gracias, con un área de influencia aproximada de 1,19 km², el sistema contará con una captación a filo de agua sobre el río (Lajas), en la cota 1200 y una captación del mismo tipo sobre el río Conchagual en la cota 1200 msnm, con un caudal medio de río de 0.95m³/s y un rendimiento hídrico total de 20,23l/km². La conducción se propone como tubería enterrada o en zanja sobre las vías existentes, y tramos con tubería aérea o externa en los tramos de alta irregularidad del terreno o que estén paralelas a las quebradas de captación. La longitud total de la conducción es aproximadamente de 40,22 km medidos en su horizontal, el material definido para este análisis es PVC y acero galvanizado, con un diámetro de 450mm.

En cuanto a la calidad del agua, se concluyó que las fuentes hídricas de la alternativa 4 no son aptas para el consumo humano y requieren de un tratamiento de potabilización que permita la remoción del color verdadero y aparente, los valores obtenidos de manganeso y sólidos totales disueltos son bajos y se encuentran dentro del valor máximo admisible por la norma por lo que denota ser un agua con buenas características fisicoquímicas, solo en el caso del río Lajas la concentración del hierro total está por encima de la norma.

Los coliformes totales y fecales del río Lajas son altos debido a las descargas de aguas residuales realizadas aguas arriba del punto de muestreo por aldeas y caseríos aledaños a esta fuente, además de los usos del suelo en ganadería y cultivos de café, caña y maíz, de ser seleccionada esta alternativa se estima un gran gasto en cloro para la desinfección del agua además de implementar políticas para la disminución de este tipo de vertimientos. En el caso del río Conchagual los valores son más bajos lo cual lo hace más asequible al tratamiento de desinfección.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** En esta alternativa se pretende una sola captación de agua sobre el Río Lajas con un recorrido de 40 kilómetros aproximadamente desde el punto de captación hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), es una de las alternativas mejor calificadas a nivel general por presentar menos afectaciones en los componentes físico y biótico del área de influencia directa e indirecta del proyecto, mediante la matriz de selección de alternativas. Por lo tanto, se recomienda implementar un buen plan de manejo para el recurso hídrico que permita disminuir los impactos en el medio ambiente ocasionados por las intervenciones de la obra, en consecuencia, a que se presentan 18 cruces subfluviales y 5 cruces aéreos para la conducción de la tubería. Por lo tanto, se requiere de diferentes trámites para la obtención de ocupación de cauce ante la autoridad ambiental. Por todo lo anterior, las variables del nivel de impacto, arrojo para el componente Agua, una calificación de Impacto Medio.

- **Aire:** Dentro del área de influencia del proyecto es posible la presencia de contaminantes en el aire, debido a la ejecución de las obras que se generarán por los gases de la maquinaria a implementar para el proyecto, así como la emisión de material particulado por el movimiento de tierras. Consiguientemente, las variables del nivel de impacto arrojaron para el componente Aire, una calificación de Impacto Medio.
- **Suelo:** Se evidenció durante las visitas de campo que se verán afectadas algunas plantaciones de café, maíz y frijol que ha cultivado la comunidad, debido a las excavaciones que se requieren llevar a cabo para la conducción de la tubería, así como la generación de los residuos sólidos producto de las actividades asociadas a la obra civil y demás residuos que contaminan el suelo. Por lo anterior, es necesario una definición exhaustiva de las medidas ambientales a implementar, lo cual, las variables del nivel de impacto, arrojo para el componente Suelo, una calificación de Impacto Medio.
- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** En esta alternativa los impactos generados es poca pérdida de la cobertura vegetal existente, sin embargo se ocasionaría un desplazamiento de la fauna y avifauna del área de influencia del proyecto debido al ruido generado durante la ejecución de las obras, así como los cambios en el paisaje natural por las adecuaciones de los campamentos y construcción de edificaciones, de esta manera, el contratista, deberá garantizar que el paisaje permanezca en las mismas o mejores condiciones durante y después de finalizar la fase constructiva. Consecuentemente, las variables del nivel de impacto, arrojo para el componente vegetación, fauna y afectación paisajística, una calificación de Impacto Medio.

3.3.1.5. Alternativa 5

La alternativa 5 se localiza en el municipio de Gracias, con un área de influencia aproximada de 0,665 km², el sistema contará con dos captaciones a filo de agua sobre los ríos (Cospa y Guaco), entre las cotas 1515 y 1110 msnm respectivamente, captando un caudal medio total de 0,336m³/s y un rendimiento hídrico total de 19,77l/km². La conducción se propone como tubería enterrada o en zanja sobre las vías existentes, y tramos con tubería aérea o externa en los tramos de alta irregularidad del terreno o que estén paralelas a las quebradas de captación. La longitud total de la conducción es aproximadamente de 22,4 km medidos en su horizontal, el material definido para este análisis es PVC y acero galvanizado, con un diámetro de 350mm y 300mm.

En cuanto a la calidad de agua, se concluyó que las características de fisicoquímicas de esta fuente son muy buenas, la única variable por fuera de los rangos admisibles es la temperatura que afectaría el proceso de coagulación y floculación para la remoción de los sólidos, sin embargo, la concentración de los mismo es muy baja por lo que es factible que los sólidos se remuevan implementando solo un proceso de filtración.

El agua del rio Cospa presenta bajos niveles de coliformes fecales a pesar de encontrarse en la zona protegida del Parque Nacional Celaque esto puede darse por la presencia de animales que habitan en esta zona además de la presencia de humanos en la cuenca de amortiguamiento y que visitan el área protegida usando este rio para bañarse o refrescarse. Sin embargo, la calidad de este indicador puede mejorar implementando un proceso de desinfección.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** Los dos (2) puntos de captación en esta alternativa se determinaron aguas arriba de los afluentes del Río Cospa y Río Guaco, estas fuentes hídricas presentan alto arrastre de rocas y captaciones de agua de la posible captación proyectada. Los impactos que se generan en este componente con la construcción e instalación de la tubería son altos por las condiciones del terreno y las adaptaciones que se requieran para el acceso de maquinaria y materiales de construcción. Las afectaciones que se generan con las adecuaciones y conducción de la tubería son vertimientos sobre el cuerpo de agua que son producto del lavado de máquinas y equipos, los movimientos de tierra y excavaciones ocasionan alteración en la dinámica hidrológica del cauce de estos dos ríos. De acuerdo con las variables de niveles de impacto, este componente Agua, arrojo una calificación de Impacto Alto.
- **Aire:** Con el diseño de esta alternativa la calidad del aire se verá afectada por la generación de material particulado en las adecuaciones y construcción de la obra civil, aunque los dos puntos de captación se encuentran retirados de la zona urbana, llegando la conducción de la tubería a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) a las inmediaciones de la pista del Aeropuerto (Celaque Gracias Lempira) y algunas viviendas, estas se afectarán por las emisiones atmosféricas producidas por la maquinaria y el material particulado, para esto se deben implementar medidas que permitan disminuir y reducir los impactos a la comunidad circundante al área de influencia directa e indirecta del proyecto. Este componente Aire, arrojo una calificación de Impacto Medio.
- **Suelo:** Estas alternativas de captaciones de agua se encuentran dentro del área del Parque Nacional Celaque, además la conducción de la tubería en su mayor recorrido está diseñada por vía, sin embargo por causa de las excavaciones se verán afectados algunos cultivos agrícolas de café y maíz, además con la disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos asociados a las actividades de desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y adecuaciones de campamentos, es así, como el suelo presentará una afectación en su composición físico química, alteración de la geomorfología y pérdida de la cobertura vegetal ocasionando procesos de erosión. Por lo tanto, se recomienda al personal que ejecute la obra, definir programas para el manejo de excavaciones y políticas de reciclaje para la disposición de estos residuos, con el objetivo de reducir y mitigar los impactos generados. De acuerdo con las variables del nivel de impactos, este componente Suelo, arrojo una calificación de Impacto Medio.
- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** Las alternativas de captación de agua en este diseño se encuentran dentro del polígono del Parque Nacional Celaque y por lo tanto en este componente las afectaciones a los individuos arbóreos, cobertura vegetal, fauna y paisaje se verán afectadas en esta área, no obstante la mayor parte de la conducción de la tubería va por la vía, y no se afectará con mayor importancia en estos tramos la cobertura vegetal, es de esta manera, donde el contratista deberá mantener y mejorar las condiciones paisajísticas en toda la obra, por lo anterior las variables del nivel de impactos, este componente Vegetación, Fauna y afectación paisajística, arrojó una calificación de Impacto Medio.

3.3.1.6. Alternativa 6

La alternativa 6 se localiza en el municipio de Gracias con un área de influencia aproximada de 0,654 km², está constituida por dos sistemas uno a gravedad desde el río Arcagual (R-1) en el cual se busca optimizar una de las captaciones existentes, para aumentar el caudal captado en época de lluvias y ser transportado al reservorio por una nueva tubería que tenga la capacidad para el caudal total, el cual en época de lluvia sería de 0,230m³/s y en verano sería de 0.058m³/s.

El segundo sistema sería mediante bombeo desde el Río Grande Mejocote contará con un azud de aproximadamente 3.5m con el cual se elevará la lámina de agua para captar un caudal de 0.170m³/s en 16 horas que equivale a 0.255m³/s mediante una bocatoma lateral ubicada en la cota aproximada de 748m.s.n.m. Posteriormente se proyectará un desarenador el cual removerá las partículas sedimentables y éste conducirá el agua a un tanque de succión el cual cumple con un tiempo de detención hidráulico de 20 minutos.

Para continuar con el sistema se proyectará una estación de bombeo de agua cruda (EBAC 1) ubicada en el Lote de Moisés Rodríguez, un primer tramo de línea de impulsión hasta llegar a la segunda estación de bombeo intermedia (EBAC 2) ubicada en la aldea el Refugio que impulsará las aguas mediante un segundo tramo de línea de impulsión hasta el lote del reservorio ubicado en el barrio Villa Verde en frente de la Escuela Vida Abundante. La impulsión se propone como tubería enterrada o en zanja sobre las vías existentes, y tramos con tubería aérea o externa en los tramos de alta irregularidad del terreno o que estén paralelas a las quebradas de captación.

Con el fin de tener una compensación por el gasto energético se propone la instalación de paneles solares de manera que la energía producida por estos compense el gasto energético de las estaciones de bombeo.

La longitud total de la conducción desde la captación en el río Arcagual es aproximadamente de 3km medidos en su horizontal, el material definido para este análisis es PEAD, con un diámetro de 250mm y 200mm.

Las líneas de aducción y conducción desde la captación hasta la EBAC 1 en el Río Grande Mejocote es de 250mm en material de PEAD y una longitud aproximada de 50m, todo situado en el lote de Moisés Rodríguez, la impulsión desde la EBAC 1 hasta la EBAC 2 es de 450mm en material de Hierro Dúctil y una longitud aproximada de 7 km, y la impulsión desde la EBAC 2 hasta el reservorio es de 450mm en material de Hierro Dúctil y una longitud aproximada de 5km.

En cuanto a la calidad de agua, se concluyó que las características fisicoquímicas del río Arcagual son mejores que las obtenidas en el río Grande Mejocote, llamando la atención las concentraciones de Hierro Total que posiblemente requiera un proceso de aireación adicional para su remoción.

En relación con los niveles de coliformes Totales era de esperarse una cantidad mayor en el río Grande Mejocote en relación al Arcagual dado que el primero recibe las aguas residuales del municipio de la Campa ubicado aproximadamente a 14Km aguas arriba del punto propuesto de captación y tiene una cuenca con mayor extensión en zonas con afectación antrópica, cultivos y ganadería.

Por otra parte, los coliformes fecales en el Arcagual se encuentran bajos dado que la cuenca está en la zona protegida del Parque Nacional Celaque, aunque no cumple norma para consumo humano. En el caso del río Grande Mejocote el parámetro también es bajo lo que infiere que el río tienen buena

capacidad de depuración de los contaminantes por aguas residuales, aunque también el muestreo fue realizado en época de lluvias debido a las condiciones de los tiempos contractuales lo que puede inferir una buena dilución de los contaminantes. Para ambas fuentes la remoción de los coliformes fecales se podrá hacer mediante un proceso de desinfección.

En cuanto a la valoración de los impactos ambientales para esta alternativa, a continuación se presentan los principales afectaciones a los recursos de la zona de influencia:

- **Agua:** Los dos (2) puntos de captación en esta alternativa se determinaron en dos fuentes diferentes, en el caso del Arcagual, estas fuente hídrica presentan alto arrastre de rocas y caída de árboles en la zona adyacente, a pesar que la línea de conducción se plantea por la existente, en la etapa de construcción e instalación de la tubería se consideran que el impacto es alto ya que tanto la captación como parte de la tubería está ubicado en la zona núcleo y de amortiguamiento del Parque Nacional Celaque por lo debe tenerse cuidado con adaptaciones que se requieran para el acceso de maquinaria y materiales de construcción. Las afectaciones que se generan con las adecuaciones y conducción de la tubería son vertimientos sobre el cuerpo de agua que son producto del lavado de máquinas y equipos, los movimientos de tierra y excavaciones ocasionan alteración en la dinámica hidrológica del cauce de este río. De acuerdo con las variables de niveles de impacto, este componente Agua, arroja una calificación de Impacto medio.

En la captación en el rio Grande Mejocote, esta alternativa de diseño se identificaron algunas afectaciones al recurso hídrico debido a la proyección de una captación convencional que requiere un azud de aproximadamente 3.3m, desarenadores y los diferentes cruces fluviales y subfluviales para la impulsión de la tubería. Además, con la construcción del azud se verá afectada la dinámica hidrológica del caudal del Rio Grande Mejocote aunque inicialmente su operación será transitoria y a futura de manera más continua, se considera una calificación de Impacto Medio. Se recomienda que el personal contratista implemente programas para el manejo del recurso hídrico que garanticen la calidad, conservación y protección de las corrientes de agua afectadas en el área de influencia del proyecto.

- **Aire:** Con el diseño de esta alternativa la calidad del aire se verá afectada por la generación de material particulado en las adecuaciones y construcción de la obra civil, aunque los dos puntos de captación se encuentran poco retirados de la zona urbana, llegando la conducción de la tubería a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) a las inmediaciones de la pista del Aeropuerto (Celaque Gracias Lempira) y algunas viviendas, estas se afectarán por las emisiones atmosféricas producidas por la maquinaria y el material particulado, para esto se deben implementar medidas que permitan disminuir y reducir los impactos a la comunidad circundante al área de influencia directa e indirecta del proyecto. Este componente Aire, arroja una calificación de Impacto Medio.

Para la captación del agua del Rio Grande Mejocote, en inmediaciones de la cabecera municipal de Gracias, hasta el momento no se tienen registros de los niveles de contaminación del aire, sin embargo por ser una de las alternativas de captación más cercanas a la ciudad, y las proyecciones de las obras, las concentraciones del material particulado podrían llegar hasta la ciudad de Gracias y a la población aledaña en el área de influencia del proyecto por medio de la velocidad de los vientos. Por lo tanto, las variables del nivel de impacto, arrojó para el componente Aire, una calificación de Impacto Medio

- **Suelo:** En el caso del Arcagual se encuentran dentro del área del Parque Nacional Celaque, además la conducción de la tubería en su mayor recorrido está diseñada por vía, sin embargo por causa de las excavaciones se verán afectados algunos árboles del parque, además por estar ubicada dentro de la zona núcleo se deberá tener especial cuidado con la disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos asociados a las actividades de desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y adecuaciones de campamentos, es así, como el suelo presentará una afectación en su composición físico química, alteración de la geomorfología y pérdida de la cobertura vegetal ocasionando procesos de erosión. Por lo tanto, se recomienda al personal que ejecute la obra, definir programas para el manejo de excavaciones y políticas de reciclaje para la disposición de estos residuos, con el objetivo de reducir y mitigar los impactos generados. De acuerdo con las variables del nivel de impactos, este componente Suelo, arrojo una calificación de Impacto Medio.

Con la ejecución de la obra civil en el rio Grande Mejojote los impactos ambientales en este componente arrojaron una calificación de Impacto medio, aunque se deberá tener especial cuidado en la intervención de los movimientos de masa para la construcción del reservorio y las sus obras complementarias, lo cual se deberá tener precaución y manejo con los sobrantes de excavaciones y escombros que se generan en esta alternativa, para esto se recomienda que el contratista identifique una escombrera o realice un tipo de convenio con la empresa de recolección de estos residuos, además de una buena disposición de residuos sólidos o materiales contaminados que puedan afectar el suelo durante la etapa constructiva

- **Vegetación, Fauna y afectación paisajística:** La de captación de agua en este diseño se encuentran dentro del polígono del Parque Nacional Celaque y por lo tanto en este componente las afectaciones a los individuos arbóreos, cobertura vegetal, fauna y paisaje se verán afectadas en esta área, no obstante la mayor parte de la conducción de la tubería va por la vía, y no se afectará con mayor importancia en estos tramos la cobertura vegetal, es de esta manera, donde el contratista deberá mantener y mejorar las condiciones paisajísticas en toda la obra, por lo anterior las variables del nivel de impactos, este componente Vegetación, Fauna y afectación paisajística, arrojó una calificación de Impacto Medio.

En el Rio Grande Mejojote el recorrido de la conducción desde la captación hasta el lote del bombeo es por camino de herradura y la impulsión en su mayor recorrido es por vía, sin embargo, el punto de captación propuesto junto con los desarenadores y el diseño de la EBAC 1 y 2 con sus obras complementarias, además de la instalación de la granja solar, afectarán en gran medida algunas especies arbóreas por la interferencia de los diseños. Estas intervenciones hacen que se generen impactos en la fauna y pérdida de la cobertura vegetal ocasionando cambios en las condiciones naturales del paisaje. Por lo tanto, las variables del nivel de impacto, arrojó para el componente vegetación, fauna y afectación paisajística, una calificación de Impacto Medio.

3.3.2. Selección de la Alternativa Final

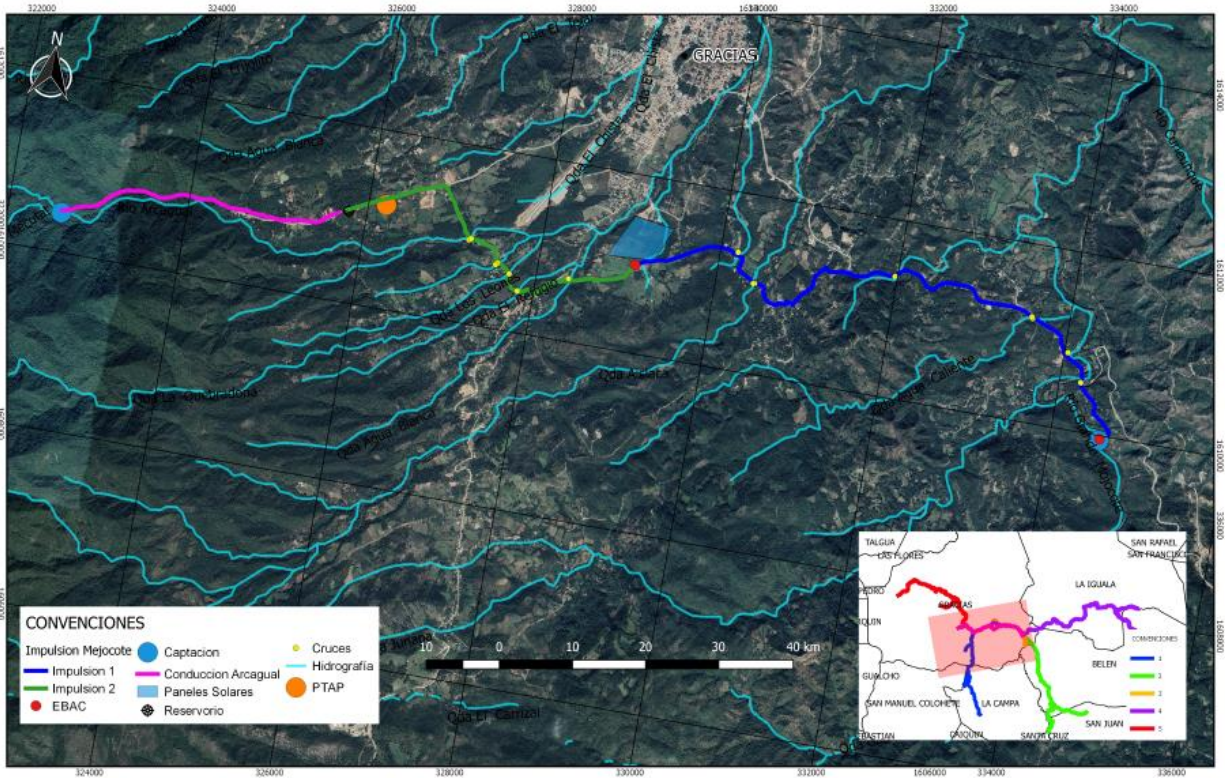
Con el fin de establecer los criterios para la selección de la alternativa a diseñar, se ha presentado la propuesta metodológica a implementar para el estudio y análisis de alternativas, a partir de la experiencia de IDOM con proyectos similares y revisión de los documentos suministrados por las diferentes entidades públicas, privadas e interesados del proyecto, y de aquella que el equipo

I - ALTERNATIVA 1					I - ALTERNATIVA 2					I - ALTERNATIVA 3					I - ALTERNATIVA 4					I - ALTERNATIVA 5					I - ALTERNATIVA 6					A1	A2	A3	A4	A5	A6										
C i X I																																													
0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4											
0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	20	0	0	8	0	0	0	0	0	0	16						
0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	12	0	0	0	0	16	66	46	72	77	70	81
0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	12	0	0	0	0	16						
0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	8	0	0	4	0	8	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12						
0	0	0	20	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	10	10	15	10	10	15
0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	15	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15						
0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8						
0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	40	42	27	37	47	44
0	0	10	0	0	0	0	0	15	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0						
0	0	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12						
0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0						
0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0						
0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	20	20	14	28	20	24
0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0						
0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0						
0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	16	16	16	16	16	16
0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	4	2	6	4	6	4
0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0						
0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	4	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	29	29	17	25	33	25
0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	185	165	167	197	202	209
185					165					167					197					202					209																				

Resultados de aplicación de matriz de valoración de impactos: Calificación definitiva del impacto "Ic = Ci x I"

440-331	Muy Bueno
330-221	Bueno
220-111	Aceptable
110-0	No es aceptable

Conclusión: Según la clasificación obtenida, la alternativa mayor puntuada o con mayores beneficios y menores impactos es la **alternativa 6** y es de nivel aceptable dentro de los posibles valores obtenidos de la matriz.

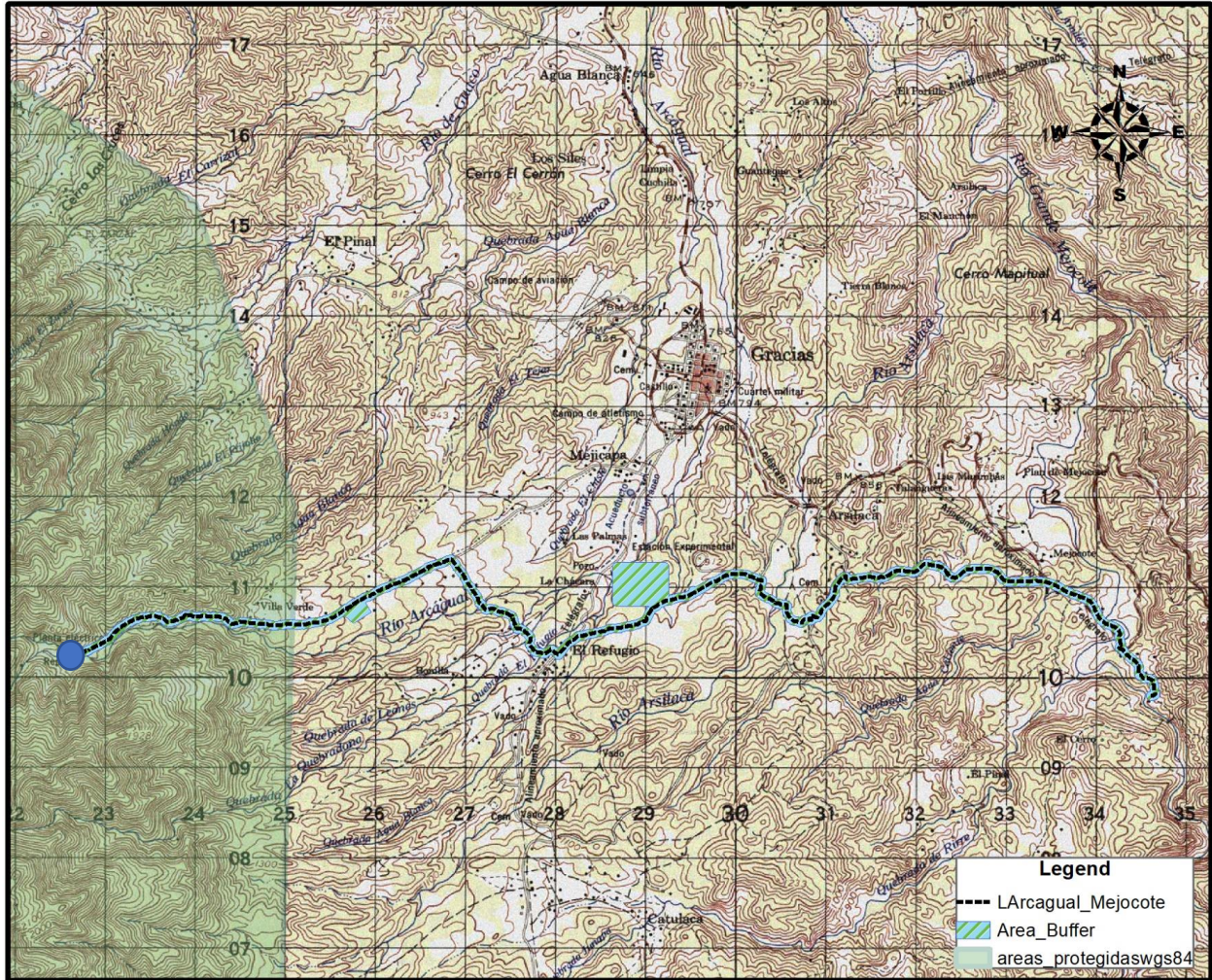


Alternativa 6 Ríos Arcagua y Grande Mejocote

3.4. Área del Proyecto y Área de Influencia:

En cuanto al área de influencia directa del proyecto para la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Gracias, se definió de acuerdo a la conducción de la tubería desde los puntos de captación propuestos hasta llegar a la Planta de Tratamiento de Agua potable (PTAP), considerando el lineamiento de la tubería a instalar y zonas de captación como ejes principales para determinar una faja de estudio de 15 m metros a cada lado, es decir, 30 m de faja en total para incluir todas las corrientes hídricas, zonas de reserva y demás factores, que se verán afectados con los impactos generados debido a la infraestructura requerida, tanques de almacenamiento y sus obras anexas, así como los criterios geoespaciales, biofísicos y sociales. Con base en los criterios mencionados anteriormente, se estableció que el área de influencia aproximada es de 0,654 km².

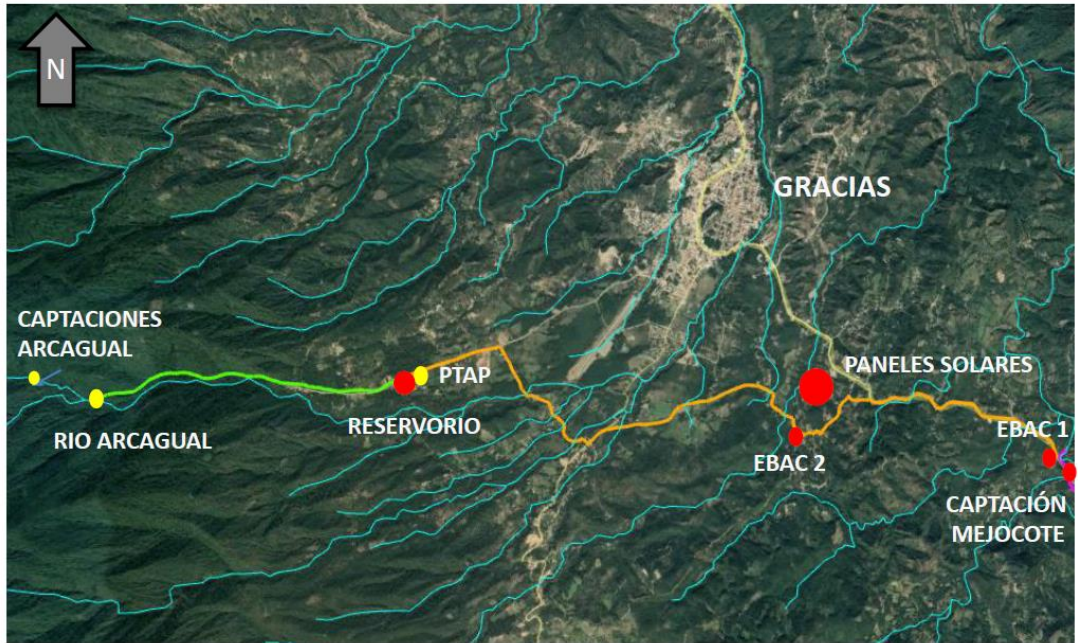
Adicionalmente, y para definir zonas de amortiguamiento que consideren los Ambientes Físicos y Biológico, se amplió el alcance de la zona de influencia a una faja de 100 metros desde el centro del eje, y en especial para las obras que se encuentran dentro del Parque Nacional Celaque, llegado un total de 1.79 Km².



Área de Influencia del Proyecto

3.5. Infraestructura a Desarrollar

Las de obras de infraestructura a construir en el marco del Proyecto de Ampliación del Sistema de Agua Potable d la Ciudad de Gracias, están agrupadas en conjuntos constructivos que se describen a continuación y se muestran en el siguiente mapa:



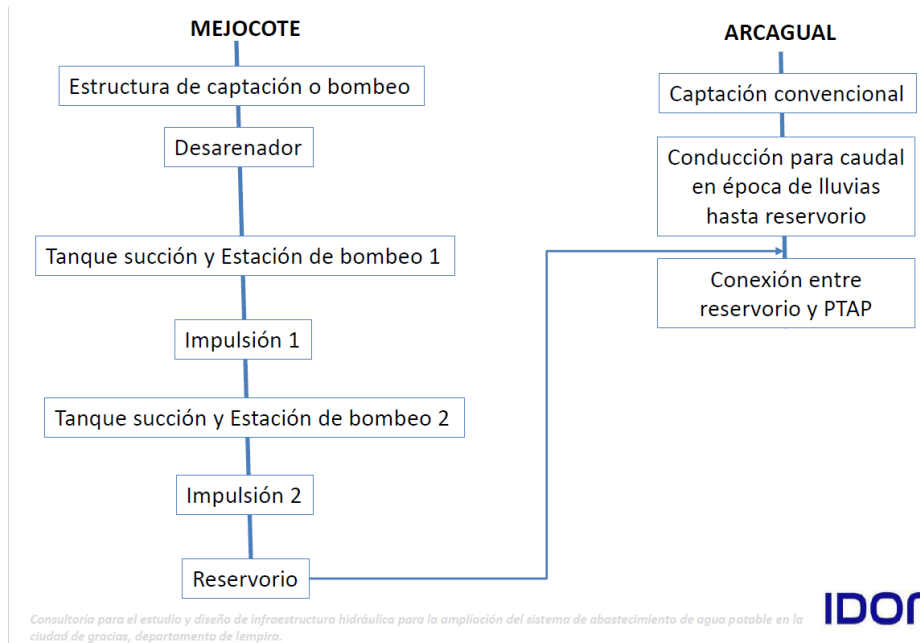
- CONDUCCION NUEVA ARCAGUAL
- CAPTACION MEJOCOTE
- LINEA DE IMPULSION
- OBRAS EXISTENTES
- OBRAS PROYECTADAS

COTA MEJOCOTE: 710 msnm
 COTA RESERVORIO: 1108 msnm
 COTA EBAC 2: 855 msnm
 COTA PTAP: 1055 msnm



Consultoría para el estudio y diseño de infraestructura hidráulica para la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de gracias, departamento de lempira.

Localización de las Obras de Infraestructura



Consultoría para el estudio y diseño de infraestructura hidráulica para la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de gracias, departamento de lempira.



Esquema de Obras de Infraestructura

3.5.1. Sistema Arcagual

A continuación, se describen las obras de infraestructura incluidas en el sistema que viene desde el Río Arcagual hasta la Planta de Tratamiento. En vista que,

3.5.1.1. Optimización Bocatoma

Consiste en la realización de mejoras a la bocatoma que actualmente abastece el sistema de agua potable de la ciudad de Gracias, la cual se encuentra ubicada en el Río Arcagual. En vista que las modificaciones propuestas en el proyecto HND-16-B¹ son adecuadas para mantener la cortina de agua necesaria para captar el caudal de diseño de la optimización, se conservan las dimensiones del azud y únicamente se modifican los elementos propios de la captación como lo son rejilla y canal de derivación, asegurando el aprovechamiento del caudal de diseño total de 105 L/s captados mediante dos formas, una captación lateral proyectada para un caudal de 65 L/s y una toma de fondo proyectada para 40 L/s. La rejilla tiene dimensiones de 1.60 m por 0.30 m de ancho.

3.5.1.2. Desarenador (125 lt/s)

Incluye la ampliación de capacidad de desarenación mediante el diseño de un nuevo desarenador con capacidad de 125 L/s, como complemento del desarenador a construir dentro del Proyecto HND-16-B con capacidad de 105 L/s. Este estará ubicado aproximadamente a 200 m de la captación del río Arcagual, aguas abajo de la zona donde actualmente opera el desarenador 3, y contará con una línea de aducción paralela a la existente. El desarenador se construirá en concreto reforzado, para el tratamiento de partículas de 0.1mm y un 80% de capacidad de remoción, con dimensiones de 1.60 m de profundidad por 8.0 m de largo y 1.8 m de ancho útil, para un volumen total de 23.04 m³.

3.5.1.3. Línea de Conducción

Para aumentar la capacidad del sistema se proyecta la construcción de una nueva línea de 10", en zanja, entre la captación y el desarenador en diseño. A la salida de este se tendrá una cámara para unir los caudales de esta tubería con las existentes. A partir de este punto, las tuberías existentes se reemplazarán por una sola tubería de 10" en zanja, dispuesta a lo largo de un lomo topográfico sobre zonas verdes y vías existentes en PVC, con una longitud aproximada de 3600 metros.

La línea de aducción entre la bocatoma y el desarenador tendrá una longitud de 230 metros y será en hierro dúctil. Es importante aclarar que, por tratarse de una salida adicional, en la captación se debe hacer una derivación hacia esta tubería, con su respectiva válvula para controlar el caudal. En los tramos de tubería expuesta se dispondrán anillos de soporte sobre silletas de concreto cada 6,00 m aproximadamente en los tramos aéreo, y bloques de anclaje para transmitir al concreto las fuerzas desequilibrantes que se generan en toda su longitud.

Para la instalación de la tubería en los tramos enterrados se contempló una zanja con dimensiones de 1m de profundidad por encima de la clave, más el diámetro de tubería y cama de asiento en arenilla de 10cm, para un total de 1,35 m de profundidad con un ancho de zanja de 1,2m, el lleno final de las zanjas se proyecta realizar con material seleccionado de excavación y material de préstamo.

¹ Mejora de la Gestión Pública y el Acceso al Agua Potable y Saneamiento en la Ciudad de Gracias, Lempira, Honduras.

La conducción contará con dos tanques de quiebre de presión, con el fin de evitar daños en la tubería a causa de aumentos en la presión hidrostática. De igual modo, según establece la norma de diseño del SANAA, se instalarán válvulas ventosas en los puntos altos de la conducción o cada 300 metros, válvulas de limpieza o purga en los puntos bajos o cada 350 metros.

3.5.1.4. Tanque de Quiebre o Rompe Presión y Cámara de unión

Con el objetivo de prevenir daños en la tubería debido a las altas presiones, se construirán tres cámaras de quiebre de presión y una cámara de unión de caudales a lo largo de la línea de conducción. Las estructuras serán principalmente de concreto armado y construidas con todos los accesorios necesarios para su operación. Las dimensiones de los tanques son 2.86 m de ancho por 5.73 m de largo y una altura de 4.86 m.

3.5.1.5. Escaleras de aireación

Se incluye una estructura de aireación con el objetivo de purificar el agua mediante el arrastre o barrido de las sustancias volátiles causado por la mezcla turbulenta del agua con el aire y por el proceso de oxidación de los metales y los gases. La capacidad de la estructura es de 255 l/s con 20 escalones de 110 metros de longitud por 0.45 metros de ancho y altura de 0.4 metros cada uno, la separación entre las plataformas es de 0.6 metros.

3.5.1.6. Reservorio

Comprende la construcción de dos reservorios que ocupan un área de 28,596 m² con desniveles entre 19.45m a 10.8m en las cotas superior e inferior en el sentido longitudinal y transversal. El reservorio 1 tienen 69.5 m de ancho por 111.6 m de longitud, el reservorio 2 tienen 58.5 m de ancho por 125 m de longitud, ambos tienen una profundidad de 5 metros y un volumen total de almacenamiento de 69,693.02 m³. Ambos reservorios serán impermeabilizados con geomembrana de alta densidad de 40 mils de grosor y protección UV. Incluye cerco perimetral de malla ciclón y portón de entrada.

Adicionalmente, incluye una oficina-bodega de bloque de concreto y techo de teja con medidas de 3.0 m de ancho por 7.65 m de largo y una altura de 2.50 m.

3.5.1.7. Caja Macro-medidores

Los macro-medidores del sistema serán electromagnéticos con un diámetro de 12" e instalados en una caja de concreto con medidas de 6.0 m de largo por 1.60 m de ancho y altura de 2.35 m. Incluye todos los accesorios necesarios para su funcionamiento.

3.5.2. Sistema Mejocote

A continuación se describen las obras de infraestructura incluidas en el sistema que viene desde el Río Mejocote hasta la Planta de Tratamiento.

3.5.2.1. Azud y Captación Lateral

Comprende la construcción de una obra de captación tipo Azud en el río Mejocote, con una altura desde el punto más bajo del canal hasta el vertedero de 8.5m. Adicionalmente se define un ancho del vertedero de 20m, de tal modo que se ajuste al ancho del canal natural y a su vez genere una lámina de agua adecuada sobre el vertedero durante las crecientes máximas. Incluye una estructura de control de caudal y una estructura de disipación. Las dimensiones estimadas son 27.29 m de longitud por 56 m de ancho y 14.25 m de altura. La estructura estará construida con concreto reforzado y mampostería.

3.5.2.2. Desarenador

El desarenador estará ubicado entre la estructura de captación y el tanque de succión. Se conectará aguas arriba con la estructura de captación por medio de un canal de entrada y aguas abajo se conectará con el tanque de succión por medio una compuerta de entrada al almacenamiento.

Posee una capacidad total de 255 L/s, dividido en dos compartimentos independientes de 127.50L/s cada uno. Inicialmente cada compartimento contará con un cámara que recibirá el caudal proveniente del canal de entrada y una compuerta que dará paso hacia el desarenador. Seguidamente se tendrá una pantalla difusora de área efectiva 0.64m² equivalente a 80 orificios de 4" (100mm) de diámetro, zona de sedimentación con una longitud de 15m, ancho de 1.65m y una altura efectiva 3.0m, zona para almacenamiento de lodos con un volumen adicional de 14.85 m³ y una zona de salida con un vertedero de cresta de 1.65m de longitud que descargara a una cámara final en donde se tendrá un vertedero de excesos y una compuerta de entrada al tanque de succión.

3.5.2.3. Tanques de Succión

Comprende la construcción de dos tanque de succión, necesarios para el funcionamiento de las estaciones de bombeo y ubicados según diseño. El tanque de succión se plantea que este dividido en dos compartimentos iguales, esto con el objetivo de facilitar las labores de reparación y mantenimiento, garantizando que no se interrumpa por completo el proceso de succión e impulsión en estos casos. Los dos compartimentos estarán interconectados por medio de una compuerta que permanecerá abierta durante el funcionamiento normal del sistema, cada uno tendrá volumen útil mínimo de 77.5m³ para un total de 155m³ de acuerdo con el balance de masas realizado en el análisis de los requerimientos de impulsión.

Las medidas son 15.7m de largo por 4.76 m de ancho y altura total sin losas de 4.05m, diseñado con tuberías de entrada, desagüe y rebose de 10" de diámetro. La tubería de salida es de 12" de diámetro.

3.5.2.4. Estaciones de Bombeo

Se proyectan dos sistemas de bombeo, la primera EBAC1 se localiza en el lote Moisés aproximadamente en la cota 721.71 msnm y la EBAC2 en el lote Pedro Guevara sobre la cota 890.32 msnm.

Cada una de las estaciones de bombeo están integradas por caja de tuberías de llenado, tanques de almacenamiento o tanque de succión, caja de purga y rebose, caseta de bombeo, tanque de vejiga, planta de emergencia, la cual servirá para aquellos momentos en los que no haya suministro de fluido eléctrico (energía solar), cuarto eléctrico, y baño. Por medio de la tubería de succión y la válvula de pie o coladera ubicadas en el tanque de succión, el agua llega a cada una de las cuatro (4) bombas,

tres (3) en operación y una (1) en stand by, para suplir cualquier eventualidad que se pueda llegar a presentar y de esta forma no dejar de prestar el servicio a la ciudad de Gracias, cada sistema cuenta con las respectivas válvulas de cheque, de paso y ventosas.

Las casetas de bombeo son en mampostería, las dimensiones son 22.70 m de largo por 5.50 m de ancho. Dado que las bombas a instalar son de gran peso, se instalará en la parte superior un puente grúa para desplazarlas de forma horizontal y vertical.

El tanque de succión tiene dos compartimientos cada uno de 3.85 m de alto, 3.95 m de ancho y 7.38 m de largo. Dentro del tanque en la parte superior se localizan las tuberías de rebose y en el fondo la tubería de desagüe. Por otro lado, a una distancia de 0.45 m del fondo se encuentra la válvula de pie con coladera que conectan con la tubería de succión, además de tener una altura de sumergencia de 0.90 m. Cada una de las 3 bombas en funcionamiento tienen una tubería de succión independiente en hierro dúctil de diámetro 12" y una longitud de 2.90 m.

3.5.2.5. Línea de Impulsión

Dado que se proyectan dos (2) estaciones de bombeo, existen dos (2) tramos de impulsión. El tramo 1 es el comprendido entre la EBAC1 y EBAC2 y el tramo 2 está ubicado entre la EBAC2 y el reservorio.

El trazado de la tubería de impulsión se realizó en mayor porcentaje por vía destapada, con el fin de evitar muchas servidumbres y en los tramos de vía pavimentada, la tubería se ubicó a uno de los costados y fue inevitable en algunos puntos cruzar la tubería por esta vía.

La línea de impulsión del tramo 1 se diseñó en tubería de hierro dúctil para el montaje de la bomba con Ø18" y una longitud de 26.44 m al interior de la caseta, al salir de ésta continúa en hierro dúctil (HD) Ø18" con una longitud de 6950 m hasta la EBAC2.

La línea de impulsión del tramo 2 se diseñó en tubería de hierro dúctil para el montaje de la bomba con Ø18" y una longitud de 26.44 m al interior de la caseta, al salir de ésta continúa en hierro dúctil (HD) Ø18" con una longitud de 4914 m hasta el reservorio.

3.5.3. Equipo y Maquinaria

La construcción de la obras implicara variedad de equipo y maquinara para la preparación tanto del sistema de Arcagual como el sistema de Mejocote, y dependiendo de la actividad a desarrollar. A continuación se presenta un resumen del equipo y maquinaria estimada para el presente proyecto:

- Bomba achicadora
- Bomba para prueba hidrostática
- Cargadora frontal de rueda
- Compactadora
- Compactadora bailarina
- Compactadora de rodillo
- Compactadora neumática
- Compresor
- Concretera
- Cortadora de concreto
- Guantes de hule
- Motoniveladora
- Soldadora
- Tractor de oruga cat d6g
- Volqueta 5 m3
- Volqueta de 10 m3
- Nivel topográfico
- Retroexcavadora JD 310C
- Compactadora rodillo
- Tanque Cisterna

3.5.3.1. Equipo Electromecánico

El sistema de bombeo encargado de llevar el agua cruda desde el río Mejojote hasta el reservorio que abastecerá la planta de potabilización de la ciudad de Gracias, estará compuesto por dos estaciones de bombeo denominadas EBAC 1 y EBAC 2.

La estación EBAC 1 será la encargada de llevar el agua captada y desarenada que se toma del río Mejojote hasta el tanque de abastecimiento de la estación EBAC 2. A su vez la estación EBAC 2 será la encargada de tomar el agua de cruda de su tanque de abastecimiento para depositarla al reservorio que alimentara a la planta de potabilización.

Cada estación estará compuesta de 4 bombas tipo carcasa partida con una potencia máxima requerida en el eje de la bomba de 337,5 kW (450 HP) y capacidad de bombeo de 85 lps para las condiciones de altura dinámica impuestas por la topografía del terreno y la tubería empleada. La operación del sistema de bombeo podrá realizarse de forma Manual / Automático y Local / Remoto.

En condiciones normales de operación en cada estación operaran como mínimo dos bombas (para un caudal de 170 lps) y el tiempo de bombeo estará determinado por los requerimientos de abastecimiento de la planta de potabilización y los aportes que en un momento dado puedan realizar el río Arcagual al reservorio.

Adicionalmente y para garantizar el suministro de agua, se requiere la construcción de la línea de media tensión para efectuar la alimentación de energía eléctrica a las estaciones de bombeo con base en los siguientes requerimientos:

- EBAC 1:
Transformador de potencia de 1.3MVA (19.92/34.5KV, 277/480V).
Coordenada punto conexión EBAC Este (X): 334664.638m y Norte (Y):1 1609937.701m
- EBAC 2:
Transformador de potencia de 1.5MVA (19.92/34.5KV, 277/480V).
Coordenada punto propuesto de conexión Este (X): 329467.2039m y Norte (Y):
1611189.8570m

3.5.3.2. Granja Fotovoltaica

Dentro del alcance de este proyecto se plantea la construcción de una granja fotovoltaica para capacidad de 7MW, como fuente de compensación de la demanda de energía para las estaciones de bombeo proyectadas. La cual se conectará a el circuito eléctrico de la ENEE existente L334 de la Subestación Las Flores. La parcela donde se ubicará la instalación está situada al suroeste de Gracias y tiene una extensión de 10 Ha, quedando esta utilizada casi en su totalidad. El terreno necesitará un pre acondicionamiento (movimiento de tierras) anterior a la instalación de los paneles. Se instalarán grupos de 6 estructuras juntas (3x10 paneles cada una) horizontalmente de tal manera que tendremos 60m contiguos de estructura y con un pitch de 8m.

Los equipos principales utilizados para convertir la energía solar en electricidad son:

- Módulos fotovoltaicos, que convierten la radiación solar en corriente continua.
- La estructura de montaje, que sirve de soporte para los módulos fotovoltaicos
- Los cuadros de agrupación de strings o cajas de string, que agrupan la salida de los strings de módulos fotovoltaicos antes de llegar al inversor.
- Inversores centrales, que convierten el DC del campo a AC.
- Transformadores de potencia, elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.

3.5.4. Mano de obra:

Para ejecutar las actividades de la Fase de Construcción del proyecto de Ampliación del Sistema de Agua Potable de la ciudad de Gracias, se requerirá de la contratación de personal administrativo, operativo, técnico y profesional. Se estima un total de 4,200 días/jornadas de trabajo repartidos entre el personal de construcción contratado para el proyecto.

El proceso de contratación se hará priorizando a personal de local. En razón de lo anterior, se espera que la mano de obra requerida provenga especialmente de las comunidades del municipio de Gracias y áreas aledañas.

Pese a lo antes indicado, este plan de priorización, no será impedimento para que en caso de no poder encontrar personal dentro área del proyecto, que cumpla con los requerimientos técnicos y de salud que cada puesto demande, se pueda ampliar el área de atracción de talento humano, a otras comunidades. Este proceso se desarrollará conforme se vayan ejecutando las diferentes obras del proyecto.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1. Descripción biofísico- biológico

4.1.1. Ecosistemas

En la Región de Occidente existe una diversidad de ecosistemas, los cuales en su mayoría son representados dentro del PNMC. El siguiente cuadro describe de manera resumida los 6 ecosistemas vegetales identificados para este Parque.

Tipo de Ecosistema	Características Generales	Especies representativas	Área (ha.)	%
Bosque Tropical Siempreverde Estacional Aciculifoliado, Submontano	A este ecosistema pertenece la mayor cantidad de bosques de pinos de Honduras entre 500-1000 msnm, distribuido en la zona central, oriental, occidental y sur.	<i>Quercus segoviensis</i> , <i>Quercus oleoides</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Clethra occidentalis</i> , <i>Lysiloma auritum</i> , palmas como <i>Brahea salvadorensis</i> .	2,259	8.6
Bosque Tropical Siempre verde Latifoliado Montano Inferior	Entre 1000-1500 msnm se observan como bosques densos, los árboles presentan alturas de 25-30 metros con precipitaciones hasta 2,500 mm como promedio anual	<i>Alchornea latifolia</i> , <i>Cojoba arborea</i> <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Trichospermum grevillifolium</i> , <i>Inga spp</i> , palmas de los géneros <i>Chamaedorea sp</i> .	4,500	17.1
Bosque Tropical Siempre verde Latifoliado Montano Superior	En este ecosistema entre 1500-2000 msnm se observan árboles de 25-30 metros de altura en zonas de mayor humedad.	<i>Quercus cortesii</i> <i>Mauria sessiflora</i> , <i>Ilex chiapensis</i> , <i>Homalium racemosum</i> , <i>Calatola laevigata</i> , <i>magnolia hondurensis</i> , <i>Nectandra heydeana</i> , <i>Cyathea bicrenata</i>	8,276	31.4
Bosque Tropical Siempre verde Mixto Montano Inferior	Representación de especies del género <i>Pinus</i> en su mayoría con <i>Liquidambar</i>	Especies del género <i>Pinus</i> : <i>oocarpa</i> , <i>pseudostrobus</i> y <i>maximinii</i> . Las especies latifoliadas: <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Clethra macrophylla</i> , <i>Ficus aurea</i> , <i>Heliocarpus apendiculatus</i> , <i>Quercus sapoteifolia</i> , <i>Oreopanax</i>	1,587	6.0

Tipo de Ecosistema	Características Generales	Especies representativas	Área (ha.)	%
		<i>Ianchnocephalus</i> Arbustos: <i>Psychotria macrophylla</i> , <i>Vernonia arborescens</i> , <i>Calyptanthes hondurensis</i> .		
Bosque Tropical Siempre verde Mixto, Altimontano	Presenta las mismas características del altimontano latifoliado, su diferencia se presenta cuando aparecen las especies aciculifoliadas. Estos bosques se encuentran a más de 2000 msnm en los picos más altos de Honduras como en Agalta, Celaque y Montaña de Santa Bárbara	Dentro del género <i>Pinus</i> : <i>pseudostrobus</i> , <i>hartwegii</i> , <i>ayacahuite</i> . Latifoliadas como: <i>Podocarpus oleifolius</i> , <i>Quercus cortesii</i> , <i>Ocotea sp</i> , así como orquídeas, bromelias y epífitas. En la capa herbácea se pueden observar las especies como: <i>Smilax subpubescens</i> , <i>Ternstroemia tepezapote</i> , helechos como <i>Adiantum pitierii</i> , <i>Asplenium harpeodes</i> , <i>Blechnum lehmanni</i> , <i>Elaphoglossum sp</i> .	4,541	17.2
Sistema Agropecuario	Presenta fuertes intervenciones humanas, la vegetación encontrada corresponde a bosque secundario, matorrales y bosque de galería. El resto de la vegetación ha sido eliminada para establecer sistemas de producción agropecuaria	Árboles para Sombra como <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Enterolobium Cyclocarpum</i> , <i>Semanea saman</i> , <i>Inga spp</i> . Cercas vivas como <i>Yucca guatemalensis</i> y <i>Bursera simaruba</i> Las capas herbáceas predominan los zacates exóticos.	5,198	19.7

4.1.2. Caracterización Medio Abiótico

4.1.2.1. Geomorfología

Según información brindada por el Sistema nacional de Información Territorial (SINIT), en el mapa de geología elaborado para todo el país, la cuenca se encuentra en una formación geológica perteneciente a la Era del Cenozoico, conformada por la unidad estratigráfica Grupo Padre Miguel, caracterizada por la presencia de rocas piroclásticas andesíticas y riolíticas volcánicas, las rocas son generalmente de color blanco a gris.

En este sector la actividad volcánica es el factor que denomina la geología. Este grupo está formado por rocas volcánicas, las rocas sobresalientes de este grupo están constituidas por ignimbritas, tobas riolíticas, tobas andesíticas e ignimbritas que estuvieron depositadas en el agua. Las rocas del Grupo Padre Miguel se presentan con colores blanco, tostado, gris claro, rosado, morado y verde, variando entre pobremente consolidado a consolidado y silicificado. El contenido de cristales es muy variable siendo los más comunes los de cuarzo, sanidino, plagioclasa, biotita y con pómez que puede ser ausente o comprender hasta los 70% de la roca (Rogers y O'Conner, 1993).

No existen estudios más detallados sobre la geología de la cuenca, por lo que no se presentan mapas debido a que solo existe la unidad geológica Padre Miguel la cual cubre toda la Cuenca del río.

4.1.2.2. Clasificación Suelos

Suelos Milile (Mi)

Son suelos profundos bien avenados, formados sobre cenizas volcánicas. Ocupan un relieve fuertemente ondulado o colinoso, con pendientes que, por la mayor parte son inferiores a 30%. Se presentan con frecuencia en amplias cimas montañosas, a altitudes de más de 1 400 m (Simmons y Castellanos, 1969). Las temperaturas son relativamente bajas a tal altitud y a menudo se forman nubes.

Suelos de los Valles.

Los suelos de los valles comprenden la mayor parte de la superficie de Honduras apta para el cultivo. Estos suelos, algunas veces ocupan lugares que fueron en un tiempo lagos formados por movimientos orogénicos que cerraron el curso de un río, otros, son terrazas fluviales o restos de los que en algún tiempo fue un fondo marino. Generalmente, estos suelos se encuentran a altitudes que oscilan entre 500 y 800 msnm. En la cuenca se encuentran arriba de los 1000 msnm. Para estos suelos, no se posee una clasificación precisa y detallada, sin embargo, se pueden establecer algunos parámetros como ser: la textura de la capa superficial de estos suelos puede ser franco limoso y más fino, franco arenoso a franco limoso o más grueso que franco arenoso.

La pedregosidad puede ser variable desde sin piedras hasta muy pedregosos y con gravas (Simmons y Castellanos, 1969). En el siguiente mapa se muestra la distribución de suelos dentro de la cuenca del Río Lajas.

4.1.2.3. Uso actual del suelo

Por la altura media en que se encuentra es común encontrar cafetales y agricultura de granos básicos (maíz y frijoles), horticultura, cultivo de trigo y caña. Sin embargo, en el área se reporta un uso variado del suelo, el cual se muestra en la siguiente tabla.

Dentro del área del Plan de Manejo se tiene aproximadamente más del 70% de área con cobertura boscosa, la cual en la actualidad se ve amenazada para el cambio de uso del suelo por cafetales (sumados todos los usos de bosque de tabla anterior), sin embargo, esto aún es un buen indicativo de la salud de esta, esto en gran parte por la influencia de las dos áreas protegidas lo que ha permitido se conserven los recursos naturales. Otra de las características del territorio es el difícil acceso a zonas que son demasiado escarpadas, por ende, el impacto de la actividad agrícola en estos sitios se ve disminuida.

Bosque de Coníferos (Pino Ralo y Pino Denso): Se pueden observar como bosques densos o ralos, dependiendo de la fertilidad del suelo o de la intervención humana, como la extracción insostenible de madera y los incendios. Se caracteriza por la dominancia de las especies de pino, principalmente *Pinus oocarpa*. Además, posee un sotobosque relativamente pobre. Este ecosistema, en décadas anteriores ha sido uno de los bosques más intervenidos principalmente por extracción de madera (legal e ilegal). Las especies de coníferas más comunes son:

1. Pino ocote (*Pinus oocarpa*)
2. Pino llorón (*Pinus maximinoi*)
3. Pino rojo (*Pinus tecunumanii*).

Bosque Latifoliado Húmedo (denso): Corresponde al bosque tropical siempreverde estacional latifolia-do montano superior según el mapa de ecosistemas de Honduras (Mejía y House, 2002) Este ecosistema, es el que se encuentra a mayor elevación, entre 1,800 y 2,390 msnm. Se caracterizan por su densa constitución, conformados por árboles con troncos gruesos rectos, ramificados a gran altura y vigorosos. El dosel se cierra a los 25 – 30 metros y con árboles emergentes de hasta 40 metros de altura.

Bosque Mixto: Según el mapa de ecosistemas de Honduras, este ecosistema corresponde al bosque tropical siempreverde estacional mixto montano inferior. Los bosques mixtos se caracterizan por presentar especies de pinos asociadas con especies latifoliadas o de hoja ancha, sobre todo encinos. Dentro de este paisaje, el bosque mixto se caracteriza por presentar árboles entre los 20 a 25 metros de altura, siendo las especies vegetales más representativas, el ocote (*Pinus oocarpa*) como la especie dominante, asimismo aparecen otras especies de pino, como *P. maximinoi* y *P. tecunumanii*, especies de roble (*Quercus peduncularis* y *Quercus sapotifolia*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), entre otras.

Bosque Latifoliado Ralo/ Caficultura: Este tipo de actividad productiva representa una fuerte entrada de ingresos para los habitantes de la zona. En los últimos años, se han presentado problemas para los productores debido a enfermedades como la roya del café y los malos precios de venta. Sin embargo, no deja de ser un cultivo importante para la región. En la siguiente ilustración, no se observa la presencia de cafetales, separada como tal, debido a la dificultad que presentan los sensores satelitales para discriminar cafetales aisladamente. Esto es difícil poder identificarlos exactamente, al menos que sea, tomando medidas en el campo con GPS o utilizando imágenes laser LIDAR, que pueden penetrar el dosel forestal.

En la actualidad, una de las ventajas de este tipo de cultivo, es que los productores han establecido sus fincas en donde anteriormente utilizaban estas áreas para cultivos anuales, por lo cual, al ser el café, un cultivo más amigable con el ambiente contribuye a la conservación de los recursos naturales. Es común encontrar los cafetales en asociación con especies de guama, gravilea y otras especies. No obstante, si los productores se deshacen de sus parcelas de cultivo de maíz y frijol, en algún momento tendrán que buscar otras áreas para realizar dichas actividades y esto podría significar nuevas deforestaciones. Contribuyendo a la agricultura migratoria.

Agricultura: Es una de las actividades productivas que todos los pobladores realizan para la subsistencia de sus familias. Generalmente, esta actividad se realiza en forma tradicional sin empleo de tecnologías ni prácticas amigables con el ambiente. Esto se evidencia en el Plan de Manejo del Área Protegida de Opalaca (ICF y CO-MANEJADORES, 2014). Generalmente se dedican al cultivo de maíz y frijol para consumo familiar.

Vegetación Secundaria (Guamiles): El área del Plan de Manejo cuenta con un 0.3% de vegetación secundaria, esto se debe a que, en décadas anteriores, los pobladores de estos municipios deforestaban en gran medida el bosque para cultivos agrícolas. En la actualidad, los pobladores han dejado de trabajar en dichas zonas, las cuales han pasado a ser guamiles. Se considera que los guamiles son una buena señal que dichas áreas pueden ser recuperadas totalmente si se trabaja con los productores para que se establezcan permanentemente en sus parcelas.

Pastos/Sabana: Esta actividad se da en forma extensiva generalmente para la producción de carne y con ganado nativo. Además, los pastos sirven como alimento para sus animales de carga (caballos).

Dentro del área de manejo y aunque no aparece como categoría también es común encontrar árboles dispersos fuera del bosque los cuales, Según la FAO, se trata de los "árboles en tierras que no pertenecen a la categoría de bosques (o tierras forestales) ni a la de otras tierras boscosas". Según esta definición, los árboles fuera del bosque están localizados en las "otras tierras", es decir, en tierras agrícolas, en tierras con construcciones (establecimientos humanos e infraestructuras) y en las tierras desnudas.

4.1.2.4. Usos Potenciales del Suelo

Según el mapa de uso recomendado por el SINIT el área tiene Suelos de Vocación Forestal y Suelos Apropriados para Cultivos, estos últimos tienen una estructura porosa, abundancia de materia orgánica y otras características que facilitan el desarrollo de las plantas, capaz de permitirle al vegetal la expresión de su potencial de crecimiento, sobre todo del sistema de raíces, sin impedimentos, para la exploración del mayor volumen de suelo posible.

Según Pritchett, 1986, un suelo forestal, en sentido general, puede considerarse como aquel que se ha desarrollado bajo la influencia de una cubierta forestal. Este tipo de suelo son las más frágiles porque cuando se les elimina su cobertura boscosa, se degradan fácilmente y pierden su poca fertilidad. Desafortunadamente, en Honduras solo existe el Mapa de Suelos de 1969, el cual se encuentra desactualizado, pero hasta ahora la única fuente. Existen esfuerzos puntuales por desarrollar mapas de fertilidad para zonas muy específicas, pero resultan muy costosos. Para esta zona no existe ese mapa a detalle.

4.1.2.5. Hidrografía

Red hidrográfica: La subcuenca del río Mejocote drena sus aguas a la cuenca del río Ulúa y está conformada por tres microcuencas; la del río Lajas, quebrada La Majada y la del río Conchagual.

Obras tomas: existen dos (2) puntos de captación, en el caso del Arcagual, estas fuente hídrica presentan alto arrastre de rocas y caída de árboles en la zona adyacente, a pesar que la línea de conducción se plantea por la existente, en la etapa de construcción e instalación de la tubería se consideran que el impacto es alto ya que tanto la captación como parte de la tubería está ubicado en la zona núcleo y de amortiguamiento del Parque Nacional Celaque por lo debe tenerse cuidado con adaptaciones que se requieran para el acceso de maquinaria y materiales de construcción.

En la captación en el río Grande Mejocote, esta alternativa de diseño se identificaron algunas afectaciones al recurso hídrico debido a la proyección de una captación convencional que requiere un azud de aproximadamente 3.3m, desarenadores y los diferentes cruces fluviales y subfluviales para la impulsión de la tubería. Además, con la construcción del azud se verá afectada la dinámica hidrológica del caudal del Río Grande Mejocote aunque inicialmente su operación será transitoria y a futura de manera más continua.

4.1.3. Caracterización Medio Biótico

4.1.3.1. Flora

Estudios florísticos recientes reportan aproximadamente 1,200 especies de plantas distribuidas en 159 familias botánicas, 17 especies endémicas nacionales, de las cuales 3 son exclusivas del Parque: *Oreopanax lempiranus*, *Miconia celaquensis* y *Rondeletia evansii*. La Montaña de Celaque posee además 145 especies de orquídeas, siendo hasta la fecha el parque con mayor número en el país. Además, posee los grandes bosques de coníferas de *Pinus ayacahuite*, *Pinus pseudostrobus* y *Abies guatemalensis* (Vega, 2014). Una característica sobresaliente es la presencia del bosque nuboso más extenso del país en el altiplano del parque.

En el área de toma del río Mejocote, la gran mayoría de potreros y zonas intervenidas hay una gran diversidad de hierbas y malezas, también arbustos en las zonas de barbecho, en los fragmentos de bosque los arboles con bastantes epifitas en sus fustes. Son también evidentes los bosques de pino, encino y Liquidámbar.

4.1.3.2. Fauna

Según Marineros y Martínez (1998), en el PNMC se encuentran 67 especies de mamíferos continentales. Estudios identifican y confirman la presencia de 18 especies de mamíferos voladores (murciélagos) y 50 especies de mamíferos terrestres. Las aves están representadas por 280 especies pertenecientes a 19 órdenes y 41 familias, de las cuáles 60 especies son migratorias (Ebird, 2015), y para la herpetofauna se reportan 27 especies de anfibios distribuidas en 7 familias y 45 especies de reptiles distribuidas en 12 familias (MAPANCE, 2015).

Entre las especies que se reportan con riesgos de conservación en mamíferos: *Cryptotis hondurensis*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Cabassous centralis*. Aves: *Setophaga chrysoparia*,

Penelopina nigra, Pharomachrus moccino. Anfibios: Bolitoglossa celaque, Craugastor anciano, Leptodactylus silvanimbus. Reptiles: Crotalus simus, Iguana, Boa constrictor.

El área de influencia de la microcuenca cuenta con una diversidad de aves, mamíferos, insectos y pequeños roedores, entre los cuales se encuentran: Pizotes, Zorros, Cusucos, Chancos de monte, Tacuazines (guazalos), ardillas, Boas, Barba Amarilla, Guatuzas, Tepezcuintes, entre otros.

4.1.4. Caracterización Medio Socioeconómico

4.1.4.1. Población y Demografía

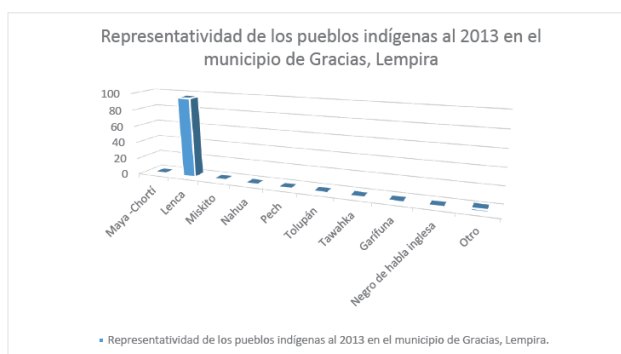
El departamento de Lempira se encuentra conformado por 28 municipios de los cuales, cinco integran la Mancomunidad COLOSUCA: San Marcos de Caiquín, San Manuel Colohete, San Sebastián, Belén y Gracias. Cada uno de los municipios integrantes de esta comunidad se destaca por su herencia cultural, riqueza natural, patrimonio histórico colonial y arquitectura. El objetivo principal de la mancomunidad es atender las necesidades comunes de los integrantes de la asociación e impulsar la gestión de iniciativas de mayor relevancia a nivel nacional como con organismos de cooperación internacional. Para el año 2015, se proyectó que el municipio de Gracias representaría cerca del 57% de la Mancomunidad COLOSUCA, ya que es la zona que presenta mayor tasa de crecimiento poblacional relacionada directamente con la tasa de inmigración evidenciada en los últimos años y, además, constituye el principal centro poblado del departamento de Lempira. El municipio de Gracias se caracteriza por contar con un porcentaje significativo de población joven, tendencias apreciables de urbanismo y actividades económicas activas.

Gracias comprende un área de 432.5 km², conformada por 23 aldeas y 157 caseríos, una población urbana de 9,769 (20.8%) y una población rural de 37,148 (79.2%) de acuerdo con la información contenida en el informe de Análisis Situacional de la Salud (ASIS - 2015), elaborado por la Red Descentralizada de Salud del municipio de Gracias.

Cerca del 50% de la población del municipio pertenece a algún grupo indígena, resaltando un alto porcentaje perteneciente a la etnia Lenca, la cual representa alrededor del 48% de la población total del municipio.

Representatividad de los pueblos indígenas en el Municipio de Gracias, Lempira.

Pueblo indígena	Casos	%
Maya -Chortí	41	0.31
Lenca	12576	96.09
Miskito	110	0.84
Nahua	19	0.14
Pech	3	0.03
Tolupán	2	0.02
Tawahka	8	0.06
Garífuna	1	0.01
Negro de habla inglesa	1	0.01
Otro	326	2.49
Total	13087	100



En Gracias se destacan costumbres y lenguajes propios de la región, resaltando además que en poco tiempo el municipio, gracias a su patrimonio histórico y cultural, será declarado como patrimonio de la humanidad por la UNESCO .

Respecto al crecimiento poblacional, a continuación, se muestra una tabla de proyección de población hasta el año 2058, calculada durante como parte de los Estudios de Factibilidad realizados para el proyecto, con base en información del Instituto Nacional de Estadística.

Población (N° de habitantes)					
Año	Urbana	% Rural	Flotante	Equivalente	Diseño
2018	11,231	2,024	2,143	3,042	18,441
2019	11,765	2,083	2,193	3,175	19,217
2020	12,325	2,144	2,244	3,314	20,027
2021	12,912	2,207	2,296	3,460	20,874
2022	13,526	2,271	2,349	3,611	21,758
2023	14,169	2,337	2,404	3,770	22,681
2024	14,844	2,405	2,460	3,936	23,645
2025	15,550	2,473	2,517	4,110	24,650
2026	16,181	2,543	2,576	4,267	25,567
2027	16,834	2,615	2,636	4,429	26,515
2028	17,511	2,689	2,697	4,597	27,494
2029	18,211	2,765	2,760	4,771	28,507
2030	18,936	2,843	2,824	4,950	29,553
2031	19,685	2,924	2,890	5,135	30,634
2032	20,460	3,007	2,957	5,327	31,751
2033	21,262	3,092	3,026	5,525	32,905
2034	22,091	3,179	3,096	5,730	34,096
2035	22,947	3,269	3,168	5,941	35,326
2036	23,833	3,362	3,242	6,159	36,596
2037	24,748	3,457	3,317	6,384	37,906
2038	25,692	3,555	3,394	6,617	39,259
2039	26,668	3,655	3,473	6,857	40,654
2040	27,676	3,759	3,554	7,105	42,094
2041	28,716	3,865	3,637	7,360	43,578
2042	29,789	3,975	3,722	7,623	45,109
2043	30,897	4,087	3,808	7,895	46,687
2044	32,040	4,203	3,897	8,175	48,314
2045	33,218	4,322	3,987	8,464	49,991
2046	34,433	4,444	4,080	8,761	51,719
2047	35,686	4,570	4,175	9,068	53,499
2048	36,977	4,699	4,272	9,384	55,333
2049	38,308	4,832	4,372	9,709	57,221
2050	39,679	4,969	4,473	10,044	59,165
2051	41,090	5,110	4,577	10,389	61,166
2052	42,544	5,254	4,684	10,744	63,226
2053	44,041	5,403	4,793	11,109	65,346

Población (N° de habitantes)					
Año	Urbana	% Rural	Flotante	Equivalente	Diseño
2054	45,582	5,556	4,904	11,485	67,527
2055	47,167	5,713	5,019	11,872	69,770
2056	48,798	5,875	5,135	12,269	72,078
2057	50,476	6,041	5,255	12,678	74,450
2058	52,201	6,212	5,377	13,098	76,889

En cuanto a densidad poblacional, durante los estudios se realizó una estimación a partir de la población total del municipio y con base en las proyecciones de población. A continuación, se muestra la tabla resumen del cálculo realizado:

Perímetro	Superficie	Población 2018	Densidad 2018	Población 2058	Densidad 2058
Actual	972.4 ha	16,416	17 hab/ha	70,677	73 hab/ha
Proyectado	2530.3 ha	16,416	6 hab/ha	70,677	28 hab/ha

4.1.4.2. Organización

En el área de influencia del proyecto, existen organizaciones tradicionales como los Patronatos, Juntas de Agua, Sociedad de Padres de Familia y la Iglesia. Asimismo, existen otras organizaciones intercomunitarias. Las organizaciones más comunes que se encuentran a nivel comunitario se detallan en la siguiente lista.

4.1.4.3. Instituciones Con Influencia en el Área:

- Institución/ Organización Descripción Tipo Área de influencia
- Ministerio de Educación Representado por los centros educativos Estatal Todos los municipios
- Ministerio de Salud Pública Representado por los centros de salud Estatal Todos los municipios
- INA Instituto Nacional Agrario Estatal Todos los municipios
- IP Instituto de la Propiedad Estatal Todos los municipios
- Municipalidades Gobiernos Municipales Estatal Todos los municipios.
- Institución/ Organización Descripción Tipo Área de influencia.
- MAPANCE: Mancomunidad del Parque Montaña de Celaque.
- AHPROCAFE Asociación Hondureña de Productores de Café: enlace entre productores cafetaleros y el IHCAFE Privada Todos los municipios
- IHCAFE Instituto Hondureño del Café encargado de brindar asistencia y fortalecimiento técnico Estatal Todos los municipios
- Ministerio Público Encargado de aplicar las normativas legales a delitos cometidos Estatal Todos los municipios
- ICF Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

- Visión Mundial Organización cristiana ONG Internacional Todos los municipios
- COCEPRADIL Comité Central Pro-Agua y Desarrollo Integral de Lempira ONG Municipio de Gracias
- USAID Pueblo de los Estados Unidos para el Desarrollo ONG Gracias.
- COLOSUCA Asociación civil sin fines de lucro formada por seis municipios.
- PLAN INTERNACIONAL Enfoque en la niñez ONG-ESTATAL Municipio de Gracias.
- UNICEF Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia ONG Municipio de Gracias

La existencia de este tipo de instituciones permitirá que se gestionen actividades vinculadas con la implementación del Plan de Manejo de la Microcuenca, para el beneficio de las comunidades.

4.1.4.4. Salud

En el municipio de Gracias hay 1 hospital Juan Manuel Gálvez y 9 unidades de salud. En las estadísticas de salud en el año 2015, se presentaron 3 casos de hepatitis A en niños, la tasa de diarreas es de 348 casos en todo el municipio que da una tasa de 58.7 por cada 10,000 habitantes, 47 casos de disenterías en el municipio que da una tasa de 7.9 por cada 10,000 habitantes, hay buena asistencia en salud.

Cuadro 4: Centros de salud en el Municipio de Gracias

Comunidad	Centro de Salud	Atendido
Gracias	Hospital	médicos 30 practicantes, 10 generales, 10 especialistas, 14 enfermeras
Gracias	unidad de salud	por un doctor, enfermera y odontólogo
El Sile	unidad de salud	por un doctor, enfermera
La Lima	unidad de salud	por un doctor, enfermera
Quelacasque	unidad de salud	por un doctor, enfermera
Campuca	unidad de salud	por un doctor, enfermera
Platanares	unidad de salud	por un doctor, enfermera y odontólogo
Montaña Verde	unidad de salud	por un doctor, enfermera y odontólogo
Jacan	unidad de salud	por un doctor, enfermera
Asomada	unidad de salud	por un doctor, enfermera y odontólogo

Fuente: Regional de salud

4.1.4.5. Educación

Se refleja el total de instituciones públicas y privadas presentes en el municipio, que brindan educación Preescolar, Primaria, Secundaria, técnica y Universitaria. Podemos decir que en cuanto al área preescolar se cuenta con 35 instituciones públicas las cuales tienen una matrícula 1,551 niños(as) y las 2 Privadas tienen una Matrícula de 120 en ambas Instituciones (Minerva y Abundant Life). En Primaria existen 45 Instituciones Públicas cuya matrícula asciende a 5,804 Estudiantes y la Privada 364 estudiantes. En cuanto a nivel secundario existen 7 instituciones a nivel público que cuentan con este nivel con una matrícula 2,527 y a nivel privado 210 estudiantes.

Cuadro 3: Total Instituciones de Educación

Tipo de institución	Total instituciones		Matricula según modalidad					
			Publica			Privada		
	Públicas	Privadas	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Pre-escolar	35	2	776	775	1551	45	75	120
Primaria	45	2	3021	2783	5804	218	146	364
Secundaria	7	2	674	1583	2257	64	146	210
Técnico	1	0	552	458	1010	Sin Dato	Sin dato	Sin Dato.
Universitario	2	1	216	144	360	106	71	177

Fuente: Base de datos Dirección distrital de Educación

4.1.4.6. Actividades Económicas

a) Agricultura tradicional: La actividad productiva más relevante que realizan los pobladores de la zona es la agricultura tradicional principalmente la producción de granos básicos. Cabe mencionar que muchos de los productores que cultivan maíz y frijol también poseen parcelas con hortalizas y/o café. En la actualidad, la agricultura tradicional es desarrollada en forma tradicional y generalmente es realizada en su mayoría para consumo.

b) Caficultura: En los últimos años, este tipo de cultivo ha tomado mayor impulso lo que representa una fuerte presión hacia los bosques y en general hacia los recursos naturales. La dependencia de una sola fuente de ingresos (café) genera problemas económicos, ya que los precios y mercados son demasiado variables. En el año 2,018 productores tuvieron pérdidas debido a que la producción de café no era sostenible respecto a la cantidad de dinero que se invertía y lo que se lograba ganar.

c) Horticultura: Los pobladores cultivan hortalizas en pequeña escala como ser tomate, rábano, cebolla, mostaza, chile dulce y otros cultivos que sirven para la subsistencia de sus familias.

d) Cría de especies menores: Entre las actividades de cría de especies menores encontradas en la zona, las más comunes son la cría de gallinas, pavos, cerdos y patos. Las actividades de cría de especies menores en su mayoría son realizadas para satisfacer el consumo familiar.

e) Trigo: Se cultiva en pequeñas cantidades en la comunidad de Ojuera.

4.1.4.7. Niveles De Empleo

En la zona no se cuenta con fuentes de empleo permanentes, únicamente realizan trabajos temporales a lo que se le denomina jornal. De acuerdo con lo anterior y con el fin de encontrar mejores formas de vida, la población joven busca emigrar a las ciudades grandes del país, principalmente las más cercanas como Santa Rosa de Copán, La Esperanza, Gracias y San Pedro Sula.

Por otro lado, con el fin de obtener ingresos, en temporada de café, muchos pobladores emigran a zonas cafetaleras aledañas para integrarse a los cortes de este. Generalmente, esta temporada dura

entre 2 a 3 meses (diciembre, enero y febrero) donde las familias obtienen ingresos, los cuales son usados principalmente para la compra de ropa, zapatos, útiles escolares y otras necesidades básicas.

4.1.4.8. Ingresos Económicos

El ingreso por jornal en oscila entre 100 – 120 Lempiras diarios, lo que significa que si una persona trabaja el mes completo estaría ganando aproximadamente entre (3,000.00 a 3,600.00 Lempiras). Las mujeres en su mayoría son amas de casa.

4.1.5. Evaluación De Los Servicios Básicos

4.1.5.1. Transporte

Los medios de movilización más utilizados es el traslado en vehículo y a pie a los lugares más cercanos donde transitan automóviles. Además, en las comunidades también se encuentran carros tipo pickup (de paila) que se dedican a transportar personas hasta las cabeceras municipales.

4.1.5.2. Vías de comunicación

La mayoría de las comunidades cuentan con vías de acceso (carretera de tierra). Las cuales solamente pueden ser transitadas en vehículos de doble tracción. En época de invierno se hace difícil el acceso debido al mal estado de estas.

4.1.5.3. Agua y Saneamiento

Cobertura de agua potable del casco urbano, según el Catastro de Bienes Inmuebles que se actualizó en el año 2010 con fondos de la AMHON (PGU) y la Alcaldía Municipal de Gracias Lempira se cuenta con la siguiente cantidad de usuarios por categoría, con 4,329 lotes, el 54.19% (2,259 lotes) están ocupados, de los cuales, las casas constituyen el 86.5% de los lotes ocupados de la ciudad, el 69.2% son de uso doméstico y el 17.3 de uso comercial, comprendiendo casas en alquiler o casas donde los inquilinos ejercen alguna actividad comercial. Los apartamentos y los hoteles constituyen otro porcentaje apreciable. Se ha contabilizado 190 inmuebles donde se alquilan los apartamentos (8.4% de los lotes ocupados) y 22 hoteles (1% de los lotes ocupados). El restante 4.1% de los lotes con usuario de agua potable está constituido por edificios de uso doméstico y comercial, los lotes sin construcción, inmuebles estatales e industriales y otros.

Cuadro 6: Cobertura de Agua Potable en el Municipio

No.	Sector Poblacional	Cobertura de Agua Potable		
		Viviendas	Conexiones	Porcentaje
1	Sector Urbano	2,259	2,250	99.60 %
2	Sector Rural	7,208	5,519	76.57 %
	Total	9,467	7,769	82.06%

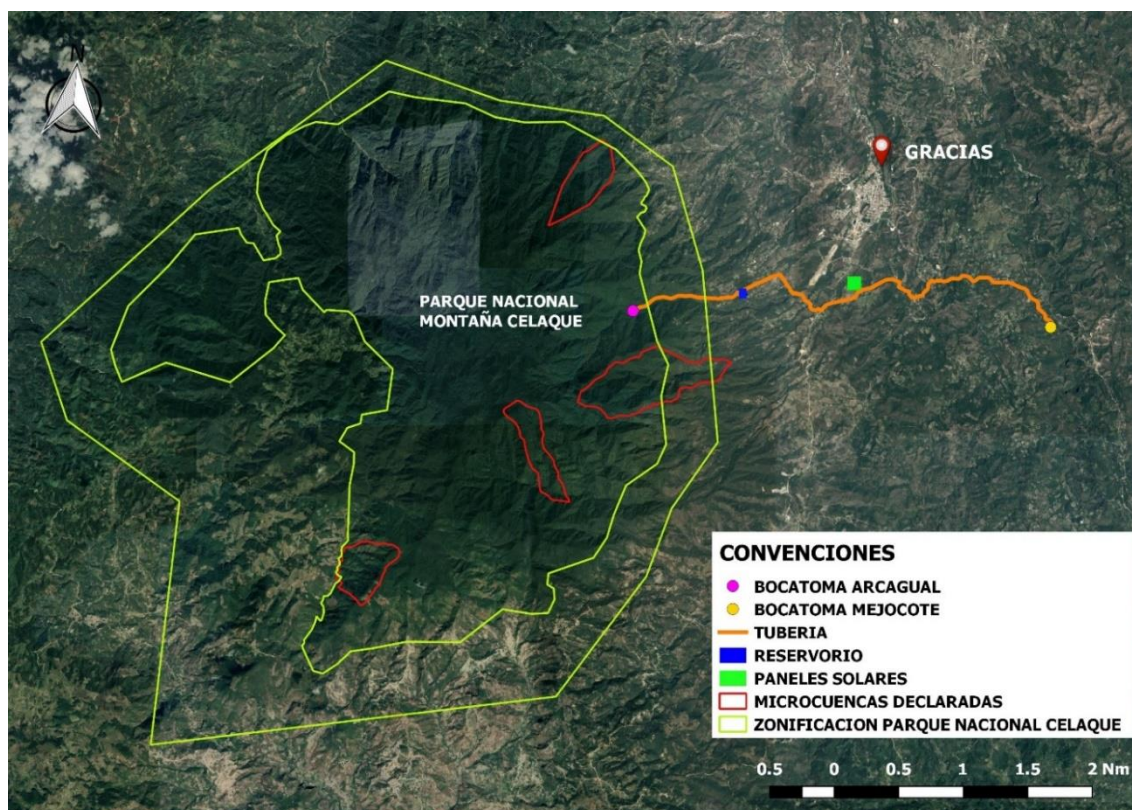
Fuente: Base de datos del SIASAR

5. PERMISOS AMBIENTALES Y LEGISLACIÓN NACIONAL

5.1. Categorización Ambiental según MiAmbiente/DECA

Para la definición de la categoría ambiental, y posterior desarrollo del estudio ambiental correspondiente, se adelantaron por parte de la consultoría las siguientes actividades:

- Se procedió a la revisión de información geográfica digital de las zonas de protección ambiental mediante la consulta en el sistema nacional de información territorial (SINIT) y en la plataforma web Sistema de Licenciamiento de Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente) en donde no identificó en primera instancia una categoría clara para el proyecto, pues la infraestructura global del proyecto no encajaba con los parámetros establecidos en la plataforma, con esta información se establecieron dos escenarios, en el primer escenario se encontró que algunas obras en el Rio Arcagual se encuentran dentro del área protegida Montaña de Celaque; y en el segundo escenario se encontró que no hay zonas de protección en el área de influencia de sobre el alineamiento y la localización de las estructuras en el Rio Grande Mejocote y paneles solares. En la siguiente figura se puede ver el esquema con la ubicación de las áreas y cuencas protegidas dentro del área de influencia del proyecto.



Ubicación Zonas de Protección Ambiental y Proyecto de Ampliación de Acueducto para el Municipio de Gracias.

- La anterior información fue presentada el Ministerio de Medio Ambiente (MiAmbiente), a través del representante designado de la Dirección de Evaluación y Control Ambiental

(DECA) para definir la categoría de la nueva configuración del proyecto, logrando dar a conocer los alcances del proyecto en campo y las zonas estimadas para la implantación de las obras propuestas.

- La respuesta de la solicitud de la definición de la categoría ambiental para el proyecto fue recibida el 30 de octubre de 2019, donde se establece que para los proyectos de acueducto no se requiere de licenciamiento ambiental sin embargo para los paneles solares se requiere solicitar licenciamiento ambiental como un proyecto de categoría 2, por lo tanto, el alcance de Estudio de Impacto Ambiental (Original de los términos de referencia) cambia a Plan de Gestión Ambiental, según la respuesta del DECA mediante el memorándum No. DECA-554-2019.

5.2. Dictamen Técnico Parque Nacional Montaña de Celaque

En vista que la obra toma del Río Arcagual está ubicada dentro de la zona núcleo y zona de amortiguamiento del Parque Nacional Montaña de Celaque, y de acuerdo a lo recomendado por la DECA durante el proceso de categorización, se realizó un recorrido de campo y se solicitó un Dictamen Técnico al OCF y MAPANCE, en su calidad de organizaciones co-manejadoras del Parque. Dicho Dictamen Técnico presentó las siguientes conclusiones:

- El Plan de Manejo del Parque Nacional Montaña de Celaque permite la construcción o mejora de proyectos de agua en la zona núcleo.
- Parte de los objetivos del área protegida es la de proveer agua para consumo humano, protegiendo a su vez sus recursos naturales y su biodiversidad.
- De acuerdo con lo anterior, **se dictamina favorable la implementación del proyecto.**

Adicionalmente se emitieron las siguientes recomendaciones:

- No está permitida la apertura de caminos para el acceso de vehículos o maquinaria o para acarreo de materiales. Los materiales deben ser transportados en bestia o carreta de mano.
- No está permitido el corte de árboles mayores a 10cm de diámetro o 3m de altura.
- Hacer un inventario de especies endémicas para mitigar el impacto en sus poblaciones al momento de la construcción.
- Se recomienda instalar la nueva tubería al lado de la carretera para evitar la demolición parcial de las huellas de concreto que ayudan al tránsito de turistas.
- Desarrollar las labores necesarias para no interrumpir el paso de turistas por largos períodos de tiempo, en coordinación con MAPANCE.
- Cerrar los accesos públicos al nuevo espejo de agua para evitar la contaminación y accidentes de turistas.
- Que los desarenadores queden enterrados al menos 50cm para que sean poco visibles y deben pintarse de color verde o café para mimetizarlos con la naturaleza.
- Que la estructura de limpieza y drenaje de los desarenadores no causen erosión en los senderos turísticos al momento de drenarlos. Se recomienda drene por tubería al Río Arcagual.
- Utilizar baños móviles durante la etapa de construcción cuando sea requerido para evitar la contaminación del agua.
- Considerar evitar impactos negativos para los anfibios endémicos en las rejillas filtradoras de las obras de captación.

- Considerar de un 20 a 30% de caudal ecológico para la vida silvestre en época de verano.

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. Etapa De Construcción

- Contaminación del agua superficial o subterránea por aguas residuales domésticas que serán generadas por los trabajadores o por mal manejo de los materiales de construcción y disminución de la cantidad por remoción de la capa vegetal y corte de árboles.
- Explotación del recurso hídrico para ser utilizado en las obras de construcción
- Incremento de proceso erosivos por pérdida del suelo fértil o deslizamiento por mala práctica de construcción
- Contaminación del suelo por generación desechos Sólidos
- Remoción del suelo
- Reducción drenaje superficial
- Emisión de material particulado durante la construcción debido a los movimientos de tierra a realizar.
- Contaminación del aire por gases de combustión provenientes de los escapes de vehículos livianos y pesados que ingresen a la obra.
- Generación de ruido por la operación de la maquinaria y equipo a utilizar durante la construcción
- Modificación de la cobertura vegetal por la eliminación de la capa vegetal y corte de árboles para iniciar la construcción.
- Desplazamiento de la fauna
- Contaminación visual por la afectación paisajística por la construcción de obras en lugares naturales
- Accidentes de los trabajadores o de los pobladores por la realización del proyecto
- Enfermedades sanitarias, afectación de la salud de los pobladores por vectores, desechos sólidos, líquidos, Generación de polvo y ruido provocados por el proyecto.
- Obstrucción vial o afectación/molestias a los pobladores por las obras a realizar por desinformación o por la construcción en sí.
- Daños al patrimonio nacional
- Generación de empleo para las personas residentes en los alrededores del proyecto, durante la construcción y operación de este.

6.2. Etapa De Operación

- Déficit hídrico por la utilización del agua natural para una población.
- Contaminación visual por la afectación paisajística por la construcción de obras en lugares naturales
- Reducción de enfermedades relacionadas a la falta de agua
- Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores por la incorporación de Agua potable y saneamiento en sus comunidades.

6.3. Metodología Utilizada Para La Valoración De Impactos

Para la evaluación se utilizó el análisis matricial “Matriz de Importancia de Impactos Ambientales (MIIA), como metodología obtener una valoración cualitativa de los impactos identificados. Dicha metodología permite obtener una valoración cualitativa de los impactos o acciones de proyecto que actúan sobre los factores ambientales identificados. La matriz, considera variables de evaluación, tales como impactos beneficiosos o perjudiciales. Los impactos también se categorizan por la Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad. Las variables anteriores pueden ser definidas de manera breve de la siguiente manera:

- **Signo (+/-)** Indica si el impacto es positivo o perjudicial al ambiente.
- **Intensidad (INT)**, Evalúa el grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental identificado.
- **Extensión (E)**, Valora el área de influencia teórica del impacto, con relación al entorno del proyecto.
- **Momento (M)** Se refiere al intervalo de tiempo de manifestación del impacto, siendo (t0) el tiempo de aparición de la acción y (t1) el inicio del efecto.
- **Persistencia (P)**, Evalúa el tiempo que el efecto dura a partir de su aparición. La Tabla II.3, muestra la valoración correspondiente a esta variable.
- **Reversibilidad (R)**, Valora la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado, mediante la posibilidad de retornar a la condición ambiental previa a la acción de la actividad que produjo el impacto, por medios naturales.
- **Sinergia (SI)**, Valora la potenciación de la manifestación
- **Acumulación (AC)**, Valora el incremento progresivo
- **Efecto (EF)**, Valora la relación causa- efecto
- **Periodicidad (PR)**, Valora la regularidad de la manifestación
- **Recuperabilidad (RC)**, Valora la reconstrucción por medios humanos

A continuación, se muestra el cuadro con los valores cuantitativos que se le pueden asignar a cada variable.

Valores cuantitativos por variable

Intensidad	Extension	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
Grado de Destrucción)	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
*Baja 1	*Puntual 1	*Largo plazo 1	*Fugaz 1	*Corto plazo 1	*Sin sinergismo (simple) 1	*Simple 1	*Indirecto (secundario) 1	*Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	*Recuperable inmediato 1
*Media 2	*Parcial 2	*Medio plazo 2	*Temporal 2	*Medio plazo 2	*Sinérgico 2	*Acumulativo 4	*Directo 4	*Periódico 2	*Recuperable medio plazo 2
*Alta 4	*Extenso 4	*Inmediato 4	*Permanente 4	*Irreversible 4	*Muy sinérgico 4			*Continuo 4	*Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
*Muy alta 8	*Total 8	*Crítico (+4)							*Irrecuperable 8
*Total 12	*Crítica (+4)								

Finalmente, con base en los valores obtenidos de las variables que se analizaron, se evalúa la importancia del impacto mediante la Σi que se deduce de la siguiente fórmula:

$$\text{IMPORTANCIA } (\Sigma i): = +/- [3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{RC}]$$

A continuación, se muestra los criterios de evaluación de los resultados de la Importancia:

Criterios de evaluación

Puntos	Tipo
< 25	Irrelevantes, o compatibles o las medidas ambientales se contemplaron en el diseño
≥ 25 , < 50	Moderados
≥ 50 , < 75	Severos
≥ 75	Críticos

Esta metodología resulta útil para evaluar todas las posibles fuentes de contaminación que actividades del proyecto presentan los impactos potenciales significativos y representa una línea base para la implementación de la mejor tecnología disponible hoy en día, para controlar, prever, mitigar cualquier efecto adverso sobre el medio ambiente.

6.4. Identificación De Impactos En Etapa De Construcción

Medio	Componente	Impacto Ambiental Construcción
Físico	Agua	Contaminación del agua superficial o subterránea por aguas residuales domésticas que serán generadas por los trabajadores o por mal manejo de los materiales de construcción y disminución de la cantidad por remoción de la capa vegetal y corte de árboles.
		Explotación del recurso hídrico para ser utilizado en las obras de construcción
	Suelo	Incremento de proceso erosivos por pérdida del suelo fértil o deslizamiento por mala práctica de construcción
		Contaminación del suelo por generación desechos solidos
		Remoción del suelo
		reducción drenaje superficial
	Aire	Emisión de material particulado debido a los movimientos de tierra a realizar
		Contaminación del aire por gases de combustión provenientes de los escapes de vehículos livianos y pesados que ingresen a la obra
		Generación de ruido por la operación de la maquinaria y equipo a utilizar durante la construcción y producto de las voladuras
Biológico	Flora	Modificación de la cobertura vegetal por la eliminación de la capa vegetal y corte de árboles para iniciar la construcción
	Fauna	Desplazamiento de la fauna
	Paisaje	Contaminación visual por la afectación paisajística por la construcción de obras en lugares naturales
Social	Salud	Accidentes de los trabajadores o de los pobladores por la realización del proyecto

		Enfermedades sanitarias afectación de la salud de los pobladores por vectores, desechos sólidos, líquidos, Generación de polvo y ruido provocados por el proyecto
	Economía	Generación de empleo para las personas residentes en los alrededores del proyecto, durante la construcción y operación de este
	Cultura	Obstrucción vial o afectación/molestias a los pobladores por las obras a realizar por desinformación o por la construcción en sí.

Clasificación de impactos de construcción

6.5. Identificación De Impactos En Etapa De Operación

Medio	Componente	Impacto Ambiental Operación
Físico	Agua	Déficit hídrico por la utilización del agua natural para una población
	Suelo	No se presentará daño
	Aire	No se presentará daño
Biológico	Flora	No se presentará daño
	Paisaje	Contaminación visual por la afectación paisajística por la construcción de obras en lugares naturales
	Fauna	No se presentará daño
Social	Salud	Reducción de enfermedades relacionadas a la falta de agua
	Economía	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores por la incorporación de Agua potable y saneamiento en sus comunidades.
	Cultura	No se presentará daño

6.6. Emisiones al aire

Durante la etapa de construcción se generará Emisión de partículas

Se estima que se tendrán vehículos generando emisiones producto de la combustión vehicular y material particulado por el paso de estos. Se registrará ruido en el área del plantel, pero no se registrarán vibraciones. Las emisiones de la tubería de escape de los vehículos son los desechos de la quema de combustibles fósiles en el motor del vehículo son emitidos a través del sistema de escape. Entre los mayores elementos contaminantes están:

- Hidrocarburos: son partículas que no reaccionaron en la combustión o lo hicieron parcialmente, y es el mayor contribuyente de lo que se conoce como el smog de las ciudades, reconocido como altamente tóxico para la salud. Pueden causar daños y problemas en el hígado, así como cáncer si se está continuamente expuesto a este elemento.
- Óxido de nitrógeno (NOx): Son generados cuando el nitrógeno reacciona con el oxígeno del aire bajo las condiciones de alta temperatura y presión que se presentan dentro del motor. Las emisiones de estos óxidos de nitrógeno contribuyen también a la creación del smog, así como a la formación de la lluvia ácida.
- Monóxido de carbono (CO): Es un resultado de la combustión incompleta debido a la ineficiencia de estas tecnologías. Uno de los efectos nocivos es que disminuye la capacidad natural de la sangre para cargar oxígeno en las células, lo que conlleva peligrosos riesgos de enfermedad cardíaca.

- Dióxido de carbono (CO₂): Las emisiones del dióxido de carbono son un aspecto de gran preocupación en el marco del calentamiento global puesto que es un gas que produce efecto invernadero, cada vez más común.

Las partículas en suspensión, total de partículas suspendidas o material particulado, consisten en acumulación de diminutas piezas de sólidos o de gotitas de líquidos en la atmósfera ambiental, generada en este caso por la movilización de los vehículos en el área de proyecto.

Los contaminantes en partículas no son idénticos física y químicamente, sino más bien están constituidos por una amplia variedad de tamaños, formas y composiciones químicas. Algunos son mucho más nocivos para la salud, las propiedades y la visibilidad.

Las partículas atmosféricas pueden afectar el balance de la radiación terrestre y causar efectos nocivos sobre la salud. Las partículas penetran en los pulmones, los bloquean y evitan el paso del aire, lo cual provoca efectos dañinos.

Causas

- Operación de maquinaria y equipo en excavación para llevar a cabo la construcción de las captaciones, desarenadores, tubería de conducción y tanque.
- Cargue y descargue de materiales de construcción y escombros.
- Transporte de materiales de construcción y escombros
- Disposición de material escombros.

Efectos:

- Emisión de material particulado a la atmósfera.
- Contaminación del aire en el lugar donde se desarrolle la ejecución de las obras.

Durante la etapa de Operación no se tiene previsto emisiones al aire

6.7. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos

Durante la etapa de construcción se generará contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos ordinarios y tóxicos y peligrosos

Causa:

- Mal manejo del material de construcción
- Mal manejo de residuos sólidos de carácter doméstico por parte del personal que desarrollara la obra.
- Mal manejo y disposición de residuos de hidrocarburos del equipo y maquinaria de construcción

Efecto:

- Contaminación del suelo por acumulación de desechos sólidos
- Contaminación del agua por mal manejo de los desechos sólidos
- Contaminación del suelo y agua por residuos de hidrocarburos

Los desechos sólidos domésticos generados por los empleados deberán depositarse en recipientes de plástico con tapadera a aproximadamente 10 metros del frente de trabajo. Dichos desechos deberán disponerse en el sitio que la municipalidad más cercana utiliza como botadero o relleno sanitario municipal. Se estima que la generación de los desechos de tipo doméstico será de aproximadamente 1 libra por persona por día, por lo que se podrían llegar a acumular 50 libras de desechos sólidos por día.

Los desechos sólidos que se podrían generar de la construcción del proyecto pueden ser de dos tipos:

- Tierra proveniente de la excavación la que deberá incorporarse en el mismo sitio tratando de nivelar para no ocasionar alteración en los drenajes de aguas lluvias o dejando obstáculos en la carretera o en cualquier otro sitio aledaño al proyecto.
- Desperdicios de los materiales utilizados para las instalaciones sanitarias los que podrán depositarse en el mismo recipiente de los desechos domésticos ya que por su naturaleza no se consideran desechos peligrosos y no se espera que se generen grandes cantidades.
- No se espera tener una generación de desechos peligrosos ya que no se permitirá dar mantenimiento a los vehículos o equipos que laboren en la zona. Pero si por alguna eventualidad se tuvieran que generar estos como ser filtros de aceite, desengrasantes, para motores, líquido para baterías, líquido de frenos, aceite hidráulico, aceite para motor, hidrocarburos y lubricantes, estos deberán depositarse en un recipiente plástico hermético y seguir procedimientos de enterramiento encapsulados en el sitio que la municipalidad disponga en el relleno sanitario, es decir en una celda de desechos peligrosos. Y todo el proceso debe ser supervisado y dirigido por la Unidad Municipal Ambiental de GRACIAS LEMPIRA.

6.8. Durante la etapa de Operación no se tiene previsto contaminación por residuos sólidos

Los desechos sólidos se dispondrán de la siguiente manera:

6.8.1. Etapa De Construcción

Los desechos de construcción se apilarán en zonas estratégicas para facilitar su recolección y posteriormente se trasladarán a los botaderos aprobados por las municipalidades correspondientes, cabe destacar que cada contratista es responsable de los desechos de construcción que generen. Además, se tendrá la generación de residuos domésticos por parte de los empleados del contratista y supervisión los que deberán recolectarse y destinarse a los botaderos municipales cercanos a la zona de proyecto. Respecto a los desechos peligrosos que se generarán debido al uso de vehículos y equipo pesado de construcción se deberán disponer en recipientes cerrados y ser entregados a un gestor autorizado por el ministerio de ambiente.

6.8.2. Etapa De Operación

Durante la operación, se identifican residuos domésticos: generados por el personal y caracterizados por la presencia de plásticos (platos, botes) aluminio (latas de refresco) y restos de alimentos

generados por los colaboradores. Los residuos comunes, serán recolectados de las diferentes áreas, trasladados al sitio de almacenamiento temporal y enviados al botadero municipal.

Los residuos líquidos que se generaran se describen como sigue:

6.8.3. Etapa De Construcción

Debido a que la instalación de tubería es una actividad que se ira movilizando se plantea la contratación de letrinas portátiles para el personal, para lo cual se debe contratar a una empresa certificada para brindar el servicio de recolección y disposición de las excretas.

6.8.4. Etapa De Operación

En la operación, el requerimiento de agua es para la limpieza, mantenimiento de las instalaciones y usos sanitarios.

6.8.5. Etapa De Cierre O Abandono De Operaciones

Los trabajos de desmonte tendrán contratación de letrinas portátiles para el personal.

6.9. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales

Durante la etapa de construcción se generará impacto al recurso hídrico

Causa:

- Generación de excretas de los empleados en etapa de construcción

Efecto:

- Contaminación de las fuentes de agua por generación de excretas

En la fase de construcción se tendrá una generación de residuos líquidos proveniente de las aguas residuales de los trabajadores por lo que se recomienda el uso de letrinas portátiles las que deberán ser colocadas a una distancia de alrededor 20 metros del frente de trabajo. Y la disposición de estas aguas deberá realizarse en el sitio que la municipalidad autorice por parte de la UMA, como ser una fosa séptica o un sistema de tratamiento de aguas residuales cercano al proyecto.

Durante la etapa de Operación no se generarán impactos por generación de aguas pluviales o residuales

6.10. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción

Las materias primas y materiales que se usarán en el proyecto son:

CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Estacas de madera	Estacas de madera
triturado y arenilla o material selecto de la excavación	triturado y arenilla o material selecto de la excavación
cemento	cemento

arena y grava	arena y grava
agua	agua
hierro	hierro
pasamuros	pasamuros
tubería PVC	tubería PVC
válvulas	válvulas
tubería HFD	tubería HFD
Pintura	pintura
Hidrocarburos	Estacas de madera
Estacas de madera	triturado y arenilla o material selecto de la excavación
triturado y arenilla o material selecto de la excavación	cemento

6.11. MANEJO Y ALMACENAMIENTO MATERIALES

Se deberá contar con bodegas para el almacenamiento de los materiales especialmente en la etapa de construcción. Estas bodegas serán ubicadas a conveniencia del contratista pero que no obstaculice el paso de vehículos o peatones al momento de carga y descarga. Se deberán tomar medidas para el correcto almacenamiento y cuidados especialmente con los hidrocarburos, los que deberán contar con su respectiva berma y sistema de recolección y kit contra derrames. Además, los combustibles o inflamables deberán estar separados del resto de materiales.

6.12. Referente a las amenazas naturales

6.12.1. Inundaciones

El territorio del municipio de Gracias no posee estudios sobre riesgos de inundación por lo que con base a los recorridos de campo realizados por IDOM presentado en el informe Estudio de Amenaza y vulnerabilidad se han podido identificar un total de 39 puntos vulnerables a la amenaza por inundación y flujos torrenciales. El posible punto de captación posee una vulnerabilidad intrínseca ya que se ubica en pleno cauce, los primeros 220m de la conducción de 44 km presenta un grado de vulnerabilidad alto debido a que gran parte de esta debe cruzar el río por pasos aéreos, con sostenimientos que tendrán que hacerse en los bloques métricos del aluvial, lo cual traspone al criterio que se debe sacar la tubería de conducción lo más antes posible del cauce.

6.12.2. Deslizamiento.

Según el mapa elaborado por Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) 1ra Edición, abril 2015 los lugares de mayor pendiente son los de toma de agua, esto debido que se quiere utilizar la gravedad para que el agua llegue hasta el tanque de almacenamiento. Según Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Municipal en Honduras, OBSAN 2016, en su mapa de riesgos a Deslizamientos vs frecuencia de deslizamiento ubica el municipio de Gracias en riesgo medio de deslizamiento.

El territorio del municipio de Gracias, no poseen estudios sobre riesgos a deslizamiento por lo que basándonos en la visita de campo realizada por el equipo de IDOM, en el informe Estudio de Amenaza

y Vulnerabilidad se lograron identificar 7 puntos por inestabilidad de laderas, todas evidentes y observadas en campo. Todas las inestabilidades observadas dentro de esta alternativa son de un tamaño ingenierilmente manejable, dos de ellas ubicadas en los puntos 103 y 104 revisten de importancia ya que poseen aún material o masa en resistencia residual, el deslizamiento del punto 103 por ejemplo presenta suelos saturados y flujo de agua, evidencia de afectación en los niveles de agua sub superficiales o bien atascamiento de alguna quebrada pendiente arriba, lo que indica una actividad y potencialidad mayor de este sector para deslizarse.

6.12.3. Amenaza Por Falla Geológica

Los municipios de Gracias no poseen estudios de fallas geológicas por lo que con base a los recorridos de campo realizados por IDOM presentado en el informe Estudio de Amenaza y vulnerabilidad se ha logrado inferir un trazo de falla (punto 115), en campo se lograron observar algunas posibles evidencias de esta falla como lo son cambios en la inclinación de los estratos y cambios litológicos por posible alteración hidrotermal, sin embargo, estas evidencias también pueden indicar que existe una estructura geológica de tipo anticlinal, por lo cual se ha dejado la denominación de falla inferida.

6.12.4. Sismo

En Honduras los estudios sismo tectónicos y de riesgo sísmico son escasos, sin embargo, los que se han realizado determinan que el país se encuentra localizado en la parte Oeste de la Unidad Tectónica conocida como la Placa del Caribe, y su posición en la parte Norte de Centro América es adyacente a la triple unión entre las placas de Norte América, Placa de Cocos y Placa del Caribe. Según el mapa de zonas de amenaza sísmica para Honduras 2008, la alternativa se encuentra una parte en la zona sísmica de alto riesgo, lo que implica una aceleración pico del suelo de 0.29 APS/g a 0.37 APS/g. Según estudios realizados por la UNAH (2012) la totalidad del proyecto se encuentra en una zona de grado de amenaza alta de sismos. Siendo las fuentes sísmicas, la placa del coco y la placa del caribe.

6.12.5. Incendio

Según el mapa elaborado por Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) 1ra Edición, abril 2015; Los resultados del mapa de amenaza a incendios forestales indican que la zona con mayor propensión es la zona montañosa del municipio, de Gracias, donde se encuentra la mayor diversidad de vegetación y tipos de Bosque.

6.13. En relación con el suelo y las aguas subterráneas:

El mayor impacto que se producirá sobre los suelos será consecuencia de la operación de apertura y compactación de este y por el tránsito y las tareas propias de la obra. Esto provocará la alteración de este en sus primeras capas. La cubierta edáfica fértil, retirada durante esta etapa, se deberá disponer en un sitio, con la finalidad de reincorporarla posteriormente en las áreas destinadas para áreas verdes o restitución.

Causas:

- Remoción de suelo (excavación)
- Construcción de desarenador, tubería de conducción y red de distribución.

Efectos:

- Incremento de proceso erosivos
- Generación de residuos sólidos
- Remoción del suelo
- reducción drenaje superficial

Según la nomenclatura de FAO 1988 El departamento Lempira tiene Suelos Regosol, mientras que la actualización de la nomenclatura FAO WRB 2006-2008 lo clasifica Eutric Regosol. En la propuesta del mapa de suelos de Honduras basado en factores formadores del suelo por USIG ZAMORANO 2012 coincide con la clasificación siendo esta RGe Regosol eutric: Suelos con residuos de todos los suelos que no pueden acomodarse en otro orden. Que tiene una saturación de bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 % o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o, en Leptosoles, en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente por encima de roca.

En los municipios de Gracias no se ha realizado estudios sobre aguas subterráneas, por lo cual no se cuenta con la información necesaria, Según el mapa de hidrografía superficial elaborado por Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) 1ra Edición, abril 2015. Se logra identificar los puntos de ubicación del proyecto considerando que el principal recurso del proyecto es el hídrico.

6.14. En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas

Para el caso de la obra, la cobertura vegetal solo se verá afectada durante las tareas específicas de construcción del acueducto, puesto que por tratarse de un sector previamente impactado por la apertura de caminos rurales la misma ya fue removida en su oportunidad. Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes.

Se reducirá al mínimo la deforestación para implantar la zanja del acueducto, en caso de que en la construcción de los caminos de acceso afecte al arbolado, se deberán reforestar al final del proyecto cumpliendo con la normativa nacional. No se podrá utilizar quemas de maleza durante las actividades de desmonte, ni utilizar productos químicos que afecten el brote de vegetación. El material producto de las excavaciones y despalme que no se utiliza en los rellenos y en general todos los residuos no factibles de ser reutilizados, se deben enviar fuera del área de la obra para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes. Se prohíbe cualquier obra que interrumpa o desvíe el flujo de agua de los arroyos a lo largo del acueducto que ponga en riesgo la integridad ecológica del área.

La generación de ruidos producirá el alejamiento temporal de las especies que habitan en la zona de influencia de la obra. La destrucción del suelo conlleva la pérdida de hábitat del micro y meso fauna, especialmente insectos, roedores y reptiles con refugio subterráneo, algunos de los cuales migran temporariamente a áreas circundantes, al igual que la avifauna.

Durante la visita de campo se identificaron diferentes especies de flora que no necesariamente serán afectadas por la construcción y/o operación del proyecto. El área de influencia y circundante a la línea de conducción está compuesta por: Bosque de Conífera (*Pinus oocarpa*), dicha especie predominante se encuentra mixta con Nance (*Byrsonima crassifolia*) y Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) y encino (*Quercus oleoides*).

Parte del proyecto se encuentra dentro del área protegida Parque Nacional Celaque.

6.15. Respeto al medio socioeconómico y cultural del área del proyecto y comunidades vecinas

De acuerdo con los datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadísticas en el municipio de Gracias hay varias actividades económicas, pero prevalecen las actividades agropecuarias, alrededor de las que se desarrollan otras actividades comerciales y de servicios, la ganadería en pequeña escala, producción de granos básicos, tiene una importante producción de café y hortalizas en las que sobre sale la producción de tomate, chile dulce y ayote. La principal actividad económica es la agricultura con un 55% de la población se dedica a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, el 5.24% a la Industria de la manufactura, el 3.34% a la construcción, el 4.79% al comercio Hoteles y restaurantes, el 1.13% transporte y comunicación, el 1% Instituciones financieras, el 11% servicios sociales y personales y el 6% a otras actividades.

El impacto sobre el medio socio económico se considera altamente positivo y beneficioso, ya que se garantizará la prestación continua en del servicio de agua con la nueva infraestructura se cubrirá el déficit en el suministro de agua en la actualidad y con un horizonte de 40 años, lo cual beneficiará a la población tanto urbana de Gracias como rurales mejorando su calidad de vida, y por ende permitir nuevas alternativas productivas y fomentar las actividades turísticas y recreativas de la zona.

Causas:

- Construcción de red de conducción

Efectos:

- Alteración a actividades normales de la cabecera del municipio.
- Alteración en zonas comerciales cuando se esté ejecutando la obra en las mismas.
- Cerramiento vial para la construcción de la red de distribución.
- Congestión vehicular en las zonas donde se ejecute la construcción de la red de distribución

6.16. Aspectos de paisaje

Se considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Para valorar el paisaje desde el punto de vista visual se debe considerar la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Por efecto de los contaminantes paisajísticos, que son aquellas acciones físicas desencadenadas por la actuación humana, se da lugar a la sensación de pérdidas de la calidad paisajística. En el área de influencia, las modificaciones del paisaje producidas durante el desarrollo del proyecto introducirán cambios que no provocarán un importante e irreversible corte visual del mismo, dado que mantendrán armonía con el aspecto de los caminos vecinales.

7. PARTICIPACIÓN PÚBLICA O CIUDADANA

Para este proyecto se realizó un proceso de identificación de los diferentes interesados del proyecto.

A continuación, se presenta un listado de aquellos actores considerados como clave para la ejecución del proyecto y a quienes se contactó con el fin de comunicarles sobre el proyecto, obtener su retroalimentación y facilitar el acercamiento a las comunidades.

NOMBRE	CARGO	LUGAR	TELEFONO
Ramón Cortés	Gerente Alcaldía Gracias	Gracias	9541-6696
Bonerges Hernández	Fontanero UMASG	Gracias	9679-7916
Moises Rodríguez	Junta De Agua	Mejocote	9656-2395
Francis Tejada	Gerente MAPANCE	Gracias	3143-2981
Danilo Rivera	Comandante Bomberos	Gracias	9914-1052
Alex Monrroy	ICF	Gracias	9862-7873
Carlos Mazier	Coordinador Región Salud	Gracias	9861-7115
José Gregorio Sánchez	Técnico UMA	Alcaldía Gracias	9908-9152
Franklin García	Gerente UMA	Alcaldía Gracias	9889-1933
Francisco Javier Santos	Gerente Catastro	Alcaldía Gracias	9791-2727
Edgardo Aguilar	Coordinador Comisión Civil	Gracias	9914-3237
María Luisa Hernández	Comisionada Municipal	Alcaldía Gracias	9875-6007
Juvenal Abrego	Junta Directiva UMASG	Gracias	9661-3553
María Honoria Mateo	Presidenta CCT	Gracias	9714-5455
Luis Alonzo Gonzales	Párroco	Gracias	9985-2800
Alma Portillo	COPECO	Gracias	9937-2691
Josué Rodríguez	Gerente UDM	Alcaldía Gracias	9572-1254
José Emilio Portillo	Presidente Junta de Agua	El Zapotal	9793-5094
Oscar Donald Castro	Presidente Junta de Agua	Sector 1 Villa Verde	9737-7818
Aníbal Muñoz	Presidente Junta de Agua	Sector 1 Villa Verde	9898-3010
Orlando Zacapa	Presidente Junta de Agua	Arcilaca	9706-81433
Manuel Ortega	Tesorero Junta de Agua	Barrio Mejicapa	9683-2053
Carmelo Orellana	Presidente Junta de Agua	Guanteque	9994-7060

Asimismo, con el fin de gestionar sus intereses sobre el proyecto, y en muchos casos con el objeto de recabar toda la información requerida para el desarrollo del mismo se realizaron:

- Visitas de Campo
- Reuniones y mesas de trabajo
- Comunicados

7.1. Visitas de Campo

Como parte del proceso se realizaron visitas de campo al sitio del proyecto y las diferentes comunidades relacionadas con el mismo. A continuación, se muestra un resumen de las principales visitas realizadas:

Fecha	Dependencia	Objeto de la visita
-------	-------------	---------------------

22/9/2017	IDOM, Municipalidad de Gracias y HND-016-B	Reconocimiento de las captaciones existente sobre al río Arcagual y el área del proyecto.
3/11/2017	IDOM, Alcaldía y juntas de Acueducto de Quelacasque y Guanteque	Reconocimiento de las comunidades que se abastecen del río Arcagual y otras comunidades con problemas de insuficiencia de agua.
2/8/2018	Patronatos de Ojuera, Puerta del ocote, IDOM, UMASG	Socialización con líderes de las comunidades, Ojuera, Puerta del ocote
9/10/2018	IDOM, Municipalidad de Gracias, BCIE, Comisión Municipal de Agua y Saneamiento, Municipalidad de Belén Lempira, UMASG	Socialización en Ojuera
30/11/2018	IDOM, Obras Publicas Municipalidad de Gracias, UMASG	Reunión líderes de Montaña Verde
29/12/2018	IDOM, Patronato de puerta del Ocote	Reunión con líderes de comunidad de Puerta del Ocote

7.2. Comunicados

Asimismo, se emitieron una serie de comunicados por vía escrita y radio con el objetivo de comunicar a los interesados sobre el proyecto. A continuación, se presenta un resumen de las comunicaciones realizadas:

ID	FECHA DEL COMUNICADO	DETALLE
C/023	11/03/2018	Consulta Áreas Arqueológicas e históricas Gracias, Lempira
C/024	11/03/2018	Consulta Redes Eléctricas de Distribución de Gracias, Lempira
C/025	11/03/2018	Consulta Redes Eléctricas de Transmisión Gracias, Lempira
C/026	11/03/2018	Consulta Redes de telecomunicaciones Gracias, Lempira
C/035	16/10/2018	Notificación Socialización en el Noticiero Radio Congolón
C/045	16/01/2019	Solicitud Acompañamiento Alcaldía Gracias socialización Plan de Manejo de la Cuenca
C/046	18/01/2019	Solicitud información para el Plan de Manejo de la Cuenca PMC) Municipalidad de Gracias
C/047	18/01/2019	Solicitud Acompañamiento Alcaldía Belén socialización Plan de Manejo de la Cuenca
C/048	21/01/2019	Solicitud información para el Plan de Manejo de la Cuenca PMC) Municipalidad de Belén
C/049	28/01/2019	Solicitud salida de campo con COPECO, alcaldía Gracias, MiAmbiente e IDOM
C/050	28/01/2019	Solicitud ampliación plazo entrega Fase III
C/051	26/01/2019	Solicitud acompañamiento PMC Gracias
C/052	29/01/2019	Solicitud acompañamiento COPECO
C/059	11/10/2019	Solicitud acompañamiento ICF al Parque Celaque
C/060	15/10/2019	Solicitud categoría proyecto

7.3. Reuniones

Se realizaron una serie de reuniones con los actores interesados del proyecto. A continuación, se muestra un listado de las principales reuniones realiza.

Nº IT	FECHA	CONCEPTO / TÍTULO	ENTIDADES
A/006	23/10/2017	21007_A_005_Acta Reunión Inf. MAPANCE	IDOM y MAPANCE
A/007	23/10/2017	21007_A_005_Acta Reunión Inf ICF-Gracias	IDOM e ICF

A/008	24/10/2017	21007_A_008_Acta Reunion Sec. Salud	IDOM, Red Descentralizada de Salud, U.V.N.S
A/010	26/10/2017	21007_A_010_Acta Reunion MiAmbiente	IDOM, BCIE y Municipalidad
A/013	16/11/2017	21007_A_013_Acta Socialización 1	IDOM, BCIE, MiAmbiente, Municipalidad, USCL, MAPANCE
A/028	6/6/2018	21007_A_028_Acta Reunión Ejecutiva Corporación Municipal	IDOM, Supervisión BCIE y Corporacion Municipal de Gracias
A/030	12/6/2018	21007_A_030_Acta Reunión Socializacion Alcaldía de la Iguala	IDOM, Supervisión BCIE, Comisión Corporacion municipal de Gracias y Alcalde dl municipio de La Iguala
A/031	12/6/2018	21007_A_031_Acta Reunión Socialización Alcaldía de Belén	IDOM, Supervisión BCIE, Comisión Corporacion municipal de Gracias y Alcalde dl municipio de Belén
A/033	13/6/2018	21007_A_033_Acta Reunión Socialización Corporación Municipal de Belén	IDOM, Supervisión BCIE, Comisión Corporacion municipal de Gracias y Corporacion Municipal de Belén
A/034	15/6/2018	21007_A_034_Acta Reunión Socialización Corporación Municipal de La Iguala	IDOM, Supervisión BCIE, Comisión Corporacion municipal de Gracias y Corporacion Municipal de La Iguala
A/035	26/6/2018	21007_A_035_Acta Reunión Socialización Juntas de Agua del Municipio de Belén	IDOM, Supervisión BCIE, Comisión Corporacion municipal de Gracias, Corporacion Municipal de Belén y Presidentes de las Juntas de Agua
A/042	2/8/2018	21007_A_042_Acta Reunión Socialización Proyecto comunidad Ojuera	IDOM, Alcaldía de Gracias, Alcaldía de Belén, Lideres de Ojuera y Lideres Puerta de Ocote
A/046	24/8/2018	21007_A_046_Acta presidente Patronato Chusquín	IDOM, Alcaldía y Presidente Patronato Chusquín
A/049	28/9/2018	21007_A_049_Acta Reunión municipio de Belén para definir socializaciones	IDOM y Alcaldía de Belén
A/050	9/10/2018	21007_A_050_Acta Reunión captación propuesta por la comunidad de montaña Verde	IDOM, Alcaldía de Gracias y proyecto HND-016-B
A/053	19/10/2018	21007_A_053_Acta Socialización Actividades Ojuera- Belén	IDOM, Alcaldía Gracias, Alcaldía Belén y Supervisor
A/054	5/11/2018	21007_A_054_Acta reunión para permiso y socialización actividades con el dueño del lote donde se instalará la estación de medición de caudal	IDOM y dueño lote para la instalación de la estación de medición de caudal
A/057	12/11/2018	Reunión con alcalde de La Iguala, Lempira	IDOM, Patronato de Chusquín, Catastro Gracias, Alcaldía de La Iguala
A/073	29/12/2018	21007_A_073_Acta reunión Patronato Puerta Ocote-Belén	IDOM y comunidad de Puerta de Ocote - Belén
A/074	14/1/2019	21007_A_074_Acta reunión Montaña Verde	IDOM, Alcaldía de Gracias y líderes de Montaña Verde
A/076	21/1/2019	21007_A_076_Acta reunión taller Plan de manejo Belén	IDOM, alcaldía de Gracias y Alcaldía de Belén
A/079	25/1/2019	21007_A_079_Acta reunión COPECO	IDOM y funcionarios de COPECO regional occidente

A/082	26/1/2019	21007_A_082_Acta reunión Plan Manejo Ojueras	IDOM, Alcaldía de Belén, Supervisión y líderes de Ojueras
A/084	30/1/2019	21007_A_084_Acta reunión socialización Plan de Manejo Gracias	IDOM, alcaldía de Gracias, Supervisor y grupos de interés en Gracias Juntas de agua y junta directiva de la UMASG
A/085	1/2/2019	21007_A_085_Acta reunión Visión Mundial	IDOM y Visión Mundial oficina Gracias
A/086	1/2/2019	21007_A_086_Acta reunión Corporación del Municipio de La Iguala	IDOM, Alcaldía de Gracias y Corporación Municipal de La Iguala
A/087	1/2/2019	21007_A_087_Acta reunión Plan de Manejo de la Cuenca al ICF	IDOM e ICF
A/091	4/2/2019	21007_A_091_Acta reunión funcionario IHAH	IDOM e Instituto Hondureño de Antropología e historia IHAH
A/092	5/2/2019	21007_A_092_Acta reunión MAPANCE	IDOM y MAPANCE
A/093	5/2/2019	21007_A_093_Acta reunión COLOSUCA	IDOM y COLOSUCA
A/094	6/2/2019	21007_A_094_Acta reunión funcionario IHAH-COPECO-Supervisión-Alcaldía e IDOM	IHAH-COPECO-Supervisión-Alcaldía de Gracias e IDOM
A/096	6/2/2019	21007_A_096_Acta reunión cierre con IHAH	IDOM e IHAH
A/097	8/2/2019	21007_A_097_Acta reunión cierre con COPECO-MiAmbiente-Supervisión-Alcaldía e IDOM	COPECO-MiAmbiente-Supervisión-Alcaldía e IDOM
A/099	10/2/2019	21007_A_099_Acta reunión socialización Potrerillos	IDOM, Alcaldía de Gracias y Alcaldía de La Iguala y Líderes de Potrerillos
A/102	11/2/2019	21007_A_101_Acta reunión alcalde Gracias con respecto a las socializaciones en La Iguala	IDOM y alcaldía de Gracias
A/104	14/2/2019	21007_A_104_Acta reunión propietarios Amarda Estrada	IDOM y Propietarios Amarda Estanda
A/109	28/2/2019	21007_A_109_Acta reunión Padre Bonifacio	IDOM, UMASG e Iglesia Católica
A/112	25/3/2019	21007_A_112_Acta reunión comisión del agua	
A/114	4/4/2019	21007_A_114_Acta reunión comité Civil (conformación)	IDOM, Alcaldía de Gracias, ONG, OG, Sociedad Civil
A/116	8/4/2019	21007_A_116_Acta reunión comité Civil 2 (juramento)	IDOM, Supervisión, Alcaldía de Gracias, Comisión Civil y Sociedad Civil
A/118	11/4/2019	21007_A_118_Acta reunión IDOM- Comité Civil- Alcaldía Gracias	IDOM, Comisión Civil y UMASG
A/118A	12/4/2019	21007_A_118A_Acta reunión IDOM- Comisión Civil- Alcaldía Gracias	IDOM, Comisión Civil y Alcaldía de Gracias
A/119	22/4/2019	21007_A_119_Acta reunión IDOM- Comisión Civil- Alcaldía Gracias	IDOM, comisión Civil y Alcaldía de Gracias
A/120	23/4/2019	21007_A_120_Acta reunión IDOM- Comisión Civil- Alcaldía Gracias	IDOM, comisión Civil y Alcaldía de Gracias
A/128	29/5/2019	21007_A_128_Acta reunión Comisión Civil, Alcaldía, IDOM	IDOM, Comisión Civil y Alcaldía de Gracias
A/129	31/5/2019	21007_A_129_Acta reunión IDOM- Comisión Civil	IDOM, Comisión Civil
A/130	4/6/2019	21007_A_130_Acta reunión coordinador Comisión Civil	IDOM, Comisión Civil
A/131	17/6/2019	21007_A_131_Acta reunión IDOM-Comisión Civil y Consultor	IDOM, Comisión Civil y Consultor
A/132	1/7/2019	21007_A_132_Acta reunión IDOM-Alcaldía Gracias, Comisión Civil y Consultor	IDOM, Comisión Civil, Alcaldía Gracias y Consultor
A/133	3/7/2019	21007_A_133_Acta reunión IDOM-Alcaldía Gracias	IDOM, Alcaldía Gracias
A/134	3/7/2019	21007_A_134_Reunion IDOM- Comisión Sociedad Civil y Consultor	IDOM, Comisión Civil y Consultor

A/137	24/9/2019	21007_A_137_Acta socialización relanzamiento proyecto IDOM, Alcaldía, Sociedad Civil, UMASG, OG, JAA, Patronatos	IDOM, Alcaldía Gracias, BCIE, UMASG y Sociedad Civil
A/140	25/9/2019	21007_A_140_Acta reunión IDOM-Alcaldía lotes requeridos	IDOM, Alcaldía Gracias
A/141	6/10/2019	21007_A_141_Acta socialización IDOM-Comunidad Mejojote grupo 1	IDOM, Comunidad Mejojote
A/142	6/10/2019	21007_A_142_Acta socialización IDOM-Comunidad Mejojote grupo 2	IDOM, Comunidad Mejojote
A/144	15/10/2019	21007_A_144_Acta reunión ICF, MAPANCE, IDOM revisión actividades y obras proyectadas	IDOM, ICF, MAPANCE
A/145	20/10/2019	21007_A_145_Acta reunión asamblea	IDOM, Alcaldía de Gracias y Asamblea Comunidad de Mejojote

7.4. Tenencia de la Tierra

En el proceso de identificación de los diferentes lotes de terrenos que se encuentran en el tramo de los 12 km de conducción desde el punto de captación proyectado en río grande Mejojote, ubicado en la comunidad de Mejojote, municipio de Gracias hasta el lote del reservorio. Se han realizado las gestiones con los propietarios de los lotes privados identificados para la realización de las diferentes actividades que el estudio requiere como son el levantamiento topográfico y campaña de suelos.

NOMBRE	ESTRUCTURA PROYECTADA
José Bernabé Martínez Perdomo	Conducción
María Marcos Martínez Perdomo	Conducción
Luis Arturo Morales Cruz	Conducción
Moises Rodríguez Alvarenga	Captación
Moises Rodríguez Alvarenga	EBAC1
José Antonio Martínez	Ubicación de paneles solares
Vidal Martínez Rodríguez	Ubicación de paneles solares
Marcelino Martínez Rodríguez	Ubicación de paneles solares
Pedro Guevara	EBAC2

TERRENO	FINALIDAD
Lote 1	Ubicación de tanque de almacenamiento (reservorio)
Lote 2	Ubicación de Planta de tratamiento de agua potable

Elaboración IDOM 2019

Como resultado del proceso estructurado de socialización, se logró informar a los interesados sobre la solución técnica del proceso, sus beneficios y riesgos. A continuación, se presenta un registro fotográfico de este proceso.

Socialización en Alcaldía Municipal de Gracias



Socialización en la Comunidad de Villa Verde (Zona del Río Arcagual)



Socialización en la Comunidad de Mejocote



8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS

La implementación del proyecto de ampliación del sistema de agua potable de la ciudad de Gracias, generará impactos tanto positivos como adversos a lo largo de su desarrollo, ya que el proyecto afecta diferentes componentes ambientales durante su construcción, que, a pesar de no constituir un alto impacto en el medio ambiente, si deben ser mitigados dentro del desarrollo del proyecto.

Se han identificado dos etapas en el desarrollo de las actividades del proyecto, sujetas a evaluación de impactos ambientales

- Etapa de construcción
- Etapa de operación

Etapa de construcción: Se considera que las obras se desarrollan sobre un área ya intervenida, el área de captación del río Arcagual es donde se debe presentar mayor atención a los posibles impactos. El mayor número de acciones llevadas a cabo en la etapa de obra propiamente dicha, están directamente vinculadas con movimientos de suelo debido a excavaciones para las diferentes etapas de obra.

Etapa de operación: Las mayores acciones causantes de los impactos negativos en esta etapa son las fallas técnicas y operativas que pudieran producirse a lo largo del tiempo, durante el funcionamiento de las obras. También por daños producidos por particulares o deterioro debido al manejo de la infraestructura o vida útil de los materiales instalados.

8.1. Valoración de Impactos Ambientales identificados:

Etapa de construcción: Según los análisis los impactos generados van de irrelevantes a moderados, siendo el recurso hídrico que presentara el mayor impacto y el recurso suelo debido al movimiento de tierra.

Etapa de operación: Las mayores acciones causantes de los impactos negativos en esta etapa son las fallas técnicas y operativas que pudieran producirse a lo largo del tiempo, durante el funcionamiento de las obras siendo el recurso hídrico el principal afectado.

A continuación, se muestra la valoración de los impactos que fueron identificados por las actividades del proyecto. Se utilizó la matriz MIIA

8.1.1. Etapa de Construcción

Medio	Componente	Impacto Ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	TOTAL	
	Agua	Contaminación de la calidad de agua	2	4	2	2	2	1	1	4	1	2	29	
		explotación del recurso Hídrico	2	4	2	4	4	1	4	4	4	4	41	
	Suelo	Incremento de proceso erosivos	2	2	2	2	2	1	1	4	2	4	28	
		Generación de residuos sólidos	1	1	2	1	1	1	1	1	2	4	18	
		Remoción del suelo	1	2	2	2	1	1	1	4	2	1	21	
		Reducción drenaje superficial	2	2	2	1	1	1	1	4	2	4	26	
	Aire	Emisiones de material particulado	2	2	2	1	1	1	1	4	2	4	26	
		Contaminación del aire	1	2	2	1	1	1	1	1	2	4	20	
		Generación de ruido	1	1	2	1	1	1	1	4	2	2	19	
Biológico	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	2	4	2	2	2	1	1	4	2	4	32	
	Fauna	Desplazamiento de la fauna	2	4	2	2	2	1	1	2	2	4	30	
	Paisaje	Calidad visual	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	32	
Social	Salud	Accidentes laborales	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	
		Enfermedades Sanitarias	2	4	2	2	2	1	1	1	1	4	28	
	Economía	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cultura	Obstrucción vial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
		Daños al patrimonio nacional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16

Etapa de Operación

Medio	Componente	Impacto Ambiental Operación	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	TOTAL
Físico	Agua	Déficit hídrico	2	4	2	4	4	1	1	4	4	4	38
		Contaminación del agua	2	4	2	2	2	1	1	4	1	2	29
	Suelo	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aire	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biológico	Flora	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	paisaje	Calidad visual	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	32
	Fauna	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Social	Salud	Enfermedades sanitarias	2	4	2	2	2	1	1	1	1	4	28
	Economía	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cultura	No se presentará daño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9. PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

A continuación, se presenta el cuadro siguiente que resume los impactos ambientales, las acciones o medidas a realizar, los responsables de la ejecución y estimación de los costos de dichas medidas

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
1	Violación de las normas ambientales	El Proponente del proyecto deberá de cumplir con las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental PGA y las emitidas por esta Secretaría de Estado	Proponente
2	Emisión de material particulado	La obra en construcción deberá estar delimitada por una valla o cerca perimetral que la separe de los terrenos vecinos. Esta cerca se construirá para linderos de la propiedad donde se presente el paso de peatones o vehículos y no exista una barrera natural, topográfica, arbustiva o similar, que lo limite y separe.	Ingeniero residente
3	Violación de las normas ambientales	Instalar un rótulo en cada entrada del sitio de la obra con dimensión mínima de 1.20 m x 1.80 m que contenga por lo menos la información siguiente: a. Nombre del propietario; b. Nombre de la obra; c. Nombre de la empresa constructora; d. Nombres de la empresa supervisora; e. Número de Licencia Ambiental del proyecto; f. Número del Permiso de construcción; g. Plazo de construcción (Fechas previstas de inicio y terminación); h. Características de la obra.	Ingeniero residente
4	Accidentes laborales	Se deberá contar con una debida y correcta rotulación en las diferentes áreas de construcción, como ser: excavaciones profundas, suelos inestables, colectores para aguas negras, entre otros.	Ingeniero residente
5	Accidentes laborales	Se deberán habilitar pasos peatonales en las áreas de construcción que lo requieran.	Ingeniero residente
6	obstrucción vial	Se deberá asignar sitios específicos para el almacenamiento de maquinaria y materiales de construcción, con el propósito de no obstaculizar el libre paso en las vías públicas del área del proyecto y reducir el impacto negativo ocasionado al paisaje.	Ingeniero residente

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
7	Generación de ruido	En el caso que las actividades de construcción deban realizarse durante un horario nocturno, se deberá cumplir, entre otros, con acciones tales como: a. Establecer un sistema de iluminación que favorezca la realización de las actividades. b. Realizar labores de construcción que no impliquen el desarrollo de ruidos excesivos, ya sea manuales (martilleos) o bien uso de máquinas (cortadoras, lijadoras, compresores y otros similares), en particular si en los alrededores de la construcción se presentan residencias o edificaciones ocupadas.	Ingeniero residente
8	Violación de las normas ambientales	El Proponente velará por que la constructora realice las actividades correspondientes a la etapa de construcción de manera tal, que garantice no alterar la salud de las personas y no ocasionar daños a los recursos naturales en forma parcial o total, debiendo proteger en toda actividad los ecosistemas existentes en el área del proyecto.	Ingeniero residente
9	Contaminación del agua	El campamento deberá ubicarse en un sitio que se encuentre a una distancia mínima de 200 metros de casas de habitación y a una distancia prudente de los ríos o correderos intermitentes, temporales y permanentes.	Contratista
10	Modificación de la cobertura vegetal	Se procurará instalar el campamento en un área en el cual, no sea necesaria la tala de vegetación arbórea; de presentarse el caso, se solicitará el permiso correspondiente a la Municipalidad respectiva y al Instituto de Conservación Forestal (ICF) de la región.	Contratista
11	Contaminación del agua	El área del taller mecánico deberá estar provista de un piso impermeable para impedir el derrame de aceites, lubricantes u otras sustancias en el suelo. Se recomienda que el contratista mantenga las facilidades correspondientes al almacenamiento de las diferentes sustancias o derivados del petróleo, adoptando las medidas preventivas necesarias para evitar acciones y accidentes de derrame directos al suelo, corrientes, depósitos o fuentes de agua.	Contratista
12	Contaminación del agua	Para el almacenamiento de combustibles y lubricantes se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: a. Poseer un dique de contención, impermeabilizado en las paredes y el suelo, en los sitios de almacenamiento de 2 m ³ (500 galones a granel) o mayores, para evitar fuga o derrame. Su capacidad debe ser como mínimo el 110 % del volumen del tanque más grande o el 30% de la suma del volumen de todos los tanques incluidos. En ningún caso debe existir conexión directa entre el dique de contención y el sistema de alcantarillado sanitario.	Contratista

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
13	Generación de residuos sólidos	Para la disposición de los residuos sólidos generados en los campamentos se ubicarán recipientes con tapadera en diferentes frentes de trabajo. Los residuos sólidos no deben ser depositados a los drenajes naturales y se prohíbe su quema.	Contratista
14	Generación de residuos sólidos	Los residuos impregnados de materiales inflamables deben ser almacenados en recipientes metálicos tapados, para prevenir incendios, asimismo se considerarán como residuos especiales y se almacenarán separadamente de los residuos domésticos para su posterior disposición en el sitio establecido por la Municipalidad respectiva.	Contratista
15	Modificación de la cobertura vegetal	Después de ser desocupado el campamento, se asegurará que el área sea integrada nuevamente al paisaje natural.	Contratista
16	Accidentes laborales	Si por la altura de la construcción se requiere del uso de andamios y otras obras similares, se deberán tomar las medidas de seguridad apropiadas (colocar barandales, escaleras) de tal forma que se eviten accidentes por caída de los trabajadores desde niveles altos o bien el contacto accidental con cables eléctricos. En la parte inferior del andamio se establecerá una zona de seguridad y de advertencia para los trabajadores o terceras personas por la posible caída de objetos o materiales de construcción desde los sitios altos.	Contratista
17	Generación de residuos sólidos	Se recogerá todos los desperdicios que resulten de la construcción de la obra, escombros de concreto, tuberías, latas etc. Estos desperdicios deberán depositarse en el sitio establecido por la Municipalidad en el área de su jurisdicción.	Contratista
18	Modificación de la cobertura vegetal	El proponente velará por que se proteja la vegetación arbustiva, arbórea y gramínea en el área del proyecto y en los sitios de bancos de préstamo de material. Se evitarán los incendios forestales en el área de trabajo.	Coordinador de microcuenca
19	Modificación de la cobertura vegetal	De ser necesaria la remoción de árboles, se deberá realizar lo siguiente: a. Solicitar la autorización y supervisión para el corte de árboles a la Unidad Municipal Ambiental correspondiente y/o Instituto de Conservación Forestal (ICF), para que evalúe y dicte las medidas correspondientes. b. Implementar un Plan de reforestación en coordinación con la Unidad Municipal Ambiental correspondiente y/o ICF, considerando la siembra de tres (3) árboles por cada uno (1) que sea cortado; de ser necesario, dicho plan deberá ser aprobado por el ICF y presentado en MI AMBIENTE en el Primer Informe de Cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA).	Coordinador de microcuenca

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
20	Desplazamiento de la fauna	Queda terminantemente prohibida tanto la caza, captura y extracción de fauna, así como la introducción de especies exóticas al área del proyecto. Dicha restricción es aplicable a la extracción e introducción de especies exóticas vegetales.	Coordinador de microcuenca
21	Incremento de procesos erosivos	La capa orgánica removida en la etapa de construcción, si hubiere, deberá ser apilada adecuadamente en un sitio específico dentro del predio, asegurando su utilización durante las actividades de vegetación. En caso de no reutilizarse la capa orgánica en las áreas del proyecto, ésta se utilizará para ornamentación de áreas públicas.	Coordinador de microcuenca
22	Contaminación del agua	A fin de evitar derrumbes y afectación a la calidad del agua de cuerpos superficiales, se recomienda la instalación de alcantarillas y alerones, cuando corresponda.	Ingeniero residente
23	Reducción drenaje superficial	Se deberán construir las obras hidráulicas necesarias, a fin de evacuar eficientemente las aguas superficiales y las aguas lluvias del área tributaria del proyecto, éstas deberán ser de concreto reforzado y poseer un mantenimiento periódico para cumplir con su funcionalidad y evitar la generación de poblaciones de vectores.	Ingeniero residente
24	incremento de procesos erosivos	La evacuación de las aguas superficiales que se efectúe en un solo punto deberá poseer las estructuras hidráulicas necesarias, como ser disipadores de energía, para evitar la erosión hídrica, inestabilidad de taludes, afectación de: cuerpos de agua, cauces de ríos, corredores intermitentes, temporales o permanentes.	Ingeniero residente
25	Explotación del recurso hídrico	Para la explotación de aguas superficiales (ríos, quebradas) y subterráneas (pozos) el Proponente deberá solicitar el permiso correspondiente que otorga MI AMBIENTE, previa inspección del personal técnico de la Dirección General de Recursos Hídricos.	Proponente
26	Contaminación del agua	El Proponente no deberá depositar sus aguas de lavado y de desecho en los cursos naturales de agua, ni en predios que puedan afectar la vegetación existente y la salud humana. La selección de los sitios de descarga deberá ser aprobada por la UMA correspondiente.	Ingeniero residente
27	Remoción del suelo	Los bancos de material a ser utilizados en el proyecto deberán contar con autorización ambiental, para lo cual el contratista realizará las gestiones ante MI AMBIENTE, a través de INHGEOMIN.	Proponente
28	contaminación del agua/ Contaminación del Suelo	Se prohíbe el vertido de combustibles y desechos de aceites sobre el suelo o a cuerpos de agua superficiales, estos desechos deberán ser tratados en lo posible o comercializados para su reutilización	Proponente

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
29	incremento de procesos erosivos	Se deberán implementar técnicas de control de erosión y sedimentación durante la construcción de obras en general (para protección de taludes, instalación de la tubería del sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, entre otros).	Coordinador de microcuenca
30	Contaminación del Suelo	Cuando se proceda a la preparación de mezclas, las mismas deberán efectuarse sobre un área impermeabilizada (tablones de madera, charola o batea mezcladora), con el fin de evitar afectación del suelo. Cuando ocurra la dispersión accidental de mezcla fuera del área establecida, se procederá a limpiar y rehabilitar el sitio.	Ingeniero residente
31	Daños al patrimonio nacional	Si durante los trabajos constructivos se descubren vestigios de interés histórico, arqueológico o antropológico (arte rupestre, cementerios, cimentaciones, vasijas u otros) se deberá informar inmediatamente al Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH), con el objeto de que tome las medidas necesarias para su protección o rescate. No deberá removerse ni eliminar ningún objeto encontrado o descubierto y se deberán suspender los trabajos en la zona en particular y así cumplir con lo establecido en la Ley del Patrimonio Arqueológico.	Proponente
32	Emisión de material particulado	Para el transporte de materiales de construcción se deberán utilizar vehículos adecuados (volquetas), con toldos o lonas en buen estado que cubran completamente el material, para evitar que se esparza durante su trayectoria.	Ingeniero residente
33	Emisión de material particulado	A fin de minimizar la generación de polvo en las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca, se procederá a humedecer con agua de manera periódica las superficies del terreno y de rodamiento de la maquinaria y equipo.	Ingeniero residente
34	Generación de ruido	El Proponente velará por que la constructora implemente un programa permanente de mantenimiento preventivo para el equipo y maquinaria empleada en la etapa de construcción, de manera que se reduzca la generación de ruidos y vibraciones, entre otros. El mantenimiento deberá realizarse fuera del área del proyecto.	Proponente
35	Contaminación del aire	Al momento de efectuar la limpieza del predio, se prohíbe la utilización de fuego, a fin de evitar contaminación de aire por humo, olores desagradables y afectación a los pobladores de las comunidades cercanas.	Ingeniero residente

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
36	Violación de las normas ambientales	El proponente velará porque se ejerzan las actividades correspondientes a la etapa de construcción de manera tal, que se garantice no alterar la salud de las personas, dañar infraestructuras existentes, interrumpir el flujo normal de agua y no ocasionar daños a los recursos naturales en forma parcial o total más allá de los límites establecidos en los reglamentos y normas técnicas ambientales.	Proponente
37	contaminación del agua/ Contaminación del Suelo	El Proponente deberá instalar letrinas portátiles para los empleados de construcción, en relación con una por cada diez personas; las letrinas deberán recibir limpieza y desinfección periódica. Asimismo, la disposición final de los efluentes deberá llevarse a cabo en un sitio aprobado por la Municipalidad de la zona de influencia del Proyecto.	Proponente
38	Accidentes laborales	Dotar, sin ningún costo para los empleados de construcción, del equipo de protección personal necesario para realizar su trabajo de manera segura.	Proponente
39	Enfermedades sanitarias	Dotar al personal de agua que cumpla con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, publicada en el Diario oficial la Gaceta el 04 de octubre de 1995.	Proponente
40	Contaminación del Suelo	Al completar la obra, se deberá limpiar y remover del terreno todo equipo de construcción, material sobrante, desechos e instalaciones temporales.	Ingeniero residente
41	Calidad Visual	Velar por que se proporcione el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del proyecto, conservando las especies nativas y evitando la introducción de especies exóticas.	Coordinador de microcuenca
42	Enfermedades sanitarias	El sistema de aguas pluviales deberá contar con un mantenimiento periódico para cumplir con su funcionalidad y evitar la generación de vectores.	Supervisor de sistema de agua
43	Generación de residuos sólidos	Se deberá realizar una apropiada recolección de los desechos sólidos generados durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, tal como lo establece el Reglamento para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 22 de febrero del 2011. La disposición final de estos desechos se realizará en el sitio autorizado por la Unidad Municipal Ambiental correspondiente.	Supervisor de sistema de agua

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
44	Enfermedades sanitarias	Se le deberá brindar mantenimiento al tanque de almacenamiento de agua, el cual deberá ser sometido a limpieza periódica, con detergentes que no alteren las características organolépticas (olor, color, sabor) del agua. Asimismo, el tanque deberá encontrarse en buen estado y libre de fugas.	Supervisor de sistema de agua
45	Enfermedades sanitarias	Se deberá monitorear la calidad del agua potable en base a los parámetros establecidos en la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable, publicada en el Diario Oficial La Gaceta el 04 de octubre de 1995, tomando muestras periódicas por lo menos dos veces al año. Los parámetros recomendados para analizar el agua potable son los siguientes: cloro residual, dureza, nitritos, nitratos, olor, sabor, coliformes fecales, coliformes termo tolerantes y pH.	Supervisor de sistema de agua
46	Accidentes laborales	El proponente dotará a sus empleados de equipo de protección personal e indumentaria necesario y adecuado a las actividades particulares que realizan.	Proponente
47	Accidentes laborales	Se deberá contar con un botiquín debidamente equipado, con medicamentos y materiales, para atender emergencias y brindar primeros auxilios.	Proponente
48	Generación de empleo	Se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional, dando prioridad a aquellos prestadores de servicio ubicados en las cercanías del proyecto, en los casos en que esto sea posible.	Contratista
49	Relaciones comunitarias	El contratista deberá de elaborar un plan de comunicación para informar a la comunidad de los aspectos del proyecto.	Contratista
50	Relaciones comunitarias	Desarrollar mecanismo para atención de reclamos y les dará atención a dichas quejas emitidas por los vecinos del sitio de influencia del proyecto	Proponente
51	Relaciones comunitarias	La Unidad responsable del manejo y operación de los sistemas de agua potable y saneamiento desarrollara una capacitación a los beneficiados por el proyecto en el uso eficiente del agua potable y buen uso de las instalaciones sanitarias al igual que manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos para eviten el daño a los sistemas construidos y el ambiente en general.	Proponente

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
52	Violación de las normas ambientales	En caso de que en el futuro se extendiera el proyecto se deberá notificar a la Unidad Municipal Ambiental de la Alcaldía de Gracias, Lempira y la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). La Alcaldía de Gracias, Departamento de Lempira presentará informes periódicos sobre el avance de las medidas de mitigación a la UMA de Gracias y la SERNA.	Proponente
1	Violación de las normas ambientales	MI AMBIENTE, a través de la Dirección General de Evaluación y Control Ambiental (DECA), realizará control y seguimiento a las Medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) y las emitidas por esta Secretaría de Estado y, de resultar necesaria la implementación de nuevas Medidas, las mismas serán acatadas por el Proponente en el plazo que se señale para tal efecto.	DECA
2	Violación de las normas ambientales	La Unidad Municipal Ambiental respectiva será la responsable de la vigilancia de las actividades realizadas por el Proyecto, con el objetivo de verificar el cumplimiento de las medidas de control ambiental establecidas por MI AMBIENTE, informando a las autoridades competentes de cualquier acción que vaya en contra de lo estipulado en la Ley General del Ambiente.	UMA
3	Violación de las normas ambientales	El Proponente entregará una copia de las medidas para el control ambiental y de la Licencia Ambiental a la Unidad Municipal Ambiental respectiva, en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles a partir de la fecha de otorgamiento de la Licencia Ambiental.	Proponente
4	Violación de las normas ambientales	La Licencia Ambiental contempla única y exclusivamente los procesos vistos y analizados. Para cualquier ampliación, el Proponente presentará una solicitud de ampliación de la respectiva Licencia Ambiental, acompañada de la documentación correspondiente a su Categoría según la Tabla de Categorización Ambiental vigente.	Proponente
5	Violación de las normas ambientales	En caso de que el Proponente pretenda realizar un cambio que no se encuentre ubicado en la Tabla de Categorización Ambiental, notificará a MI AMBIENTE sobre el mismo a fin de que se emitan las recomendaciones pertinentes.	Apoderada Legal.
6	Violación de las normas ambientales	El daño causado al ambiente o a cualquier tipo de infraestructura cercana al proyecto, como resultado de las actividades de operación, será responsabilidad del Proponente, quien lo remediará a su costo.	Proponente
7	Violación de las normas ambientales	El otorgamiento de la Licencia Ambiental y las medidas para el control ambiental por esta Secretaría, en ningún momento exime al Proponente de obtener los otros permisos requeridos para la operación de su proyecto.	Proponente

#	impacto potencial	Obra medida o acción a realizar	Responsables de la ejecución de la medida
8	Violación de las normas ambientales	Es obligación del Proponente que los empleados implementen lo establecido en las Medidas de Control Ambiental, por lo que las mismas deberán ser del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción y operación del proyecto.	Proponente
9	Violación de las normas ambientales	El Proponente del proyecto deberá presentar ante MI AMBIENTE y a la UMA respectiva, Informes de Cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA) de carácter anual, que reflejen el debido acatamiento de las medidas para el control ambiental establecidas por esta Secretaría. Su elaboración se realizará conforme a lo establecido dentro de la Forma DECA-019 (Contenido básico para la elaboración de los ICMA's) por un prestador de servicios ambientales con registro vigente. Dicho informe deberá anexar el acuse de recibo del representante de la UMA de su jurisdicción para ser presentado ante MI AMBIENTE.	Proponente/ PSA
10	Violación de las normas ambientales	El Proponente estará en la obligación de dar estricto cumplimiento a las medidas de control ambiental estipuladas por MI AMBIENTE en el tiempo y forma establecida.	Proponente
11	Violación de las normas ambientales	Durante la inspección de control y seguimiento se deberá contar con copia de todos los documentos que hagan constar el cumplimiento de medidas de carácter ambiental y los requisitos legales para su operación, entre ellos: Licencia Ambiental, Medidas de Control Ambiental, permiso de operación vigente extendido por la UMA respectiva, entre otros.	Proponente

10. PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS

10.1. Plan de Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios

Se estima que los desechos sólidos ordinarios que podrían generarse en el frente de trabajo son los siguientes:

- Higiénicos de la letrina sanitaria
- Desperdicios de comida
- PET de envases de refrescos y agua
- Plásticos de polietileno, polipropileno de envolturas de alimentos, agua y otros
- Latas de aluminio de refrescos
- Platos, vasos y cubiertos desechables de plásticos para comida

Objetivo: Garantizar el manejo responsable de desechos sólidos y líquidos, no peligrosos y peligrosos, generados en la fase de operación-mantenimiento del proyecto, evitando la afectación al ambiente.

Meta: Implementar un sistema para el manejo de los desechos sólidos que sea seguro ambientalmente y que reduzca riesgos sanitarios y de salud a los empleados

Actividades:

- Antes de iniciar las actividades de construcción, el contratista deberá de identificar el o los sitio(s) de disposición final para los desechos de construcción y desechos domésticos generados por los empleados en los diferentes frentes de trabajo. Este sitio será el utilizado para la disposición final de los desechos generados durante toda la construcción del proyecto.
- El sitio de disposición final debe de ser acordado y autorizado entre las UMA's que estén involucradas en el proyecto Municipal, mediante nota, siendo este el sitio destinado por la alcaldía para ser usado como botadero..
- Limpieza general del área de trabajo para remover todos los desechos que se encuentran en el predio, tales como desechos metálicos, llantas, desechos de bloques, basuras domésticas, etc. Estos desechos o los materiales que sean recuperables deberán ser puestos a la venta, reutilización o almacenamiento para su uso, de manera segura al ambiente.
- Para la disposición temporal de los desechos sólidos comunes, en cada frente de trabajo se instalarán contenedores rígidos con un volumen mínimo de 120 litros, deberán estar equipados con tapadera y estar rotulados con un letrero que indique "Desechos sólidos".
- Estos recipientes deberán de ubicarse en los frentes de trabajo y no estar a más de 10 m de los lugares donde se estén realizando las actividades de construcción.
- Las disposiciones temporales de los desechos de construcción se ubicarán en un sitio donde no obstaculice el paso, no interfiera con los correderos de agua, no se ubique en áreas verdes, para al final de la jornada trasladar estos, junto con los desechos sólidos comunes recolectados en los recipientes ubicados en los frentes de trabajo, al sitio de disposición final.
- No se permitirá la quema de los desechos sólidos comunes generados por las actividades de construcción del proyecto.

Se deberán de realizar limpieza de los sedimentos y materia orgánica que se acumulen dentro de cunetas y drenajes de agua pluviales, para disponerlos temporalmente estos en los sitios donde no obstaculicen el paso, no interfieran con los correderos de agua, no se ubique en áreas verdes, para al final de la jornada trasladar estos, junto con los desechos sólidos comunes recolectados en los recipientes ubicados en los frentes de trabajo, y destinar al sitio de disposición final.

10.2. Plan de Manejo de Desechos Sólidos Tóxicos y Peligrosos

Objetivo: Proporcionar una adecuada disposición final de los desechos sólidos tóxicos y peligrosos generados en el frente de trabajo.

Meta: Implementar un sistema para el manejo de los desechos sólidos tóxicos y peligrosos que sea seguro ambientalmente y que reduzca riesgos sanitarios y de salud a los empleados y al ambiente.

Desechos sólidos tóxicos y peligrosos que se podrían generar

Se estima que los desechos sólidos tóxicos y peligrosos que podrían generarse en el frente de trabajo son los siguientes:

- Grasas
- Aceites de los vehículos usados
- Filtros de aceite
- Lubricantes
- Trapos con aceites o lubricantes

Actividades:

- Limpieza general del área de trabajo para remover todos los desechos que se encuentran en el predio, tales como desechos metálicos, llantas, desechos de bloques, basuras domésticas, etc. Estos desechos o los materiales que sean recuperables deberán ser puestos a la venta, reutilización o almacenamiento para su uso, de manera segura al ambiente.
- Establecer el sitio para manejar los desechos sólidos tóxicos y peligrosos
- Colocar 2 barriles herméticos rotulados, adicionales para depositar los desechos tóxicos y peligrosos como ser envases, filtros y aceite usado en forma separada.
- Hacer las gestiones necesarias para entregar a un gestor autorizado los desechos tóxicos y peligrosos y los que no se puedan entregar a un gestor proceder a enterrarlos en un sitio autorizado y bajo la autorización y supervisión de la Unidad Municipal Ambiental.
- Si hubiera necesidad de cambiar aceite a alguno de los vehículos o equipo utilizado en el frente de trabajo se deberá recoger dicho desperdicio peligroso en un recipiente hermético y proceder a entregar al gestor autorizado o realizar un entierro respectivo en bajo la supervisión de la UMA.
- Implementar medidas básicas para remediación y limpieza de derrames o fugas de combustibles, lubricantes o aceites, sobre el suelo o en las zonas de trabajo. Contar con un barril de arena o aserrín como mínimo un saco de 25 kg y con un recipiente de al menos 5 galones de capacidad volumétrica, para que en caso de derrame de aceites o cualquier otro hidrocarburo se pueda esparcir dicha arena para luego recogerla y colocarla en uno de los recipientes que puedan cerrarse herméticamente y proceder a hacer el enterramiento en una celda de desechos peligrosos en el botadero municipal.

- se procederá inmediatamente a aplicar material absorbente en el derrame para asegurar que este sea contenido,
- se colocará el recipiente de 5 galones bajo el lugar de derrame de la maquinaria para evitar que siga contaminando el suelo,
- se hará una zanja o mecanismo similar, para evitar la propagación,
- una vez controlado el derrame se deberá remover la porción del suelo contaminada, excavando hasta 10 cm por debajo de la infiltración
- posteriormente se deberá de disponer de este suelo contaminado en una bolsa negra para residuos peligrosos, así como el material absorbente que se usó para contener el derrame.
- La disposición del suelo contaminado y material absorbente utilizado para contener el derrame deberá de tratarse como material peligroso
- El tratamiento del suelo contaminado mediante tratamientos de descontaminación que persiguen la eliminación del riesgo mediante la transformación de los contaminantes del suelo en productos no peligrosos emplea fundamentalmente procesos térmicos o biológicos. Los procesos térmicos más conocidos son la incineración y la vitrificación. La incineración opera calentando el suelo excavado hasta temperaturas a las cuales se produce, primero, la volatilización de los contaminantes y, después, su destrucción por oxidación térmica. Durante la vitrificación (aplicada ex situ o in situ) se calienta el suelo hasta temperaturas tan elevadas como para producir su fusión, generando una masa vítrea inerte donde se retienen la mayor parte de los contaminantes inorgánicos, al tiempo que los contaminantes orgánicos son destruidos por pirolisis o combustión.
- La disposición del suelo ya tratado se realizará en el sitio destinado para tal fin, acordado entre el contratista, la supervisión y la UMA

Recomendaciones de manejo y disposición de los desechos peligrosos

- Los aceites usados, filtros, o cualquier otro material absorbente que contenga hidrocarburos o haya estado en contacto con éste, podrá también ser incinerado, pero solo en hornos arriba de los 1,200 grados centígrados.
- Si la incineración no es una opción, la entrega a algún gestor autorizado podría ser el manejo y disposición más apropiada. Los gestores autorizados son empresas que cuentan con licencia ambiental y que se dedican a recolectar desechos como ser aceites usados para introducirlos de nuevo a un proceso de reactivación, pero a veces trabajan mayormente en las zonas urbanas porque les interesa recolectar cantidades considerables. Por lo que es muy poco probable que haya el interés de algún gestor por los pocos desechos de esta índole que pudieran generarse en la zona de proyecto.

Al no contarse con la incineración o con algún gestor autorizado, se puede pensar en el encapsulamiento y entierro. El encapsulamiento no es más que colocar los desechos peligrosos, con el cuidado de no mezclarlos con otros desechos peligrosos o no peligrosos, es decir poner los desechos de una misma clase juntos, hidrocarburos juntos, desechos de pinturas en un solo recipiente, solventes en un solo recipiente. Estos recipientes deben ser plásticos con tapadera hermética. Una vez que se ha llenado el recipiente se debe de enterrar. El mejor sitio para enterrarlo sería una celda de desechos peligrosos en un relleno sanitario que reúna todas las condiciones de infraestructura necesaria. Pero si debido a la zona que es muy rural no existe un relleno sanitario entonces se deberá buscar un sitio de preferencia en el mismo sector donde se tiene el botadero municipal ya que es un sitio ya impactado, pero para evitar impactarlo más con este tipo de desechos

se deberá utilizar un plástico para recubrir el agujero del entierro y lograr envolver el recipiente a enterrar con dicho plástico para luego darle la cobertura con el material del sitio. La idea es separar lo más posible este desecho de que este en contacto con el suelo del lugar y así evitar que se derrame el contenido de los recipientes plásticos.

10.3. Plan de Manejo de Desechos Líquidos

Objetivo: Proporcionar un sistema para el adecuado manejo de aguas negras

Meta: Asegurar un ambiente higiénico para el personal y reducir riesgos sanitarios y de salud.

Tipo de desechos líquidos: Las aguas residuales que se generarán son aguas de la letrina sanitaria.

Actividades:

- Establecer entre las alcaldías involucradas el área donde se depositaran las aguas negras.
- En cada frente de trabajo se deberá de contar con baños portátiles en relación con un baño portátil por cada 10 empleados.
- El mantenimiento de la letrina portable será realizado por la empresa a la cual se le alquile o por la empresa constructora en caso de que esta sea dueña de las letrinas portables, asegurándose que no se realice el vertido de los residuos de la letrina en el medio ambiente.
- La letrina portátil se ubicará en un sitio donde no obstaculice el libre tránsito, ubicada a más de 100m de un cuerpo de agua superficial y a no más de 20 m del frente de trabajo.
- Descargar los desechos provenientes de la(s) letrina(s) en una fosa séptica o sistema de tratamiento de aguas residuales previamente aprobado por las Unidades Ambientales de los Municipios involucrados.

10.4. Planes de emergencia y contingencia

Objetivo: Reducir al mínimo los riesgos de accidentes y contingencias al personal laborando dentro del plantel.

Meta: Establecer una cultura de uso de equipo de seguridad personal a los empleados, para prevenir accidentes dentro de la empresa.

Actividades:

- Contar con un sistema de respaldo para lograr la comunicación en caso de que el sistema convencional fallara. Ejemplo tener dos celulares, dos radios de comunicación.
- Instalar recipientes con agua para que el personal pueda asearse antes de consumir sus alimentos y después de hacer sus necesidades fisiológicas
- Adquisición del equipo de protección personal descrito. La revisión del estado de este equipo deberá efectuarse periódicamente y su reposición se llevará a cabo en caso necesario.

Todos los empleados que laboren en el frente de trabajo deberán de ser dotados por parte de la empresa de equipo de seguridad e higiene mínimo:

Equipo de seguridad e higiene mínimo

- Casco de seguridad: el cual debe de tener una armazón exterior fuerte, resistente a la deformación y a la perforación (si es plástico debe de tener al menos 2 mm de grosor), un

arnés sujeto de manera que deje una separación de 40 a 50 mm entre su parte superior y armazón, una banda de cabeza ajustable sujeta al revestimiento interior que garantice adaptación firme y estable. La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos provistos de un buen arnés.

- Chalecos refractivos: de malla, con cinta reflectiva y cierre con velcro
- Mascarillas: para protección contra la inhalación de polvo cuando se realicen actividades como ser barrido, embolsado, pulido u otras que produzcan partículas libres de aceite.
- Gafas protectoras: estas deben de ser claras y brindar protección contra la proyección de partículas a los ojos
- Zapatos reforzado con punta metálica de acero: este tipo de calzado protege contra el peligro de comprimir y dañar los dedos de los pies con un objeto que cae o rueda hacia a ellos.
- Arnés de seguridad: puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos y acomodados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de esta.

En cada frente de trabajo se deberá de contar con un botiquín. El estuche de un botiquín debe ser resistente, plástico o de metal esmaltado. Debe impedir el paso de agua hacia su contenido. Debe tener ganchos que permitan que se cuelgue en la pared, de ser necesario. Un botiquín de primeros auxilios debe estar identificado y puesto en un lugar visible para todos. Además se establecerá una clínica a la cual los trabajadores puedan ser trasladados en caso de requerirlo donde se cuente con suero antiofídico.

El contenido de un botiquín debe estar EMPACADO INDIVIDUALMENTE, porque así se evita que se derrame, se ensucie y que se contamine los accesorios. Además, se evita la común oxidación de las tapas en los botiquines tradicionales. Debe asegurarse de conocer el contenido de su botiquín y su uso. Lo ideal es que en el grupo de personas a las cuales va a servir el botiquín haya alguien que tenga un mínimo entrenamiento en su uso.

Los elementos mínimos del botiquín de primeros auxilios serán:

- Antisépticos: evitan o disminuyen el riesgo de infección por gérmenes presentes en las lesiones. Ejemplos de ellos son:
- Povidona Yodada: germicida de rápida acción que se utiliza en la limpieza de heridas y partes de la piel antes de una práctica médica.
- Alcohol: antiséptico cutáneo, aunque no se aconseja su uso en piel lastimada o heridas. Se utiliza para higienizar instrumental y sobre la piel antes de colocar inyecciones.
- Agua oxigenada.
- Jabón: ayuda a limpiar heridas con cuerpos extraños.
- Solución fisiológica: se utiliza para limpiar heridas y quemaduras.
- Material de curación: limpia la zona afectada, cubre heridas, quemaduras y controla hemorragias. Aísla heridas previniendo la contaminación e infección: Ejemplos: Algodón: limpia superficies de la piel no lastimada, así como todo tipo de material que se necesite utilizar.
- Gasa: cubre heridas desinfectadas y se puede utilizar para detener hemorragias. Es importante conservarlas lo más estériles posibles, así cuanto en menor cantidad esté hecho su empaquetamiento, mejor su conservación.
- Venda: sujeta apósitos, gasas, inmoviliza regiones del cuerpo lesionadas.

- Tela adhesiva: sujeta apósitos y vendas.
 - Banditas adhesivas: útiles para cubrir pequeñas lesiones.
 - Apósitos.
 - Instrumental: Tijeras, termómetro, pinza, guantes estériles (evitan el contacto con la sangre), linterna.
- Establecer un programa anual de capacitación para el personal en temas de Seguridad Ocupacional y protección ambiental y Exigir el uso de Equipo de Protección Personal
 - Informar a la población de las actividades que se realizarán para evitar accidentes.
 - Señalización de las zonas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de trabajo con equipo pesado. Los rótulos se colocarán en las siguientes áreas: Acceso principal, en las Áreas donde se localicen los extintores, Áreas de acopio de desechos, Áreas Restringidas. También se colocarán señales a 500m y 200m antes de llegar al frente de trabajo, donde se indique la entrada y salida de vehículo pesado.
 - Establecer un Plan de Contingencias, que contemple por lo menos Medidas de Seguridad en caso de incendios e inundaciones; Entrenamiento del personal para ejecutar el plan de contingencias; Personal encargado de movilización o aplicar primeros auxilios en caso de un accidente, antes, durante y después.

Antes de iniciar las actividades de construcción del proyecto, el contratista deberá capacitar a todo el personal que laborará de acuerdo con las actividades que vaya a realizar, esta capacitación deberá de evidenciarse mediante un informe.

El contratista deberá de presentar a la supervisión un plan de prevención de accidentes y manejo de contingencias de acuerdo con lo establecido en el capítulo IX De los programas de seguridad y salud en el trabajo del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Lo que contempla un programa de seguridad y salud son los siguientes componentes.

Actividades de higiene y seguridad ocupacional que estarán dirigidas a:

- Investigar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ocurridas, determinar su origen y aplicar las medidas correctivas necesarias.
- Identificar, evaluar y controlar mediante estudios técnicos adecuados los factores de riesgos presentes en el ambiente laboral que puedan afectar a los trabajadores.
- Establecer y aplicar las medidas necesarias para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales y verificar su efectividad mediante las evaluaciones periódicas del medio ambiente laboral.
- Mantener un registro adecuado de accidentes de trabajo ocurridos en la empresa.
- Disponer de un plan técnico y organizativo para la eliminación, corrección y control de los factores de riesgo detectados.

Actividades de medicina del trabajo que estarán dirigidas a:

- Realizar exámenes médicos para selección de personal, rotación de puestos de trabajo, trabajos temporales, periódicos y reingreso de acuerdo con los factores de riesgo presente en el ambiente de trabajo.

- Llevar un registro adecuado de enfermedades profesionales y enfermedades relacionadas con el trabajo que afectan la población trabajadora de la empresa.
- Llevar a cabo actividades de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, relacionadas con el trabajo y ausentismo laboral.
- Brindar capacitación de primeros auxilios en coordinación con las comisiones mixtas de higiene y seguridad, manteniendo un oportuno servicio de atención en caso de accidentes.
- Dar asesoría en materia de seguridad y salud en el trabajo a las empresas y organizaciones de trabajadores de acuerdo con los factores de riesgos y procesos productivos.
- Desarrollar actividades de capacitación sobre enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Coordinar adecuadamente las actividades de prevención, de atención médica y hospitalaria con las instituciones encargadas de brindar estos servicios.

10.5. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PLANES AMBIENTALES

PLANES / ACTIVIDADES	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
1. PLAN DE MANEJO DESECHOS SÓLIDOS ORDINARIOS	
Limpieza general de las diferentes áreas de trabajo	CONTRATISTA
Establecimiento del centro de acopio	CONTRATISTA/UMA
Colocación de recipientes para basura	CONTRATISTA
Ubicación de un sitio de disposición de la basura	UMA/CONTRATISTA
2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS TÓXICOS Y PELIGROSOS	
Limpieza general del área	CONTRATISTA
Establecimiento del centro de acopio	CONTRATISTA/UMA
Colocación de los recipientes para desechos tóxicos y peligrosos	CONTRATISTA
Hacer las gestiones para entregar los desechos a un gestor autorizado o realizar el enterramiento en el sitio autorizado	CONTRATISTA
Implementar medidas básicas para remediación y limpieza de derrames o fugas de combustibles, lubricantes o aceites, sobre el suelo o en las zonas de trabajo	CONTRATISTA/UMA
Si hubiera necesidad de cambiar aceite a alguno de los vehículos o equipo utilizado en el frente de trabajo se deberá recoger dicho desperdicio peligroso en un recipiente hermético y proceder a entregar al gestor autorizado o realizar un enterramiento autorizado	CONTRATISTA
3. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS	
Colocar una letrina por cada 10 trabajadores a una distancia de 20 metros del frente de trabajo	CONTRATISTA
Descargar los desechos provenientes de la o las letrinas en una fosa séptica o sistema de tratamiento de aguas residuales aprobado por la Unidad Ambiental Municipal.	CONTRATISTA/UMA

Colocar todos los materiales de construcción en sitios que no afecten los drenajes de agua	CONTRATISTA
4. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA	
Adquisición de equipo de comunicación de back up	CONTRATISTA
Adquisición de equipo de protección personal.	CONTRATISTA
Instalación de botiquines y extintores.	CONTRATISTA
Capacitación al personal en Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental	CONTRATISTA
Informar a la población sobre el proyecto	CONTRATISTA
Señalización de las zonas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de equipo pesado.	CONTRATISTA
Formulación de Plan de Contingencias	CONTRATISTA/UMA
Nota: el contratista contratara a un Regente Ambiental para que garantice el cumplimiento de los planes ambientales	

10.6. Monitoreo y evaluación interna de implementación del PMA y de los planes de manejo

Objetivo: verificar el grado de avance y cumplimiento, de todas las medidas de mitigación propuestas, así mismo determinar el desempeño ambiental de la operación.

Meta: Realizar un monitoreo de las actividades del presente PGA al menos una vez al año.

Actividades:

- Realizar un monitoreo del cumplimiento de las medidas parte del presente PGA y presentarlo a las entidades controladoras respectivas.
- La empresa deberá designar a un responsable de velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales, adquiridos y que coordine acciones con la autoridad competente, como lo establece la medida de control ambiental 1 de la etapa de operación.
- Los siguientes cuadros describen las acciones específicas del seguimiento y vigilancia ambiental de las medidas preventivas y de mitigación, así como los tiempos en que deben ser ejecutadas para su reporte a la autoridad competente en el tiempo que sea indicado a la empresa.

Bibliografías:

- *Informe Final Consultoría IDOM Diseño - Ampliación de Sistema de Agua Potable para la Ciudad de Gracias, Lempira.*
- *Plan de Manejo Parque Nacional Montaña Celaque*
- *Diagnostico Municipal Del Sector Agua Potable Y Saneamiento Del Municipio De Gracias, Lempira.*

